

# **UMA ANÁLISE QUALITATIVA SOBRE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE NO ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO DE CASO.**

## **A ANALYSIS QUALITY ABOUT SCIENCE, TECHNOLOGY AND SOCIETY IN THE HIGH SCHOOL: A STUDY OF CASE**

**Marcia Helena Freitas Rodrigues<sup>1</sup>  
Jaime Sandro da Veiga<sup>2</sup>, Mauro Sérgio Teixeira de Araújo<sup>3</sup>,**

<sup>1</sup>Universidade Cruzeiro do Sul – Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, marciahrf@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Cruzeiro do Sul – Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, jaime.veiga@unicsul.br

<sup>3</sup>Universidade Cruzeiro do Sul – Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, mstaraujo@uol.com.br

### **Resumo**

Vive-se hoje um processo constante de evolução em nossa sociedade principalmente no que se refere à ciência e à tecnologia e para que o aluno possa ter uma melhor compreensão do mundo torna-se necessário relacioná-las nos processos de ensino e aprendizagem. O presente trabalho averigua e analisa os conhecimentos prévios sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) dos 40 alunos de uma turma em uma escola pública da segunda série do Ensino Médio da cidade de São Paulo – SP. Inicialmente, utilizou-se um questionário contendo oito questões, fechadas e semi-abertas. Na segunda etapa, foram realizadas leituras e discussões de artigos que envolvem CTS, durante seis aulas entre os meses de maio e junho de 2007. Quando comparadas às respostas dadas ao questionário inicial os resultados qualitativos mostram que houve uma maior compreensão das interligações entre CTS, com evidente promoção da cidadania devido ao crescimento do senso crítico e do entendimento de alguns conceitos, como o mecanismo de geração de empregos e a necessidade de aprimoramento profissional em decorrência dos conhecimentos adquiridos.

**Palavras-chave:** Ensino de Física, Ciência, Tecnologia e Cidadania.

### **Abstract**

He lives today is a constant process of evolution in our society especially in relation to science and technology and that the student might have a better understanding of the world it is necessary to list them in the processes of teaching and learning. In this paper it were investigated and analyzed the previous knowledge about Science, Technology and Society (CTS) of 40 students from a class of the 2<sup>nd</sup> grade in a public high school in Sao Paulo City – SP. Initially, we made use of a questionnaire comprising eight, closed and partly open questions. In a second stage, it were accomplished sections of readings and discussions of CTS articles by utilizing six classes throughout the months of May and June of 2007. In comparison to the answers given to the initial questionnaire what have indicated an almost complete ignorance about CTS relations, the qualitative results show that it has occurred more

comprehension about the interconnections among CTS with evident promotion of citizenship due to a growing of the critical sense and the understanding of some concepts like mechanisms of job's generation and the professional improving due to the knowledge's acquisition.

**Keywords:** Physics teaching, Science, Technology and Citizenship .

## Introdução

Relacionar Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nos processos de ensino e de aprendizagem possibilita ao aluno uma melhor compreensão do mundo real, o torna mais reflexivo e desenvolve competências e habilidades para uma maior compreensão sobre o conhecimento científico e tecnológico. Segundo Simões e Paixão (2004, apud Yager, 1996):

O ensino CTS assume-se como uma forma estruturada de ensinar ciência e tecnologia, como um esforço de reforma no sentido de se atingirem níveis aceitáveis de educação científica por parte da população em geral.

Sobre a alfabetização científica e tecnológica Cachapuz (2005) a considera como “componente essencial das humanidades” e recomenda que esta “seja parte de uma cultura geral para toda a cidadania”.

Outros pesquisadores compartilham da mesma percepção da importância do enfoque de CTS no ensino, incluindo nestes as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006, p. 63), em que apontam CTS como capaz de fornecer contribuições para a “construção de competências sobre temas relativos à ciência e à tecnologia”.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+, 2002), em competências gerais, em relação à Ciência e Tecnologia na atualidade, espera-se que o aluno possa reconhecer e avaliar o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, suas relações com as ciências, seu papel na vida humana, sua presença no mundo cotidiano e seus impactos na vida social. Para Cachapuz (2005), “a participação dos cidadãos na tomada de decisões é hoje uma garantia de aplicação do princípio de precaução, que se apoia numa crescente sensibilidade social face às implicações do desenvolvimento tecno-científico”. Sendo assim, a compreensão do aluno em Física deve estar ligada a um contexto conceitual mais amplo em que o mesmo possa buscar compreensões e respostas baseadas na ciência e na tecnologia atual.

Segundo Kawamura e Hosoume (2003), “o objetivo da escola no Ensino Médio deve estar voltado para a formação de jovens, independente de sua escolaridade futura” e “educar é mais do que ensinar conhecimentos: é promover o desenvolvimento dos jovens, é possibilitar a construção de uma ética, é expor os valores em que acreditamos e discuti-los”. Para Zabala (1998), “os conteúdos de aprendizagem e sua organização só são relevantes em função de sua capacidade para compreender numa *realidade* que sempre se manifesta *globalmente*”.

Por outro lado, sobre a leitura e o ensino de Física, segundo Assis e Teixeira (2003), “a criação do hábito de leitura nas escolas é fundamental, tanto para um

aprimoramento das atividades pedagógicas utilizadas pelo professor, como para a formação do aluno”.

Nesse sentido, enquanto professor e na busca de formas alternativas de ensino, partindo de dificuldades encontradas em sala de aula, utilizou-se da leitura de textos alternativos como processo pedagógico para que o aluno sintasse motivado a aprender, compreender melhor o desenvolvimento de conceitos nas teorias científicas e suas interações entre a tecnologia e o meio social.

Um dos temas mais atuais refere-se às condições ambientais do nosso planeta, conseqüentemente a maioria dos textos alternativos estão relacionados ao meio ambiente. Segundo Xavier e Kerr (2004), as questões ambientais intervêm na vida do ser humano e “é importante a compreensão da sua dimensão, causas e conseqüências”. Para Silva e Kawamura (2001), “o material de divulgação científica pode vir tanto como elemento desencadeador do conhecimento formal quanto como complemento a este último”.

### **Metodologia do trabalho de intervenção**

A pesquisa foi aplicada e desenvolvida em uma escola pública, localizada na cidade São Paulo, a qual atende alunos do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio. Este trabalho consiste em um estudo acerca da visão dos alunos da segunda série, turma A do Ensino Médio, sobre CTS. Esta série possui 40 alunos matriculados, os quais foram informados e conscientizados acerca da pesquisa. Inicialmente, eles responderam a um questionário, que foi entregue durante a aula de Física e recolhido no mesmo dia pelo professor. No dia da aplicação, estavam presentes em sala de aula 29 alunos, que se dispuseram a respondê-lo.

O questionário possui oito questões, fechadas e semi-abertas, que procuram verificar quais são os conhecimentos prévios dos alunos sobre Ciência e Tecnologia e suas interligações, bem como seus respectivos impactos na Sociedade.

### **Análise do questionário**

Analisando-se o conjunto de perguntas foram construídas as seguintes tabelas:

**Tabela 1: Você é do sexo**

Feminino	17
Masculino	12

A tabela acima mostra que 60% dos alunos que responderam ao questionário são do sexo feminino e 40% masculino.

**Tabela 2: Quantos anos você tem?**

15 anos	06
16 anos	22

18 anos	01

A tabela 2 nos mostra que a maioria dos alunos possui 16 anos.

**Tabela 3: O que você costuma ler, sem contar o que a escola pede?**

Internet	22
Revistas em quadrinhos ou de humor	14
Revistas de informações gerais	10
Livros de literatura	08
Jornais	08
Revistas de divulgação científica	02
Não costuma efetuar leituras	01

Nesta tabela 3 os alunos marcaram mais de uma opção como resposta. A questão tenta averiguar, primeiramente, se os alunos costumam fazer uso da leitura, e se o fazem, o que têm como referências. O que a tabela nos mostra é que menos de um em cada dez alunos faz uso de leituras no contexto científico. Quanto ao uso da internet, os mesmos informam que a utilizam como troca de informações e correio eletrônico, e não como leituras de textos científicos.

**Tabela 4: Quais locais você consegue fazer relação com os conteúdos de Física?**

Escola	20
Casa	16
Parque de diversões	09
Cinema	04
Shopping	03
Outros (ruas e avenidas)	02

A questão dada acima é semi-aberta e procura analisar e relacionar o conteúdo de Física aprendido com o cotidiano do aluno. A tabela nos mostra que a maioria dos alunos relaciona os conteúdos de Física com a escola e suas casas. Houve múltiplas escolhas.

**Tabela 5: O que é tecnologia para você ?**

Máquinas, computadores, robôs, sistemas de comunicação.	19
Aplicação da ciência	12
Invenção humana.	11
Inventar, desenhar e criar coisas.	03

Prosperidade e geração de empregos.	02
Outros	02

As múltiplas escolhas dadas juntamente com outras opiniões para a questão acima, mostram que cerca de dois em cada três alunos relacionam a Tecnologia com suas respectivas aplicações e, aproximadamente, quatro em cada dez alunos, com aplicações da Ciência e com invenções humanas. Quanto a gerar emprego, menos de um em cada dez alunos relacionou tecnologia com prosperidade.

**Tabela 6: Com relação à frase: A Tecnologia trás prosperidade e geração de empregos. Você:**

Concorda em parte	21
Discorda plenamente	05
Concorda plenamente	02
Em branco	01

A tabela 6 nos mostra que cerca de sete em cada dez alunos concorda parcialmente que a Tecnologia trás prosperidade, porém nem sempre acompanhada de geração de emprego. É digno de nota que, como questão semi-aberta, em suas justificativas, nove em cada dez alunos relaciona a Tecnologia com o desemprego.

**Tabela 7: O que é ciência?**

Conhecimentos, leis e teorias que explicam o mundo em que você vive.	17
Pesquisas e uso de conhecimentos em favor da humanidade.	14
Disciplinas como Física, Química e Biologia.	08
Realização de experiências.	04
Inventar coisas.	03
Outra opinião.	01

Com múltiplas escolhas e outra opinião como opção de resposta, a tabela acima relacionada com a questão 7 nos mostra que cerca de seis em cada dez alunos relacionam Ciência com conhecimentos e teorias para explicar o mundo em que vivem, enquanto aproximadamente a metade dos alunos relaciona com a sociedade e apenas um em cada dez com tecnologia. As tabelas 5, 6 e 7 nos mostram claramente que os alunos questionados, em sua maioria, não fazem adequadamente a interligação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, sinalizando para a necessidade de se buscar intervenções capazes de reverter este quadro.

**Tabela 8: Em sua opinião as teorias científicas são:**

Questionáveis, pois podem ser modificadas ao longo do tempo.	15
--	----

Não tenho opinião formada.	10
Duvidosas, pois estão sujeitas a erro.	09
Sujeitas à influência de fatores externos (econômicos, políticos e sociais).	02
Sujeitas à manipulação e a interesses.	02
Erradas, pois não correspondem à realidade.	01
Certas, pois transmitem verdades comprovadas.	01

Esta tabela nos mostra que cerca de metade dos alunos julga as teorias científicas como questionáveis, sujeitas a erros e acertos, podendo ou não ser modificadas ao longo do tempo. Apesar de um terço deles não ter opinião formada nesta questão, constata-se que a maioria dos estudantes consegue perceber as teorias científicas como construção humana.

### ***Análise de leituras e discussões de artigos sobre CTS.***

Nesta segunda etapa do trabalho, os alunos foram divididos em grupos, de modo que os mesmos puderam escolher os seus pares. A quantidade estipulada pelo professor na formação dos grupos foi de no mínimo dois e no máximo sete alunos por grupo, sendo que os grupos maiores escolheram mais de um texto, que deveriam ser lidos, analisados e discutidos. Os grupos apresentaram para os demais alunos seus textos em forma de seminário ou debate e, ao final de cada apresentação, o grupo entregou uma síntese sobre o texto. O tempo previsto para cada apresentação foi de no máximo quinze minutos e no mínimo dez. Durante este período de apresentação, abriu-se um espaço para discussões sobre o texto com a classe, atuando nestas ocasiões o professor como mediador. Durante as discussões, os alunos tinham total liberdade em expor suas opiniões, tendo como enfoque o enredo apresentado pelo texto. Ao todo foram formados oito grupos, o menor contendo dois alunos e o maior sete. No total, foram apresentados e propostos pelo professor um conjunto de dez textos em forma de artigos que enfocam CTS no Ensino das Ciências.

Dos dez artigos escolhidos, nove pertencem ao III Seminário Ibérico CTS no Ensino das Ciências: Perspectivas Ciência – Tecnologia - Sociedade na Inovação da Educação em Ciência, possibilitando aos estudantes o primeiro contato com textos produzidos por pesquisadores acadêmicos, enriquecendo deste modo o processo de aprendizagem. Os títulos dos dez artigos escolhidos foram:

- 1) A educação ambiental na representação dos alunos do ensino médio. Descompassos entre a proposta e a prática de ensino;
- 2) Condições de implantação de parques de energias renováveis para uma proposta de abordagem CTS;

3) CTS na produção de Materiais Didáticos: o caso do projeto brasileiro “Instrumentação para o ensino interdisciplinar das Ciências da Natureza e da Matemática”;

4) CTS no ensino de ciências: sua relação com a formação docente e as práticas educativas;

5) Elaboração de uma proposta interdisciplinar para introdução de Física Moderna no ensino Médio;

6) O enfoque ciência, tecnologia e sociedade e a aprendizagem centrada em eventos;

7) Os incêndios florestais no estudo da Química da atmosfera terrestre;

8) “Plásticos e o Meio Ambiente: da síntese à reciclagem” Abordagens CTSA no ensino da Química;

9) (Re) Pensando Educação Científica – Problemáticas de Lixo e Ensino das Ciências;

10) Uma experiência interdisciplinar entre a Biologia e a Física numa perspectiva CTS;

Os artigos 1, 2, 7, 8, 9 e 10 abordam e buscam reflexões que envolvem a educação ambiental, fontes e formas de energias renováveis e reciclagem, possibilitando ao aluno uma preocupação com a preservação do meio ambiente, maior compreensão de alguns fenômenos químicos e as inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Quanto aos artigos 3, 4, 5 e 6 estes objetivam verificar a relação entre CTS, as necessidades e dificuldades de formação e de exercício da profissão de docência.

### ***Análise das apresentações realizadas pelos grupos***

Dentre os diversos aspectos que merecem ser abordados e salientados sobre as apresentações realizadas pelos grupos, pode-se considerar que o uso dos textos deu margem a ricas discussões, promovendo diálogos entre os alunos e entre os alunos e o professor-mediador e facilitou a compreensão de alguns conteúdos em um contexto interdisciplinar, uma vez que os artigos abordam temas diferenciados, que promovem as inter-relações entre a Ciência, Tecnologia e a Sociedade. As atividades e os debates promoveram ainda um significativo aumento do nível de consciência e ampliação do senso crítico quanto aos problemas sócio-culturais, científicos e tecnológicos, fazendo com que os alunos obtivessem uma compreensão melhor sobre a importância da utilização da leitura no ensino de Física, com a conseqüente melhoria em suas capacidades oral e escrita.

### **Análise dos grupos**

**Grupo 1:** Formado por cinco alunos que analisaram, discutiram e apresentaram o artigo *CTS na produção de Materiais Didáticos: o caso do projeto brasileiro “Instrumentação para o ensino interdisciplinar das Ciências da Natureza e da Matemática”*.

Na apresentação do grupo, em forma de seminário, em doze minutos os cinco alunos descreveram o artigo de maneira clara e objetiva, havendo a participação de todos os elementos do grupo, porém não houve intervenção ou discussão com a classe.

**Grupo 2** Formado por quatro alunos, apresentaram o artigo *Os incêndios florestais no estudo da Química da atmosfera terrestre*. Em uma apresentação de dez minutos, apenas um aluno discursou sobre o artigo e durante a apresentação houve a leitura de um resumo do artigo. A classe não se manifestou quanto à apresentação do grupo.

**Grupo 3:** Formado por três alunos, apresentaram o artigo *CTS no ensino de ciências: sua relação com a formação docente e as práticas educativas*. Nesta apresentação de quinze minutos, participaram todos os alunos que compõem o grupo, descrevendo o artigo de forma clara e focalizando sua idéia principal. Nos cinco minutos finais da apresentação foram feitas perguntas, intervenções e discussões sobre o texto com a classe.

**Grupo 4:** Formado por cinco alunos, apresentaram o artigo *(Re)Pensando Educação Científica – Problemáticas de Lixo e Ensino das Ciências*. Dos cinco alunos que compõem o grupo, apenas três se manifestaram durante a apresentação do artigo. Esta apresentação foi feita em forma de leitura de resumos. A apresentação durou doze minutos, sendo que nos dois minutos finais houve a interação entre a classe e o grupo por intermédio de questionamentos sobre o artigo.

**Grupo 5:** Formado por sete alunos, este grupo apresentou dois artigos, sendo o primeiro *“Plásticos e o Meio Ambiente: da síntese à reciclagem”* *Abordagens CTSA no ensino da Química*, e o segundo *Uma experiência interdisciplinar entre a Biologia e a Física numa perspectiva CTS*. Três alunos apresentaram o primeiro artigo e quatro o segundo, cada apresentação teve a duração de doze minutos e de forma clara e objetivamente com interações com a classe.

**Grupo 6:** Formado por seis alunos com apresentação de dois artigos: o primeiro *O enfoque ciência, tecnologia e sociedade e a aprendizagem centrada em eventos*, e o segundo *A educação ambiental na representação dos alunos do ensino médio. Descompassos entre a proposta e a prática de ensino*. Três alunos apresentaram o primeiro artigo em treze minutos e o segundo foi apresentado pelos outros três componentes do grupo em dez minutos. Durante a apresentação do primeiro artigo houve uma explanação bastante objetiva sobre o tema CTS, deixando claro aos demais da classe que o enfoque CTS não é apenas uma forma especial de educação, mas é uma reforma educativa que implica uma mudança de grande alcance, segundo o mesmo artigo. Houve uma interação maior da classe com a apresentação do primeiro artigo entre questionamentos críticos e discussões.

**Grupo 7:** Formado por dois alunos, o texto escolhido foi *Elaboração de uma proposta interdisciplinar para introdução de Física Moderna no ensino Médio*. Este artigo não foi analisado e nem apresentado pelo grupo. O grupo se justificou pela falta tempo para preparar a apresentação e que um aluno do grupo havia perdido o texto.

**Grupo 8:** Formado por cinco alunos, apresentaram o artigo *Condições de implantação de parques de energias renováveis para uma proposta de abordagem CTS*. Este grupo se diferenciou dos demais por apresentar o texto proposto em forma de debate. Inicialmente, o grupo citou algumas fontes de energia renováveis, suas vantagens e desvantagens e, para iniciar o debate, colocaram a seguinte pergunta:



Partindo do nosso maior problema que são as enchentes, como ajudar a nossa comunidade? Houve muitas críticas, como exemplos “os moradores jogam lixo nas ruas”, “a subprefeitura não faz a limpeza dos bueiros”, mas houve também propostas para melhorias da escola e da comunidade, tendo como exemplo “o reaproveitamento do papel e do plástico”.

Todos os grupos, ao final da apresentação, entregaram as respectivas sínteses sobre os artigos analisados, exceto os grupos 2, 7 e 8.

Para finalizar, foram sugeridas e elaboradas algumas atividades, pelos alunos e o professor, sendo estas: elaboração de cartazes sobre a conscientização ambiental, separação do lixo produzido pela escola, envio do lixo para reciclagem e reaproveitamento.

### **Conclusões**

Este trabalho possibilitou o desenvolvimento de algumas competências relacionadas à Ciência, ao conhecimento científico e tecnológico propostas pelos PCN+, estimulando a motivação para a compreensão de importantes elementos específicos da área de Ciência a partir da verificação dos conhecimentos prévios sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade e suas inter-relações. Outro aspecto importante da proposta foi a utilização de textos alternativos ao livro didático na forma de artigos, cujas temáticas priorizaram as divulgações científicas, permitindo a realização de análises das leituras e dos debates gerados a partir delas.

Os resultados obtidos indicam que os alunos participaram ativamente e com grande motivação nas atividades propostas, demonstrando interesse e formulando indagações ao que estava sendo discutido, trazendo questões e problemas locais às apresentações, tais como: enchentes, desemprego e contribuições que a Ciência e a Tecnologia podem gerar em melhorias para a sociedade. Além disso, ampliaram o senso crítico em relação às vantagens e desvantagens das aplicações da Ciência e da Tecnologia em suas vidas.

A pesquisa mostrou o quanto são importantes e necessárias a utilização e a reflexão sobre a leitura em aulas de Física. Segundo Benjamin e Teixeira (2001), a leitura de textos alternativos podem se constituir em uma atividade paralela e complementar para a aprendizagem, proporcionando uma visão mais ampla e contextualizada.

Apesar de ter havido dificuldades em algumas apresentações e discussões dos artigos por parte dos alunos, isto não inviabilizou o trabalho, ao contrário, contribuiu para uma maior interação entre aluno-aluno e aluno-professor, sinalizando alguns caminhos para que os processos de ensino e de aprendizagem possam ser aprimorados pela utilização de recursos diferenciados. Neste sentido, merece destaque o uso de textos que podem e devem ser articulados em uma proposta que contemple o enfoque CTS, uma vez que este aproxima os estudantes do conhecimento científico, ao mesmo tempo em que permite desenvolver um senso crítico mais apurado para perceber tanto aspectos positivos quanto eventuais aspectos negativos que podem estar relacionados com o uso das tecnologias modernas, as quais podem impactar nos ambientes de trabalho e também no meio ambiente.

## Referências Bibliográficas

ASSIS, Alice e TEIXEIRA, Odete P. B., *A leitura e o ensino de Física*. XV Simpósio nacional de ensino de física (SNEF) – Curso CS08, UNESP Guará, 2003.

BENJAMIN, Alice Assis e TEIXEIRA, Odete Pacubi Baierl, *Análise do uso de um texto paradidático sobre energia e meio ambiente*, Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 23, n. 1, p. 74 – 82, 2001.

BRASIL – Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, p. 135, 2006. (Orientações curriculares para o ensino médio; v. 2, p. 63, 2006). Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf). Acesso em 12/08/07.

BRASIL – PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Disponível em: [http://www.sbfisica.org.br/arquivos/PCN\\_CNMT.pdf](http://www.sbfisica.org.br/arquivos/PCN_CNMT.pdf). Acesso em 10/08/07.

CACHAPUZ, Antonio e et al, *A necessária renovação do ensino das ciências*. In: *Importância da educação científica na sociedade actual*. Editora Cortez, São Paulo, p. 19 – 34, 2005.

CRUZ, Sônia Maria de Souza e ZYLBERSZTAJN, Arden, *O enfoque ciência, tecnologia e sociedade e a aprendizagem centrada em eventos*. Em: *Ensino de Física – conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora*, Maurício Pietrocola (Org.). Editora da UFSC, Florianópolis, p. 171 – 196, 2005.

FREITAS, Denise de e SANTOS, Silvia A. M. dos, *CTS na produção de Materiais Didáticos: o caso do projeto brasileiro “Instrumentação para o ensino interdisciplinar das Ciências da Natureza e da Matemática”*. Em: III Seminário Ibérico CTS no Ensino de Ciências: Perspectivas Ciência – Tecnologia – Sociedade na Inovação da Educação em Ciência, Universidade de Aviero/PT, v. Único, p. 409 – 413, 2004.

KAWAMURA, Maria Regina Dubeux e HOSOUKE, Yassuko, *A Contribuição da Física para um Novo Ensino Médio*. Revista Física na Escola, v. 4, n. 2, p. 22 – 27, 2003.

MACEDO, Maria e et al., *Uma experiência interdisciplinar entre a Biologia e a Física numa perspectiva CTS*. Em: III Seminário Ibérico CTS no Ensino de Ciências: Perspectivas Ciência – Tecnologia – Sociedade na Inovação da Educação em Ciência, Universidade de Aviero/PT, v. Único, p. 429 – 433, 2004.

MACIEL, Maria Delourdes, *CTS no ensino de ciências: sua relação com a formação docente e as práticas educativas*. Em: III Seminário Ibérico CTS no Ensino de Ciências: Perspectivas Ciência – Tecnologia – Sociedade na Inovação da Educação em Ciência, Universidade de Aviero/PT, v. Único, p. 221 – 224, 2004.

NAVE, Ana e PAIXÃO, Fátima, *Condições de implantação de parques de energias renováveis: para uma proposta de abordagem CTS*. Em: III Seminário Ibérico CTS no Ensino de Ciências: Perspectivas Ciência – Tecnologia – Sociedade na Inovação da Educação em Ciência, Universidade de Aviero/PT, v. Único, p. 263 – 266, 2004.

PEDROSA, M. Arminda e et al., *(Re) Pensando Educação Científica – Problemáticas de Lixo e Ensino das Ciências*. Em: III Seminário Ibérico CTS no Ensino

de Ciências: Perspectivas Ciência – Tecnologia – Sociedade na Inovação da Educação em Ciência, Universidade de Aviero/PT, v. Único, p. 109 – 116, 2004.

PEREIRA, Mariette M. e COSTA, Conceição, *“Plásticos e o Meio Ambiente: da síntese à reciclagem” Abordagens CTSA no ensino da Química*. Em: III Seminário Ibérico CTS no Ensino de Ciências: Perspectivas Ciência – Tecnologia – Sociedade na Inovação da Educação em Ciência, Universidade de Aviero/PT, v. Único, p. 329 – 332, 2004.

SILVA, Lourdes Helena da e FONSECA, Viviane Guimarães, *A educação ambiental na representação dos alunos do ensino médio. Descompassos entre a proposta e a prática de ensino*. Em: III Seminário Ibérico CTS no Ensino de Ciências: Perspectivas Ciência – Tecnologia – Sociedade na Inovação da Educação em Ciência, Universidade de Aviero/PT, v. Único, p. 423 – 427, 2004.

SILVA, José Alves e KAWAMURA, Maria Regina Dubeux, *A natureza da luz: Uma atividade com textos de divulgação científica em sala de aula*, Caderno Catarinense de Ensino de Física, v. 18, n. 3, p. 317 – 340, 2001.

SIMÕES, Ana Paula e PAIXÃO, Fátima, *Os incêndios florestais no estudo da Química da atmosfera terrestre*. Em: III Seminário Ibérico CTS no Ensino de Ciências: Perspectivas Ciência – Tecnologia – Sociedade na Inovação da Educação em Ciência, Universidade de Aviero/PT, v. Único, p. 267 – 270, 2004.

VIEIRA, Silvana Antunes e CARVALHO, Lizete Maria Orquiza de, *Elaboração de uma proposta interdisciplinar para introdução de Física Moderna no ensino médio*. Em: III Seminário Ibérico CTS no Ensino de Ciências: Perspectivas Ciência – Tecnologia – Sociedade na Inovação da Educação em Ciência, Universidade de Aviero/PT, v. Único, p. 445 – 448, 2004.

XAVIER, Maria Emília Rehder e KERR, Américo Sansigolo, *A análise do efeito estufa em textos para -didáticos e periódicos jornalísticos*, Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 21, n. 3, p. 325 – 349, 2004.

ZABALA, Antoni, *A prática educativa: como ensinar*. Editora ArtMed, Porto Alegre, p. 139 – 166, 1998.