

# ARTIGOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA PARA O ESTUDO DE PROBLEMAS ENERGÉTICOS COM ENFOQUE CTS

## SCIENCE POPULARIZATION ARTICLES FOR STUDY ON ENERGY ISSUES WITH AN STS APPROACH

**Rosangela Ferreira Prestes  
Ana Maria Marques da Silva**

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, PUCRS, Porto Alegre, RS, Brasil  
ro.fprestes@yahoo.com.br; ana.marques@pucrs.br

### **Resumo**

Este artigo apresenta uma análise da incorporação de artigos de divulgação científica publicados em jornais de circulação nacional sobre questões energéticas, na sala de aula de Física no ensino médio. A viabilidade do uso dos artigos em sala de aula foi analisada a partir de seus atributos nas dimensões científica, tecnológica, social e das interações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), conforme proposto por Silva & Cruz (2004). Em um exemplo de artigo, foram explicitados conceitos científicos presentes, aspectos relativos à natureza da ciência implícita ou explícita, implicações tecnológicas, impactos na atividade econômica e no meio ambiente, os grupos sociais afetados pelo tema e as interações CTS. Tal análise pretende subsidiar o uso dos artigos como recurso didático e fonte de aprendizagem, possibilitando discussões e atividades nas quais os alunos exponham suas concepções e critiquem e debatam outras concepções, reconstruindo seus conhecimentos sobre problemas energéticos.

**Palavras-chave:** Divulgação científica; enfoque CTS; problemas energéticos; ensino médio.

### **Abstract**

This article presents an analysis of newspaper popularization of science articles incorporation published in periodicals of national circulation on energy issues, in the classroom of Physics in high school. The viability of the use of articles in classroom was analyzed from its attributes in the scientific, technological, social and of the interactions Science, Technology and Society (STS) dimensions, as considered for Silva & Cruz (2004). In one article example, scientific concepts, the implicit or explicit nature of science ideas, technological implications, impacts in the economic activity and in the environment, the social groups affected by the subject and STS interactions have been described. Such analysis intends to subsidize the use of newspaper articles as didactic resource and source of learning, making possible discussions and activities in which the pupils show their conceptions and criticize and debate other conceptions, reconstructing its knowledge on energy issues.

**Keywords:** Popularization of science; STS approach; energy issues; high school.

## INTRODUÇÃO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999) nos apresentam indicações sobre a importância de rediscutirmos os conteúdos a serem trabalhados na disciplina de física do ensino médio, de modo a aproximá-los da realidade do aluno, possibilitando a construção de um conhecimento que contribua para uma melhor compreensão do seu ambiente. Além disso, uma abordagem que desenvolva atitudes críticas diante de acontecimentos que envolvam conhecimentos científicos e tecnológicos e a tomada de decisões sobre temas relativos à ciência e tecnologia, contribui para a formação de cidadãos capazes de se comunicarem, argumentarem, compreenderem e agirem em diferentes situações da vida em sociedade.

Zanetic (2005, p.21) destaca que “o cidadão comum costuma ver a física como esotérica, desvinculada da vida cotidiana. Com exceção de experiências isoladas que professores levam para suas salas de aula, decorrentes da pesquisas em ensino de física desenvolvidas no país, geralmente a física é mal ensinada nas escolas”. Predominantemente observa-se que o ensino de física se restringe à memorização de fórmulas aplicadas na solução de exercícios sem qualquer conexão com o cotidiano dos alunos (ZANETIC, 2005).

O ensino de Física no ensino médio pode contribuir para a formação de uma cultura científica e tecnológica, que permita ao indivíduo a interpretação dos fatos, fenômenos e dos processos naturais ou produzidos pelo homem; que promova uma visão de mundo e uma compreensão dinâmica do universo.

A seleção de assuntos de relevância social, cultural e política a serem levados para a sala de aula, precisa ser cuidadosamente realizada pelos professores, de forma que o centro das discussões favoreça a mobilização do aluno para a aprendizagem de física. “O ensino da Física deve discutir a origem do universo e sua evolução, mas também os gastos da conta de luz o funcionamento de aparelhos presentes na vida cotidiana.” (BRASIL, 1999, p.233).

A prática docente não pode apenas resumir-se apresentação de conceitos, leis e fórmulas, desarticulada e vazia de significados, ou seja, deve partir da prática e de exemplos concretos (BRASIL, 1999). Temos a certeza de que não existe um livro de receitas com soluções e indicações com a garantia do sucesso do aprendizado em física. Por isso, precisamos buscar estratégias para serem trabalhadas em sala de aula que contribuam para construção e reconstrução dos conhecimentos dos alunos e para o desenvolvimento da atitude crítica diante da realidade.

Permitir uma aprendizagem de Física mais contextualizada possibilitará que os alunos relacionem os seus conhecimentos com os problemas sociais de seu meio próximo e distante, tornando-o um cidadão mais crítico, consciente e atuante em seu contexto. Esta contextualização pode ser trabalhada como recurso didático, para problematizar a realidade vivenciada pelo aluno e então projetar o que se pretende ensinar. Cabe ao professor proporcionar alternativas para que os alunos sintam a necessidade de buscar este conhecimento, mobilizem-se e realizem uma reflexão crítica sobre seus conhecimentos.

A discussão sobre a incorporação de textos de divulgação científica como recurso educacional no ensino médio reflete novas tendências curriculares, com novas concepções sobre o ensino de física e sobre a educação científica. Tais tendências apontam para a necessidade de renovação dos conteúdos escolares de física e para a elaboração de metodologias que possibilitem o desenvolvimento cultural dos estudantes, contemplando uma educação para a cidadania e propiciando uma reflexão sobre os valores associados à ciência, às suas motivações e suas consequências na sociedade (RIBEIRO & KAWAMURA, 2006).

A divulgação científica compreende um processo de veiculação de informações sobre ciência e tecnologia, a um público em geral, através de recursos, técnicas e meios diversificados com jornais e revistas. Salém & Kawamura (1996) apontam o uso de textos de divulgação como

forma de atrair o leitor para o mundo da ciência, tornar o conhecimento científico acessível, desmistificar a ciência, promover um sentimento de integração com o mundo atual e mostrar a física como uma construção humana. Os textos de divulgação ainda podem ser utilizados para complementar o ensino formal na escola, sendo trazido para a sala de aula pelo próprio aluno.

Concordamos com López (2004), que os textos de divulgação podem ser utilizados em sala de aula com diferentes objetivos. Como recurso didático, os textos de divulgação podem favorecer a conexão entre os conteúdos estudados e a realidade conhecida dos alunos. Como fonte de aprendizagem, quando os alunos levam para a sala de aula um artigo de divulgação científica, este texto pode ser utilizado para discutir concepções e idéias sobre a natureza da ciência e a atividade científica. Como objeto de estudo, os textos podem ser utilizados para destacar as interações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), contribuindo para a formação de uma imagem adequada e crítica da física, assim como para reflexões sobre as aplicações e implicações sociais da ciência e tecnologia.

A energia é um tema transversal que merece atenção especial, tanto no ensino fundamental como médio, pois perpassa diversas discussões amplamente discutidas nos meios de comunicação de massa sobre o aquecimento global e os problemas energéticos mundiais.

Particularmente no ensino de física, este é um tema que fornece uma chave importante para nosso entendimento sobre o modo como os fenômenos ocorrem no mundo físico, biológico e tecnológico (DRIVER & MILLAR 1986, citado por DOMENÉCH et al. 2007).

Os livros didáticos de Física para o ensino médio abordam em diferentes momentos a energia, normalmente nos capítulos relacionados com a Mecânica e com a Termodinâmica. No entanto, este tema não costuma ser relacionado com problemas contemporâneos, nem são tratados seus aspectos relacionados com o ambiente e impactos sócio-econômicos do consumo de energia. A estrutura dos livros didáticos costuma apresentar uma divisão em capítulos que discorrem sobre um determinado assunto a partir de um texto introdutório, seções e subseções nas quais são explorados os conteúdos relacionados à temática central e, ao final, atividades, problemas, questões ou exercícios. Certos livros didáticos de Física incorporam temas contemporâneos, mas usualmente, esta inserção não produz uma modificação dessa estrutura, dando-se de maneira pontual, sob a forma de textos ilustrativos em seções especiais ou quadros no final dos capítulos, sem aprofundar as relações com os conteúdos que explorados anteriormente (MARTINS & DAMASCENO, 2002).

Neste trabalho, realizamos um exemplo de análise de um texto de divulgação científica publicado em um jornal de circulação nacional, identificando suas dimensões científica, tecnológica, social e das relações CTS. Esta análise pretende fornecer um subsídio para a utilização deste tipo de texto na sala de aula de física no ensino médio.

## **ENERGIA COMO TEMA UNIFICADOR**

A justificativa da escolha do tema energia está fundamentada nos objetivos estabelecidos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio e as suas Orientações Curriculares (BRASIL, 1999; BRASIL, 2002; BRASIL 2006).

Os PCN+(2002), fazem um a retomada das principais competências esperadas ao final do ensino médio na disciplina de Física que foram organizadas e apresentadas nos PCN. Buscam explicitar vínculos e permitir um trabalho mais integrado entre todas as áreas de Ciências da Natureza, e destas com Linguagens e Códigos e Ciências Humanas. Todas estão relacionadas a um conjunto de três grandes competências: comunicar e representar; investigar e compreender; e contextualizar social e culturalmente os conhecimentos.

Para que ocorra o desenvolvimento destas competências, faz-se necessária a escolha adequada de conteúdos e estratégias de aprendizagem, com atividades que envolvam assuntos de interesse da comunidade e que proporcionem atitudes reflexivas e de autocrítica dos professores

e dos alunos. Em relação à escolha de conteúdos a serem desenvolvidos, os PCN+ (BRASIL, 2002, p. 61) sugerem: “O vasto conhecimento de Física, acumulado ao longo da história da humanidade, não pode estar todo presente na escola média. Será necessário sempre fazer escolhas em relação ao que é mais importante ou fundamental, estabelecendo para isso referências apropriadas”.

A utilização dos textos jornalísticos em sala de aula, principalmente quando trazidos pelos alunos, reflete a maior participação dos alunos, deslocando o centro das atenções do professor para o aluno. Intervenções, discussões, interpretações podem ocorrer durante a leitura do texto jornalístico. Se o assunto abordado é considerado relevante e pertinente para o grupo, este pode ser um recurso importante para o encaminhamento de novas questões. De acordo com Moran (2000, p. 23): “aprendemos mais quando estabelecemos pontes entre a reflexão e a ação, entre a experiência e a conceituação, entre a teoria e a prática; quando ambas se alimentam mutuamente.”

Como forma de orientar os professores que atuam no ensino médio, os PNC+ (BRASIL, 2002), indicam seis temas estruturadores para a disciplina de física. O assunto de escolha deste trabalho identifica-se com o segundo dos seis temas estruturadores: “Calor, ambiente e usos de energia”, onde a unidade temática é “Energia: produção para uso social”.

É necessário ressaltar que o conceito de energia tem sido amplamente discutido por diversos autores (DOMÉNECH et al, 2007; SILVA e CARVALHO, 2002; SOUZA et al, 2005); ASSIS & TEIXEIRA, 2003) como um assunto que deve ter maior destaque e atenção pelos professores ao ser trabalhado em sala de aula. Este conceito é de grande relevância e destaca-se em seus aspectos científicos, tecnológicos, econômicos, social, político, ambiental e histórico-cultural.

Segundo Doménech et al.(2007, p. 43), “ o desenvolvimento lento e meticuloso de energia e dos conceitos de calor e trabalho é um maravilhoso exemplo de como conceitos e teorias são construídas e evoluem a ciência”. Devido a sua importância, percebe-se que o conceito de energia tem permitido grandes discussões e o desenvolvimento de diversas pesquisas na área da educação. Para o mesmo autor, estas pesquisas e a inovações no processo de ensino está associada a uma mudança conceitual. Este modelo propõe, “extrair concepções alternativas e criar conflitos cognitivos nos alunos”, gerando insatisfações e prepará-los para uma “introdução de concepções científicas”. (DOMÉNECH et al.,2007, p.44).

Como Duit (1986) destaca:

“Nenhum outro aspecto no ensino de física é tratado com tal desproporção em relação à sua significância. Sem o aspecto da degradação da energia, entender o conceito de energia em física é incompleto; sem este aspecto o conceito de energia deve falhar em aplicações na natureza, tecnologia e do cotidiano” (DUIT 1986,p.89).

Acreditamos que a utilização de textos jornalísticos que tratem de temas que relacionem a energia com situações centradas em acontecimentos divulgados pela mídia impressa e que estejam relacionadas com a realidade do aluno é um recurso que possibilita essa construção da devida importância e significado do conceito de energia e sua conservação.

A atenção e o destaque para o estudo do conceito de energia, segundo Assis & Teixeira (2003, p. 49) é devido ao fato que “no senso comum, existem inúmeras concepções que se confrontam com os conceitos aceitos cientificamente”, em relação ao conceito de energia, “existem muitos termos utilizados inadequadamente”.

A utilização dos textos também possibilita a superação da forma fragmentada de trabalhar a energia mecânica, as transformações energéticas, o calor e a entropia. Os questionamentos levantados durante a discussão podem ser transformados em objetos de investigação e a discussão dos conteúdos de física e de outras áreas do conhecimento tem um caráter fortemente interdisciplinar. Esta abordagem permite a construção de um novo saber a respeito da realidade,

pois diversos saberes disciplinares são necessários e explorados ao máximo. Em outras palavras, uma abordagem satisfatória do tema energia ou qualquer outra área do conhecimento, demanda tratamento global, evitando abordagens que tratam aspectos individuais e são, portanto, menos efetivas que as abordagens disciplinares e fragmentadas (MORIN, 2001).

Considerar as interações CTS é um aspecto essencial no ensino deste tema, se queremos evitar a transmissão de uma visão de ciência descontextualizada, socialmente neutra e preparar cidadãos capazes de entender o mundo em que eles vivem e adotar atitudes responsáveis e bem fundamentadas em relação aos desenvolvimentos científicos e tecnológicos e suas possíveis conseqüências (GIL-PÉREZ & VILCHES, 2005).

No caso específico da energia, a abordagem CTS significa “refletir sobre as necessidades humanas por fontes de energia (extração, transporte, resíduos,...); estudar máquinas como auxiliares para facilitar as mudanças – sem esquecer os debates atuais sobre redução do uso de energia, fontes de energia alternativas, falta de equilíbrio entre países desenvolvidos e subdesenvolvimento, que estão associados com a situação de emergência planetária” (DOMÉNECH et al., 2007, p. 47).

### **DIMENSÕES DE ANÁLISE DO TEXTO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA**

Mediante a importância do conceito de energia, analisamos um texto de divulgação científica apresentado pela mídia impressa, com o objetivo de identificar as principais dimensões que podem ser extraídas desta leitura, contribuindo para o processo de investigação, compreensão e reflexão crítica dos aspectos que envolvem a transformação e conservação de energia, bem como os problemas sociais e impactos ambientais relacionados com o tema.

O texto analisado é uma publicação do jornal Zero Hora (WERB, 2007), no caderno de Ciência, Tecnologia e Inovação - Globaltech, de 11 de junho de 2007, cujo título é “O rei das Galinhas”. O artigo narra a história da premiação de um jovem estudante gaúcho de 19 anos, Igor Seibert, que reside em uma pequena cidade do interior do estado chamada Feliz, premiado em uma das mais importantes mostras científicas do mundo (*International Science and Engineering Fair*), patrocinada pela Intel. Uma fotografia do jovem recebendo o prêmio do presidente da Intel, Craig Barret, é destacada na reportagem, além do fato da premiação apresentar uma platéia com dez ganhadores do prêmio Nobel. O artigo apresenta um resumo da pesquisa premiada, na qual foi desenvolvida uma solução para um aviário que utiliza energias renováveis e soluções inovadoras para a prevenção de doenças nos animais.

O artigo estabelece relações entre vários assuntos, em especial a articulação entre os aspectos fundamentais relacionados com as transformações energéticas e conservação. A partir da leitura e interpretação deste texto, outros aspectos podem ser explorados, como por exemplo, as fontes renováveis e não-renováveis de energia, os impactos ambientais das opções energéticas e o impacto social e econômico da solução apresentada pelo jovem pesquisador.

Este texto difere das pequenas inserções de textos sobre questões energéticas encontrados nos livros didáticos de física no ensino médio, pois se trata de um tema amplo e próximo da realidade dos alunos.

O artigo apresenta, além do texto, um infográfico sobre o “aviário inteligente”, que é um quadro informativo que mistura textos e ilustrações para transmitir as informações visualmente, como mostra o recorte da reportagem na Figura 1.



**Figura 1** Infográfico da reportagem “O rei das galinhas”, publicado na Zero Hora (WERB, 2007).

A análise do artigo de divulgação científica foi realizada na perspectiva da educação CTS, buscando interpretar as dimensões científica, tecnológica e social, bem como também as interações entre elas, conforme proposto em trabalho de Silva & Cruz (2004).

Na *dimensão científica* foram analisados os atributos de caráter científico que expressam, de alguma forma, a concepção de ciência transmitida no artigo e fornecem subsídios para discussões relativas à natureza da ciência. O artigo destaca diversos conceitos científicos, como a temperatura, as trocas de calor, o uso de diversas formas de energia e os processos de transformação de energia (mecânica, química, elétrica).

O texto apresenta de forma implícita aspectos relativos à natureza da ciência, apresentando a atividade de pesquisa científica com caráter essencialmente dinâmico e em permanente construção.

“Igor gastou dois anos e mio no projeto. Fez um trabalho minucioso. Buscou dados da raça poedeira mais utilizada, a Hi-Line W36. Comparou números sobre a postura de ovos mês a mês. Numa experimentação com seis aves, feita com um protótipo do Aviário Inteligente, notou um aumento de 5,6% na produção.”

No entanto, o autor tende a apresentar esta construção como possuindo um caráter linear, contínuo e cumulativo, como mostram os extratos do texto:

“Orientado pelo Professor Hélio Brochier, Igor realizou sua experiência na Granja Nienow, que produz 180 mil ovos por dia. Descobriu dois problemas que afetam a saúde das aves e o bolso dos humanos. O primeiro é a variação de temperatura.... O segundo é a sujeira dos aviários.... O primeiro problema foi fácil de resolver. Igor desenvolveu um sistema eletrônico digital....Para a sujeira, a solução foi instalar uma grande calha em baixo da gaiola das aves...”

Observa-se que não há referências a descontinuidades ou rupturas no desenvolvimento das idéias científicas, não apresentando nenhuma dificuldade no trabalho de pesquisa. A única dificuldade relatada está relacionada com a apresentação do projeto na feira, cuja primeira versão havia sido rejeitada. Não são apresentadas outras soluções ou a opinião de outros cientistas.

Na *dimensão tecnológica*, o artigo apresenta a discussão sobre o papel da tecnologia enquanto atividade econômica e industrial, destacando que “o prejuízo com a morte das aves, segundo Igor, chega a 10% da produção anual de ovos”. O infográfico destaca as especificações técnicas sobre o funcionamento de cada equipamento do aviário, destacando produtos, dejetos e resíduos obtidos a partir da prática tecnológica.

A dimensão social é percebida no texto pela indicação clara do público alvo, ou seja, os maiores interessados nos resultados que estão sendo divulgados, ou seja, os produtores de ovos da região. O seguinte trecho mostra esta preocupação: “Como Feliz tem muitas granjas de produção de ovos, ele achou que seria uma boa idéia fazer seu projeto com os aviários do município”. Esta abordagem permite a exploração de aspectos relacionados com a preocupação sobre o atendimento de uma necessidade da comunidade na qual o estudante vive.

As *interações CTS* são destacadas principalmente na discussão dos impactos ambientais produzidos pela solução desenvolvida, quando comenta: “A água suja corre para um biodigestor, onde se transforma em biogás (principalmente metano). O gás pode ser usado para produzir eletricidade”. Ou ainda: “A sobra dos dejetos, já descontaminados do metano, podem servir como adubo na lavoura.

O artigo também apresenta indicativos sobre a relação entre o desenvolvimento científico-tecnológico e o bem-estar-social, além de destacar reflexos dos produtos tecnológicos sobre a saúde, quando o artigo cita: “O projeto contempla duas coisas que eles gostaram muito: utiliza energia renovável e previne doenças”.

## **DISCUSSÃO E CONCLUSÃO**

Concordamos com Silva & Cruz (2004), quando afirmam que um artigo que contemple os diversos atributos da categoria científica não deverá ser descartado se, a partir destes, apresentar indicativos de uma concepção de ciência divergente daquela que se pretende construir junto aos alunos. O artigo pode servir de elemento motivador para discussões e não apenas como fonte de informações definitivas. Um artigo não precisa, necessariamente, apresentar todos os atributos de cada dimensão analisada anteriormente.

Ao identificar os atributos de cada dimensão, o professor pode conduzir discussões e atividades por meio das quais os estudantes possam expor suas concepções, criticar e debater outras concepções, inclusive aquelas presentes no artigo, reconstruindo suas idéias e buscando a construção de um entendimento coletivo dos diversos aspectos abordados no estudo das questões energéticas. A partir deste entendimento, os alunos poderão desenvolver suas habilidades para tomada de decisões atuando diretamente na solução de um problema local ou elaborando materiais para a comunidade.

Ainda ressaltamos que o tema energia a partir de um texto jornalístico com tais características pode promover um trabalho interdisciplinar, onde diversos professores organizam atividades conjuntas em torno deste assunto.

Nesse contexto, é possível aprofundar a questão da produção e utilização de diferentes formas de energia em nossa sociedade, adquirindo as competências necessárias para a análise dos problemas relacionados aos recursos e fontes de energia no mundo contemporâneo, desde o consumo doméstico ao quadro de produção e utilização nacional, avaliando necessidades e impactos ambientais.

Em relação ao uso da leitura de artigos de divulgação científica no ensino médio, concordamos com Assis e Teixeira (2003, p. 47) quando eles afirmam que “a criação do hábito para a leitura nas escolas é fundamental, tanto para o aprimoramento das atividades pedagógicas utilizadas pelo professor, como para a formação do aluno, motivando-o a refletir, criar, imaginar e entender melhor os conceitos científicos”.

Como possibilidade metodológica dentro do enfoque CTS, a aprendizagem centrada em eventos, que utiliza “os fatos de ampla veiculação na mídia e de importância sócio-econômica, explorando-os a partir da ciência e da tecnologia”, requerer que os professores saibam selecionar materiais didáticos de apoio pertinentes à realidade escolar, e não fatos sensacionalistas.

A aprendizagem centrada em eventos utiliza saberes de diversas áreas do conhecimento para o estudo do tema proposto, exigindo um trabalho interdisciplinar e atrativo para os

estudantes. Para o grupo de professores envolvidos, surge um novo desafio na forma de explorar os fatos e acontecimentos científicos e tecnológicos em sala de aula, trazendo os conteúdos científicos.

Como forma de estratégia a ser utilizada nas aulas de Física, o uso de textos da mídia impressa, como artigos de jornais ou revistas, pode nos trazer importantes contribuições para motivar os alunos para o estudo de determinados temas, assim como informar sobre avanços científicos e tecnológicos. O jornal, principalmente é um importante meio de comunicação e divulgação de informações, sendo considerado de fácil acesso aos professores e alunos nas escolas.

Por meio das informações divulgadas por estes meios de comunicação, vários são os conceitos de física que podem ser abordados. Utilizando a leitura destes textos como ponto de partida, conceitos físicos podem ser discutidos sem a ordenação pré-estabelecida em alguns livros didáticos ou conteúdos programáticos. Nesta estratégia, o artigo de jornal não é utilizado apenas como forma de exemplificar os conceitos que estão em discussão ou já foram estudados.

Em sala de aula, o professor pode incentivar os alunos a acompanharem noticiários relacionados à ciência em jornais ou revistas, em especial, nos meios de comunicação e divulgação de informações disponíveis na escola. A criação do hábito da leitura é de grande relevância, sem limites de idade para ser desenvolvido.

Sabemos que os artigos publicados em jornais não são editados com fins didáticos e que muitas vezes transmitem concepções divergentes daquelas que julgamos adequadas, mas, por se tratarem de um material presente no cotidiano dos alunos, eles podem e devem ser inseridos no contexto da educação formal, servindo não só como recurso para o desenvolvimento de atividades didáticas, mas também como objeto de estudo a partir do qual os alunos poderão desenvolver habilidades de obtenção e análise de informações.

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, Celso. *Como desenvolver as competências em sala de aula*. Petrópolis: Vozes, 2001.

ASSIS, Alice & TEIXEIRA, Ode Pacubi Baiarl. Algumas Considerações Sobre o Ensino e a Aprendizagem do Conceito de Energia. *Ciência & Educação*, v.9, n.1, p 41-52, 2003.

BRASIL, Ministério da Educação (MEC), Secretaria da Educação Média e Tecnológica (Semtec). *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília: MEC/ Semtec, 1999.

\_\_\_\_\_, Ministério da Educação (MEC), Secretaria da Educação Média e Tecnológica (Semtec). *PCN+ Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/ Semtec, 2002.

Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/index.php?option=content&task=view&id=265&I> .Acesso em 03/11/2006.

\_\_\_\_\_, Ministério da Educação (MEC), Secretaria da Educação Básica. *Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília, 2006.

DOMÉNECH, J.L. et al. Teaching of Energy Issues: A Debate Proposal for a Global Reorientation. *Science & Education*, 16:43-64, 2007.

DRIVER, R. & MILLAR, R. Teaching Energy in Schools: Towards an Analysis of Curriculum Approaches, In: Driver R. & Millar R. (eds) *Energy Matters*, University of Leeds, Leeds, pp. 9-24, 1986.

DUIT, R. In Search of an Energy Concept, In: Driver R. & Millar R. (eds) *Energy Matters*, University of Leeds, Leeds, pp. 67-101, 1986.

GIL-PÉREZ, D. & VILCHES, A. The Contribution of Science and Technological Education to Citizens' Culture, *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, vol. 5, n. 2, pp. 253-263, 2005.

LÓPEZ, A. B. Relaciones entre la Educación Científica y la Divulgación de la Ciencia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, vol. 1, Nº 2, pp. 70-86, 2004. Disponível em: <http://mail.fq.edu.uy/~dec/icc/5.pdf>. Acesso em: 15/07/2007.

MARTINS, Isabel & DAMASCENO, Allan R. Uma análise das incorporações de textos de divulgação científica em livros didáticos de ciências. In: *VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. São Paulo: SBF, 2002.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos Tarcísio; BEHRENS, Marilda Aparecida. *Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica*. Campinas: Papirus, 2000.

MORIN, Edgard *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez, Brasília: UNESCO, 2001.

RIBEIRO, Renata A. & KAWAMURA, Maria Regina D. Divulgação Científica e Ensino de Física: Intenções, Funções e Vertentes. In: *X Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física*, Londrina:SBF, 2006.

SALÉM, Sônia & KAWAMURA, Maria Regina D. O texto de divulgação e o texto didático: conhecimentos diferentes? In: *V Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*, Águas de Lindóia:SBF, 1996.

SILVA, Luciano Fernandes & CARVALHO, Luiz Marcelo. A Temática Ambiental e o Ensino de Física na Escola Média: Algumas Possibilidades de Desenvolver o Tema Produção de Energia Elétrica em Larga Escala em uma Situação de Ensino. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, vol. 24, nº3, p. 342-352, Setembro, 2002.

SILVA, Márcio José da & CRUZ, Sônia Maria S. C. de Souza. A inserção do enfoque CTS através de revistas de divulgação científica. In: *IX Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física*, Jaboticatubas:SBF, 2004.

SOUZA, Erica Silvani; SOUSA, João José Fernandes de; BARROS, Susana de Souza. Material Didático para o Ensino do Conceito de Energia na Aula de Ciências da Escola Fundamental. In: *XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física*, Rio de Janeiro: SBF, 2005.

WERB, Elton. O rei das galinhas. *Zero Hora*, Porto Alegre, 11 jun. 2007. Ciência, Tecnologia e Inovação, nº 82, capa.

ZANETIC, João. Física e cultura. *Ciência e Cultura*, vol.57, no.3, p.21-24, July/Sept. 2005.