

## UTILIZAÇÃO DE UM ENXERTO CTS NA PÁGINA DA DISCIPLINA DE FUNDAMENTOS DE ENGENHARIA DE MATERIAIS.

**Suzy Pascoali** - suzy@ifsc.edu.br

Instituto Federal de Santa Catarina IF-SC Campus Araranguá.  
XV de Novembro 61, Aeroporto  
CEP – 8890000 Araranguá Santa Catarina.

**Jennie Elias Vieira** - jennie2606@gmail.com

Instituto Federal de Santa Catarina IF-SC Campus Araranguá.  
XV de Novembro 61, Aeroporto  
CEP – 8890000 Araranguá Santa Catarina.

**Joel Brasil Borges** - joelbr@ifsc.edu.br

Instituto Federal de Santa Catarina IF-SC Campus Itajaí.  
Rua Tijucas, 55 – Centro  
CEP 88301-160 Itajaí Santa Catarina.

**Olivier Allain** - olivier@ifsc.edu.br

Instituto Federal de Santa Catarina IF-SC Campus Araranguá.  
XV de Novembro 61, Aeroporto  
CEP – 8890000 Araranguá Santa Catarina.

**Resumo:** *Um hipertexto é construído para ser utilizado com a intenção de aprimorar o aprendizado e a conscientização dos estudantes de engenharia de materiais da UFSC. O hipertexto construído é simples e direto, com uma breve apresentação, plano de ensino, conexão aos conteúdos, dispõe listas de exercício, transparências para download, links para páginas afins de universidades e institutos de pesquisa. Foi aproveitado o desenvolvimento da página, para realizar um projeto sobre uma abordagem CTS através de um enxerto para incentivar o aprendizado e formar um Engenheiro de Materiais mais comprometido socialmente. O enxerto procura levar o estudante à reflexão sobre o alcance político, social e econômico dos materiais utilizados em uma obra de grande porte. Por ser uma disciplina do segundo ano optou-se por uma aplicação de um enxerto CTS. Numa parte da página foi apresentado um problema de engenharia local, com a colocação de suas implicações sociais, econômicas, políticas, históricas e estéticas. A cidade é Florianópolis e o objeto abordado é a ponte Hercílio Luz, cartão postal do estado de Santa Catarina. Foram encontrados relatos de sua construção e interdição. São feitas menções de músicas e filmes realizados sob este tema. Sem, contudo, esquecer de apresentar os estudos técnicos realizados.*

**Palavras-chave:** *Ensino de engenharia, Educação CTS, hipertexto*

## 1 ENGENHARIA NUM CONTEXTO CTS

Num país como o Brasil, que parte de seu povo sofre com a extrema pobreza e um déficit educacional, se faz necessário e urgente que os detentores do conhecimento e habilidades os utilizem direta ou indiretamente para o bem do povo. Os engenheiros são sempre responsáveis em algum grau pelas conseqüências que suas obras de engenharia, máquinas e equipamentos causam na sociedade. Não basta que sua consciência apenas seja declarada no dia da colação de grau durante o juramento, é preciso formar um engenheiro consciente do seu papel maior na sociedade. Faz-se importante que o profissional compreenda o alcance de seus feitos sobre as outras pessoas e o ambiente. Um dos modos avaliados é incentivar durante a graduação a refletir a influência de seus futuros atos. Uma das maneiras encontradas para refletir as influências inter-relacionadas entre ciência, tecnologia e sociedade (BAZZO, 1998).

São dois modos bem interessantes de focar CTS nos currículos, uma baseada em questões científica e tecnologicamente importantes que afetam a sociedade, correlacionada a tradição universitária dos EUA mais pragmática e ativista, e outra centrada nos aspectos culturais e sociais da ciência e tecnologia, derivada da tradição européia mais teórica e acadêmica (DÍAZ, 2011).

No Brasil se adota de maneira geral uma abordagem mais ativa de CTS. A educação em CTS contempla geralmente cinco fases: Formação de atitudes responsáveis perante o ambiente e a qualidade de vida; Tomada de consciência perante temas CTS; Tomada de decisão com base nestas informações; Ação responsável, geralmente em ação com grupos comunitários; Generalização de teorias e princípios (BAZZO, 2003).

O ensino CTS no ambiente universitário tem consistido na renovação educativa de currículos e técnicas didáticas. Com essa abordagem visa-se unir a cultura científica-tecnológica à humanística para facilitar a participação cidadã na transformação tecnológica das nossas formas de vida. A abordagem CTS deve ser acessada sempre que possível. Pensando nisto, deve ser acessada em sala de aula, em revistas, livros, jogos, aplicativos, *internet*.

O estudante da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC possui livre acesso a laboratórios de informática. Os locais propiciam aos mesmos, acesso amplo e gratuito a *internet*. Surge a oportunidade de utilizar mais esta mídia no ensino de engenharia. A *internet* serve agora como mais uma via de comunicação entre educadores e educandos, que pode auxiliar, instigar o aprendizado do aluno, visto que este pode acessar a página quando lhe convier e ter disponível o conteúdo da disciplina não apenas em sala nos horários de aula ou através de livros.

A informática e a rede mundial de computadores desenvolvem um fascínio nos estudantes, são sites, jogos, portais, ambientes virtuais de aprendizagem. Com muita informação, imagem e até mesmo filmes. As imagens dominam o nosso cotidiano e a comunicação contemporânea está baseada na grande produção de imagens. Sendo que, a linguagem visual contemporânea se transformou em um instrumento da modernidade.

A visão se tornou o principal sentido do mundo moderno contemporâneo, e hoje se vive sob o total domínio do olhar, seja ele natural ou artificial. O olho mágico, as câmaras fotográficas, os circuitos internos de TV, compartilham nosso cotidiano com tanta intimidade que sequer se percebe o quanto a vida está condicionada ao ver e ser visto. Através do olhar, há comunicação, julgamento, classificação. As pessoas são refletidas na paisagem urbana, nas imagens que se apresentam, que nos representam, comemos com os olhos, acreditamos só no que vemos e nosso desempenho social depende de sermos “homens de visão”. Olhamos “de viés” para o que nos é

estranho e com “bons olhos” para o que nos é familiar, inspirados pelo olhar elucidamos as questões, clareamos as idéias, nos iludimos e desiludimos, o que quer dizer a mesma coisa (ZUCOLOTTI, 2004).

A informática vem hipnotizar as pessoas. Utilizar esta ferramenta também para educação e reflexão, aparenta o fluxo natural das coisas. Dentre as ferramentas disponíveis pode-se fazer uso do hipertexto. O hipertexto é um meio de fácil disponibilização aos estudantes, fácil confecção aos professores. O seu custo não é necessariamente elevado, dependendo mais da disposição e tempo do educar. Um modelo não-linear de elaboração, responsável por uma escrita dinâmica, sendo utilizado uma variedade de sentidos (NEITZEL, 2002).

Além disso, navegar num site da internet promove uma sensação de autonomia, de bravura, uma vez que se escolhe qual o caminho a percorrer: se primeiro se faz uma visita aos links, observa as transparências ou lê a lista de exercícios. Ao mesmo tempo em que pode estar em contato com especialistas de qualquer parte do globo, ou tirando dúvidas com colegas e professores, tornando esta via um imenso potencial de aprendizado.

No hipertexto é permitido ao leitor, se tornar um co-autor da obra, e mesmo esta obra pode apresentar-se com múltiplos autores. Um dos quais, o próprio estudante, que realiza a leitura do texto na ordem que lhe interessa e ainda pode sugerir transformações e mudanças e fazer declarações sobre a página e conteúdo que são publicados.

Há uma variedade de abordagens e enfoques que podem ser utilizados para a colocação do conteúdo. Existem muitos meios pelos quais estes podem ser dispostos: textos, fotos, gráficos, vídeos, slides, transparências, artigos, etc.

As explicações dos fenômenos correlacionados a engenharia de materiais são em alguns sites completados com fotos, figuras e simulações. Isto vem facilitando a compreensão destes mecanismos, visto que, as imagens dominam o nosso cotidiano e a comunicação contemporânea está totalmente baseada na grande produção de imagens. Sendo que, a linguagem visual contemporânea é um instrumento em potencial (ZUCOLOTTI, 2004).

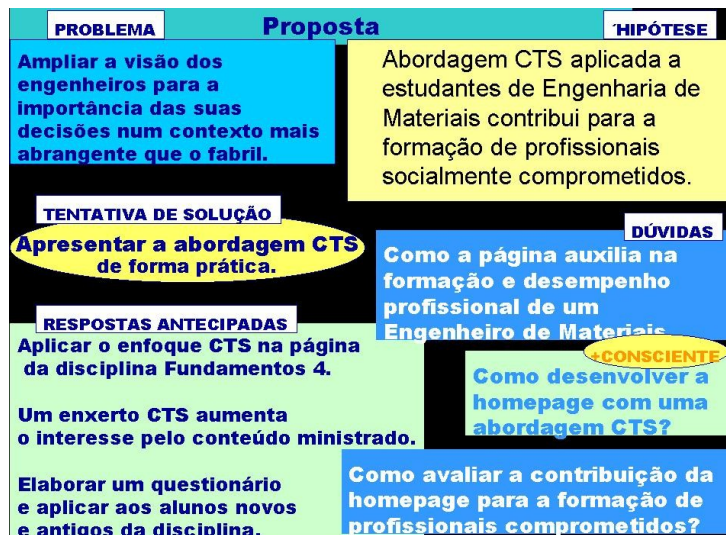
O jovem está familiarizado com este tipo de mídia e apelo, todos vêem TV e muitos utilizam diariamente os computadores e a internet. Inclusive atualmente existem livros eletrônicos em português de baixo custo na rede, infelizmente ainda são poucos os títulos, e os sites que os oferecem são pouco divulgados.

A página visa aprofundar as relações aluno/professor e ensino/aprendizagem. Conscientizar o estudante de engenharia de materiais sobre o impacto de suas decisões no cotidiano das pessoas, no ambiente e sua contribuição positiva ou negativa para a sustentabilidade.

## 2 PROPOSTA DE TRABALHO

A questão é ampliar a visão dos engenheiros para a importância das suas decisões num contexto mais abrangente que o fabril. A hipótese levantada para esta questão é de que a abordagem CTS aplicada a estudantes de Engenharia de materiais contribui para a formação de profissionais socialmente comprometidos. Uma tentativa de solução é apresentar a abordagem CTS de forma prática. Um meio disponível é a página da disciplina fundamentos 4. Muitas dúvidas surgiram. A principal foi como apresentar aos estudantes a abordagem CTS via internet, como a página auxilia na formação e desempenho profissional de um Engenheiro de Materiais mais consciente. Outra, de como seria disposta a abordagem CTS. Como disponibilizar a

informação para que possa realmente contribuir para a formação de profissionais conscientes, vide figura 1.



**Figura 1** – Uso do enxerto para a abordagem CTS em uma página de disciplina de engenharia de materiais.

## 2.1 Contexto

O ensino de engenharia de materiais na UFSC é baseado tanto em prática como em teoria, através da realização de mescla de fases acadêmicas, com ensino da teoria dentro da universidade, e fases de estágios, com aplicação prática dos conhecimentos de engenharia dentro das empresas. A disciplina fundamentos de engenharia de materiais 4 é ministrada no trimestre anterior ao primeiro estágio. O conteúdo é fortemente teórico, pois os alunos devem aprender as várias interações entre os átomos nos sólidos e a influência destas nas propriedades dos materiais, além de dominar os principais métodos de ensaios mecânicos para quantificar as propriedades. A bibliografia utilizada é variada e o conteúdo está espalhado em diversos livros e páginas na rede.

A produção da página visa organizar os conteúdos para facilitar o ensino e aumentar o interesse do aluno pelos diversos assuntos. A utilização de um enxerto CTS propõe estimular o ensino e incentivar uma visão crítica do aluno para tomada de consciência da importância da sua decisão de engenheiro dentro de um contexto maior que o ambiente fabril. Um movimento para auxiliar a elucidar os conceitos de ciência, tecnologia e sociedade tão inerentes da atuação do futuro engenheiro (BAZZO, 2003).

## 2.2 Considerações para a criação do enxerto CTS

Tendo em vista o papel do professor como facilitador da aprendizagem, promotores da autonomia dos estudantes, que abrem oportunidades aos estudantes (DEMO, 1999) se faz necessário que este crie estratégias para que haja aprendizagem política, epistemológica nos estudantes.

Os estudantes de engenharia precisam se apropriar dos conceitos CTS, se inteirar do seu papel, ser expostos a esta conscientização. Há uma necessidade de ser considerada a inter-relação

entre CTS e perspectivas de várias outras disciplinas como filosóficas (epistemológicas, éticas), sociológicas (internas e externas as comunidades científicas e tecnológicas), históricas, políticas (tomadas de decisão, questões legais, defesa nacional), econômicas e estéticas (DÍAZ, 2011). Utilizar uma inserção é um modo de começar a abordagem CTS e estimular a reflexão.

O enxerto CTS vem nessa direção de mobilizar o estudante para que ele tome conhecimento de seu papel na sociedade, mesmo que inicialmente de forma branda, apenas um enxerto.

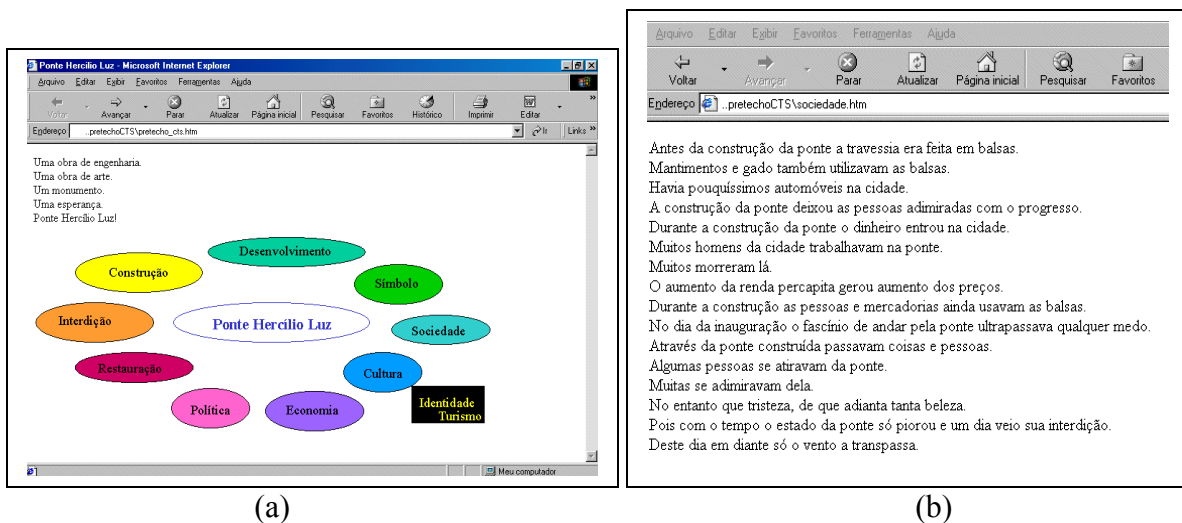
## 2.3 Elaboração do enxerto CTS

A abordagem com enxerto CTS foi escolhida, por permitir facilmente sua inserção na página da disciplina. Assim, vai funcionar na forma de um encarte dentro da página de fundamentos de materiais 4. Muitos foram as mídias e materiais disponibilizados sobre o assunto ponte Hercílio Luz, uma demonstração da sua influência na sociedade e ambiente local.

Dentre as bibliografias consultadas foi preferido seguir o livro de linguagem simples e direta de Maurício Oliveira (1997) intitulado “Ponte Hercílio Luz – Tragédia anunciada. Muitos sites foram consultados e são reaproveitados na página, sendo disponibilizados em forma de link:

- <http://www.guiafloripa.com.br/turismo/patrimonio/ponte.php3>;
- <http://www.guiafloripa.com.br/turismo/patrimonio/pontef.php3>
- [http://www.esteio.com.br/servicos/se\\_hercioluz.htm](http://www.esteio.com.br/servicos/se_hercioluz.htm)

Sendo o enxerto CTS parte de uma página educacional, deve-se ter o cuidado para a utilização exagerada de links externos, que afastam o usuário da página. Deve ser uma página leve, para ser acessada facilmente. Evitar a utilização de recursos muito atuais, sem músicas e ondulações. Cuidado com o fundo que pode vir a confundir o usuário. Na figura 2, demonstração desta leveza da disponibilidade do conteúdo CTS.



**Figura 2** – Parte da página de materiais com o enxerto CTS (a) Página de apresentação, (b) Link para a parte sociedade.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O enxerto CTS deve ser utilizado para aumentar a reflexão dos alunos de engenharia de materiais, quanto a sua influência na sociedade e no ambiente. Pode auxiliar também no interesse dos estudantes pela página da disciplina, e os fazer refletir sobre suas futuras ações como engenheiros de materiais.

### REFERÊNCIA

BAZZO, Walter Antonio. **Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica**. EDITORA DA UFSC: Florianópolis, 1998. Disponível em <<http://www.campus-oei.org/salactsi/walterpor.htm>> acessado em 05 de maio, 2011.

BAZZO, Walter Antonio, LINSINGEN, Irlan Von, PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. **Introdução aos estudos CTS (ciência, tecnologia e sociedade)**. Cadernos de Ibero-América. OEI (Organização dos estados ibero-americanos para a educação, ciência e a cultura. Madri. 2003. f.170.

DEMO, Pedro. Politicidade da educação e/ou aprendizagem reconstrutiva política. UCLA, outubro de 1999. Disponível em <<http://www.nepet.ufsc.br>>, acessado em 05 de maio, 2004.

DÍAZ, José Antonio Acevedo. Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias através de CTS. Disponible em <<http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo13.htm>> 05 de maio, 2011.

DÍAZ, José Antonio Acevedo, Alonso, Ángel Vázquez, Mas, María Antonia Manassero. El Movimiento Ciencia-Tecnología-Sociedad y la Enseñanza de las Ciencias. Disponível em <[http://www.campus-oei.org/salactsi/El\\_Movimiento\\_Ciencia-Tecnología-Sociedad\\_y\\_la\\_Enseñanza\\_de\\_las\\_Ciencias.htm](http://www.campus-oei.org/salactsi/El_Movimiento_Ciencia-Tecnología-Sociedad_y_la_Enseñanza_de_las_Ciencias.htm)> Acessado em 05 de maio, 2011.

NEITZEL, Adair de Aguiar. **Hipertexto: que texto é esse?** Revista Anuário de Literatura. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. Santa Catarina. Brasil. ISSN 2175-7917 2002. Disponible em <http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/literatura/article/view/5267/4649> acesso em 12 de maio de 2011.

OLIVEIRA, Maurício. **Ponte Hercílio Luz – Tragédia anunciada**. Florianópolis: Insular, 1997. 64p.

ZUCOLOTTI, Juliana. **O Paradigma da Imagem**. Disponível em <http://www.semiosfera.eco.ufrj.br/anteriores/semiosfera01/representacao/txtsimb2.htm>. Acesso em 05 de junho de 2004.

## ***USE OF A GRAFT ON PAGE CTS IN THE FUNDAMENTALS OF MATERIALS ENGINEERING.***

**Abstract:** A hypertext is built to be used with the intention of learning and enhance students' awareness of materials engineering at UFSC. Hypertext built is simple and straightforward, with a brief presentation, teaching plan, connection to content, provides lists of exercise, slides for download, links to related pages of universities and research institutes. The page was developed to make a project on a CTS approach through a graft to encourage learning and induce a Materials Engineer more socially committed. The graft seeks to bring the student to reflect on the extent political, social and economic development of materials used in a monument. This is a discipline of the second year, thus opted for an application of a graft CTS. In a part of the page was presented a local engineering problem, with approach social, economic, political, historical and aesthetic. The city is Florianópolis. Object is the bridge Hercilio Luz, postcard of state of Santa Catarina. There were reports on its construction and interdiction. They are made mentions of music and films made under this. Without, however, forget current technical studies.

**Keywords:** engineering education, education CTS, hypertext