



**VEICULANDO INFORMAÇÕES E SERVIÇOS VIA INTERNET:  
www.METAIS**

**Pedro A. N. Bernardini**

[pedro@materiais.ufsc.br](mailto:pedro@materiais.ufsc.br)

**Carlos A. S. de Oliveira**

[carlosa@emc.ufsc.br](mailto:carlosa@emc.ufsc.br)

**Ingeborg Kühn A.**

[ingeborg@materiais.ufsc.br](mailto:ingeborg@materiais.ufsc.br) / [ingeborg@emc.ufsc.br](mailto:ingeborg@emc.ufsc.br)

Dept<sup>o</sup> de Eng. Mecânica - UFSC

Caixa Postal 476 - 88040-900 Florianópolis, SC

Fone: 048 331 9268 / Fax: 048 234 1519

***Resumo.** Focando-se especificamente a questão de softwares educacionais na área de materiais, estes praticamente inexitem na língua portuguesa e, aqueles de origem estrangeira, ou apresentam a dificuldade do idioma ou estão configurados para uma organização curricular diferente da adotada no Brasil, ou ainda carecem de exemplos centrados em nossa realidade. Embora a Internet tenha se constituído crescentemente como uma grande fonte de informação, existem poucos sites que se dediquem a divulgação de conteúdos com natureza educacional e/ou com suficiente qualidade pedagógica. Procurando suprir estas deficiências, foi desenvolvido o site [www.Metais](http://www.Metais) que, dada sua dinamicidade, vem continuamente sendo modificado e ampliado. Este artigo apresenta os critérios adotados quando do seu desenvolvimento e avalia seu desempenho como fonte de informações e serviços em materiais e processos de conformação mecânica.*

***Palavras-chave:** software educacional, multimídia e interatividade, materiais, processos de conformação mecânica*

## **1. INTRODUÇÃO**

Os sites da Web são um potente instrumento que propiciam a aquisição e a troca de informações e serviços. Seu poder é muito grande porque a participação é voluntária - isto gera uma cumplicidade singular que não existiria no caso de uma utilização compulsória. Esta intimidade permite esquecer que se está envolvido numa prática social, dando a ilusão de uma atividade completamente individual, direta e pessoal, uma competência própria da Internet.

Como mídia, é muito eficaz, uma vez que apresenta elevada penetração, em especial entre os jovens, bem como possui um alto poder de seletividade. A segmentação é um aspecto importante, pois nem sempre a comunicação deve atingir todo mundo da mesma forma, e sim um público-alvo específico, considerando-se a pertinência da mensagem. Além do mais, o custo absoluto de veiculação é extremamente baixo.

Informações e serviços on-line possibilitam interatividade e personalização, além da atualização eletrônica freqüente.. Através dos “filtros” – mecanismos de seleção e busca – a informação disponível pode ser selecionada segundo os interesses e as preferências do usuário, permitindo que este concentre sua atenção apenas nos assuntos que deseja e/ou necessita.

A interatividade é, de fato, envolvente. Ela garante a participação ativa do usuário durante a navegação, combinando informação em texto com vídeo, áudio, fotos e imagens. E a Internet ainda propicia ao usuário se expor à informação na hora e da maneira que ele bem desejar.

A veiculação de informações via Internet, dado seus recursos de multimídia e de interatividade, proporciona um maior aprendizado, uma vez que o usuário está atento à informação enquanto interage. Uma pesquisa realizada na Universidade de Stanford (*apud* Rosa Neto, 1998), concluiu que as pessoas retêm apenas 30% do que vêem e ouvem. Por outro lado, revelou que as pessoas retêm até 70% do que vêem, ouvem e interagem.

Sendo assim, porque não veicular o programa de disciplinas acadêmicas via Internet? Porque não propiciar um ambiente virtual além dos livros, da sala de aula, dos laboratórios? Porque não associar à estas informações o item serviços, tão indispensável à vida profissional?

Esta foi a filosofia embutida quando do desenvolvimento do site Metais (<http://www.materiais.ufsc.br/metais/index.htm>). Este foi criado visando dois objetivos maiores: - servir como uma fonte básica e singular de informações necessárias ao aprendizado de materiais metálicos; - ser um canal de serviços por meio da conexão dos diversos materiais / processos com seus respectivos fabricantes, revendedores e/ou executores.

Este artigo discute os critérios adotados para o desenvolvimento do site bem como avalia o seu desempenho usando como base o desempenho do alunado das disciplinas de Materiais dos cursos de Engenharia Mecânica (níveis de graduação e pós-graduação) e Engenharia de Produção da UFSC, bem como a análise da correspondência eletrônica enviada voluntariamente por outros usuários.

## **2. DO ENSINO DE MATERIAIS**

O acentuado avanço tecnológico verificado nestas últimas décadas tem tornado o ensino de engenharia mais complexo, uma vez que tem levado ao aumento da freqüência do ciclo de novidade/obsolescência de materiais e processos.

Além de tecnologia, a engenharia hoje também desenvolve ciência, e o perfil do novo engenheiro precisa refletir o atual momento histórico.

A necessidade de contínua reciclagem não significa que todos os conhecimentos se tornam supérfluos e/ou superados, nem que possam ser ignorados: para que se possa desenvolver, aperfeiçoar e/ou otimizar materiais e processos é necessário ao profissional formar seu próprio juízo dos conhecimentos científicos, ou seja, dominar os conhecimentos de base, saber no que consistem e como utilizá-los.

A formação para a capacitação profissional em engenharia apresenta especificidades próprias: a aprendizagem de muitos conteúdos depende fortemente de sua apresentação de forma viva e "palpável", e a experimentação é assim indispensável. Isto gera a necessidade de laboratórios bem equipados e continuamente atualizados. Contudo, por melhor que pudessem ser estes laboratórios, jamais poderiam simular de forma realística as condições industriais. Existe assim uma lacuna ou que não é preenchida, ou que é apenas precariamente solucionada através de visitas de estudo a empresas. Além do mais, meras aulas experimentais ou curtas visitas a empresas podem não ser suficientes para a fixação de conteúdos didáticos.

Tais premissas tornam-se particularmente dramáticas no âmbito do ensino de engenharia e ciência dos materiais e de processos de fabricação face à amplitude de conhecimentos (e interdisciplinaridade) das áreas e aos custos elevados de obtenção de amostras e exemplos concretos para visualização pelos alunos.

Em decorrência de experiências comuns vivenciadas pelos autores, resumidamente descritas como:

- dificuldade crescente em realizar aulas de laboratório, quer pela ausência de recursos e/ou equipamentos, quer pela obsolescência dos equipamentos existentes e em funcionamento, quer pela falta de pessoal de apoio (especialmente técnico);
- impossibilidade de simular experimentos em condições industriais ou a nível atômico;
- impossibilidade de realizar a quantidade de experimentos necessários para expor adequadamente o conteúdo de suas disciplinas;
- ausência de material didático complementar compatível (em qualquer tipo de mídia - livros, filmes ou softwares) com o nível do conteúdo ministrado.

surgiu site [www.Metais.com](http://www.Metais.com) como uma possível solução. Sua disponibilização via Internet permite seu uso em sala de aula ou fora desta. Através de recursos da multimídia, busca-se:

- veicular os conhecimentos não passíveis de apresentação nos livros convencionais ou outros tipos de mídia;
- complementar com larga abrangência as experimentações realizadas no decurso das disciplinas; e
- suplementar aquelas não realizadas mas reconhecidamente fundamentais.

### 3. O SITE [www.METAIS](http://www.METAIS.com)

#### 3.1 Conteúdo

Dada a extensão do assunto, optou-se por um conteúdo inicial ao mesmo tempo fundamental e abrangente, buscando-se uma seqüência encadeada de tópicos que reflita a importância da teoria de base para a consecução do produto final industrial.

A experiência anterior dos autores e os contatos com diversos grupos de trabalho apontaram no sentido de que se adotasse uma *estrutura geral*, organizada na forma de *módulos*, típica do ensino de materiais, de modo a possibilitar tanto a integração dos diferentes conteúdos quanto o balizamento para futura continuidade do trabalho.

O site apresenta (parte ainda em desenvolvimento e/ou implementação) os seguintes módulos de informações:

- **Conteúdo básico**

**Estrutura da matéria** – átomos, ligações, organização estrutural

*descrição e ilustração da constituição dos materiais com uma abordagem unificada (metais, cerâmicos e polímeros), abordando os seguintes aspectos: tipos de átomos, tabela periódica, tipos de ligações entre átomos (e suas conseqüências), estrutura do cristal perfeito (materiais cristalinos / metais), defeitos cristalinos (e suas conseqüências), desordem atômica (materiais amorfos / vidros), desordem parcial (materiais amorfos cristalinos / vidros metálicos - vitrocerâmicas - polímeros)*

**Movimentos atômicos**

Induzidos por temperatura: difusão

Induzidos por tensão: escorregamento, maclação, fluxo viscoso

*descrição da natureza de cada movimento atômico, mecanismos, forças motrizes, cinética, variáveis importantes (da estrutura do material) e conseqüências práticas*

### **Comportamento dos Materiais** - propriedades e ensaios

*descrição do comportamento mecânico / físico e químico dos materiais, respectivos ensaios e propriedades típicas.*

- **Processos de fabricação de materiais metálicos**

#### **Teoria de processo**

teoria de solidificação

*descrição e ilustração - do processo de nucleação e crescimento do sólido (cristais) a partir do estado líquido; da influência das variáveis de processo (nucleantes, taxa de extração de calor) na microestrutura e suas conseqüências nas propriedades; dos tipos de defeitos oriundos da solidificação, suas origens e formas de minimização.*

teoria de conformação (tratamento termo-mecânico)

*descrição e ilustração - dos processos de encruamento, recristalização e coalescimento; das variáveis importantes de cada processo e suas conseqüências práticas*

teoria de tratamento térmico

*descrição e ilustração - da evolução da microestrutura resultante do resfriamento fora do equilíbrio (curvas TTT e CCT) em aços; da evolução da microestrutura no tratamento de solubilização-reprecipitação de ligas de alumínio; dos ciclos térmicos dos tratamentos térmicos industriais*

teoria de metalurgia da soldagem

*descrição e ilustração do processo de formação de microestrutura em uma junta soldada e suas correlações com variáveis de processo*

#### **Processos industriais**

*desenvolvimento de vídeos que ilustrem processos industriais e suas variantes mais freqüentes de mercado; tais vídeos devem ser integrados ao contexto das teorias de processo descritas nos itens anteriores. Os setores a serem abrangidos são:*

**Fundição:** em areia, casca, molde cerâmico, coquilha, sob pressão, de precisão

**Conformação:** laminação, estampagem, trefilação, forjamento

**Tratamento térmico:** têmpera e revenimento, recozimento, normalização, cementação

**Soldagem:** eletrodo revestido, MIG, MAG, arco submerso, eletroescória, laser

- **Falhas de materiais**

#### **Teorias de danos**

*descrição e ilustração das principais teorias relativas à danos em materiais*

#### **Exemplos de falhas reais**

*exemplos ilustrados de falhas reais em materiais/componentes, com descrição das causas que deram origem à falha*

- **Especificação e seleção de materiais metálicos**

*descrição e ilustração dos principais grupos de materiais metálicos de uso industrial, suas respectivas classificações, normas, processo de obtenção / fabricação, propriedades e aplicações*

### **3.2 Forma de abordagem**

Desenvolver um site educacional implica não apenas em elaborar um programa informático contendo conhecimentos específicos, mas em agregar critérios de comunicação e pedagógicos a estes conteúdos e ainda criar um ambiente atrativo e amigável, encerrando um

conteúdo pertinente, rico em opções e meios alternativos de abordagem (Kühn & Arroyo, 1998).

Identificado o acervo técnico disponível (ou necessário para cada módulo), questionou-se que conteúdos (dentro de cada módulo) seriam desenvolvidos inicialmente e, principalmente, qual a abordagem educacional que seria dada naquele conteúdo específico - apenas ilustrar o fenômeno? ilustrar também suas causas? suas conseqüências?, ou deixar cada um destes aspectos em uma "unidade de software" independente para posterior integração? ou ainda deliberadamente omitir parte do fenômeno para estimular que o aluno critique o modelo apresentado?

Antes de elaborar o programa desenvolveu-se a estrutura do site. Para tal, foi construído um diagrama que forneceu uma visão geral do trabalho a ser realizado, procurando organizar as informações sob o ponto de vista de navegação, ou seja, dispostas segundo um fluxo harmonioso.

Em seguida, passou-se à preparação do layout das páginas que compõem o site. Nesta etapa foram definidos a disposição das informações dentro de cada página, os recursos necessários para a sua criação, etc. A preparação do layout de página não foi arbitrária, mas sim buscou integrar os aspectos cultural, plástico e técnico (Black & Elder, 1997). Cada página, ao mesmo tempo que atrativa, possui um conteúdo, ou seja, propicia algum tipo de informação que possa ser captada por uma rápida passada de olhos. Para esta construção partiu-se de argumentos tanto indutivos como dedutivos: a análise dos layouts de outros sites da Web, as preferências do público-alvo, as características próprias do tipo de informação a veicular, etc. O layout de página por si só é um canal de informações (além dos canais evidentes de texto, vídeo, áudio e gráficos). O posicionamento da informação na tela sai do domínio visual para entrar no domínio cinestésico - a posição e o movimento do corpo ou, no caso específico, o senso de posição e movimento é uma maneira suplementar de aprendizagem (Kühn & Arroyo, 1998). Assim, sutilmente, ao fazer um usuário mover o mouse para diferentes posições da tela, reforça-se a maneira de armazenar e recuperar informações.

Finalmente, teve lugar a programação.

O resultado deste trabalho encontra-se parcialmente mostrado na Figura 1.

#### **4. AVALIAÇÃO DE *www.METAIS* COMO SOFTWARE EDUCACIONAL E COMO VEÍCULO DE SERVIÇOS**

A fim de avaliar o impacto e a eficácia educacional do uso deste software, bem como a necessidade de ajustes / modificações no mesmo, foram previamente definidos alguns critérios (Kühn A., 1998). Como forma metodológica de avaliação do impacto educacional, adotou-se

**quanto aos alunos** • Identificar reações / postura (durante a aula) de grupos de alunos que tiveram aula "tradicional" (sem o software) contra grupos de alunos que tiveram aula com auxílio do software;

- Confrontar desempenho entre grupos distintos de alunos quando avaliados sobre os conteúdos ministrados (em aula tradicional e em aula com software);

- Confrontar fixação do conceito (memória residual) referente ao assunto ministrado (com e sem software) pelos alunos, após dois semestres.

**quanto aos professores** • Identificar mudanças atitudinais do professor relativas a aula tradicional e aula com software;

- Identificar dificuldades específicas quanto à utilização do software;


HOME

- ensino
- metais
- processos
- links

# BENVINDO

AO SITE DE

## METAIS



---

HOME

- ensino
- metais
- processos
- links

- água
- ferro fundido
- alumínio
- cobre

Generalidades  
Endurecimento  
Processos  
Classificação  
Saber mais

GRUPO	Significado de precipitação
20000	200 + 0P + 1 + 0P + 2 + + (CuAl <sub>2</sub> )
60000	600 + 2000 + 0P + 1 ( Mg <sub>2</sub> Si ) + ( Mg <sub>2</sub> Si )
70000	700 + 2000 + 0P + 1 ( Mg <sub>2</sub> Si ) + ( Mg <sub>2</sub> Si )

Na liga trabalhada, o níquel é o elemento secundário empregado, podendo ser acompanhado de Mg e Si. Tais adições visam formar precipitados refinadores.

Na liga fundida, o alumínio é o elemento mais empregado, por conferir fluidez ao metal líquido e evitar variação dimensional devido às contrações de solidificação. Entretanto o alumínio não forma precipitados consistentes com o alumínio, sendo necessário adição de Mg para formar a liga trabalhada posteriormente.

**5.2) Aluminio-Cálcio**

O níquel foi um elemento utilizado desde o início da industrialização do alumínio, sendo empregado tanto em liga fundidas como em liga trabalhadas. O diagrama de equilíbrio do sistema Al-Cu é apresentado na figura abaixo.

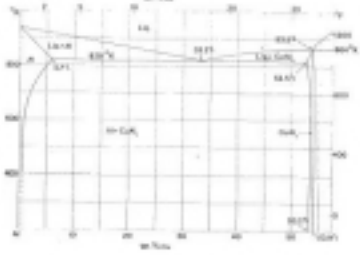


Figura 2.11 - Os sistemas real e q' do sistema cobre-alumínio-algumas

Consultando, neste diagrama, a distribuição de um composto intermetálico, (CuAl<sub>2</sub>) de composição real 50,2 e 31,9%Cu nas temperaturas

Um pouco de história...

As ligas dos ferros fundidos datam de 608 anos ANTES de Cristo, na China, quando eram usadas para fabricação de panelas, arado e crotinas. No lado ocidental, foi introduzido na Europa em torno de 1498 DEPOIS de Cristo (Cu chinês misturava-se a bauxita, a pólvora e, portanto, a pólvora, muito antes dos escoteiros. Foi o mesmo acontecimento com os ferros fundidos).

Somente no século XVIII é que se iniciou a produção em massa de ferros fundidos e sua uso subsequente como material estrutural. Um grande salto de qualidade foi dado pouco depois da segunda guerra mundial, em 1945, quando o Marrygh (liga que acidentalmente) deu um jeito de arredondar a grafita sem precisar de tratamento térmico. Pôde!!! Criou-se o nodular!

E qual é o "macete" que torna os ferros fundidos tão usados?

Deus, mas uma série de motivos...

Primeira, eles oferecem ao projetista uma opção de material de baixo custo que pode ser facilmente fundido (posto de fundição próximo a 1150 C para liga nodular, enquanto as ligas nodular em torno de 1300 C) e vazado em uma ampla variedade de formas complexas. (Você já pensou no custo de um motor de automação, com todos aqueles detalhes geométricos, se ele tivesse que ser feito totalmente por usinagem a partir de um bloco maciço?!

Segundo parâmetro, mesmo comparando com as ligas fundidas, devido ao maior teor de carbono, possuem maior fluidez, maior capacidade de solidificação e maior sensibilidade, resultando em maior precisão dimensional, maior tolerância (menor possibilidade de porosidade interna). Tais aspectos permitem obter peças de ferro fundido (conhecido os nodular) com custos de 30 a 40% mais baixos que peças fundidas em aço.

Além disso, os ferros fundidos possuem algumas propriedades físicas que os tornam vantajosos em relação aos aços fundidos. Um exemplo é o caso de resistir mais ao desgaste por erosão granítica, que age como lixiviante. Outra vantagem é que a grafita nodular causa anisotropia de vibrações, sendo conveniente para bases de máquinas. Certas ligas de ferro fundido (as chamadas brancas) são usadas para grafita e são muito duras, sendo particularmente interessantes para materiais que devem resistir ao desgaste abrasivo (De ver... já pensou no custo de usinagem de uma peça com geometria complexa e que deve ser muito dura para resistir à abrasão?!

E hoje? Qual é a situação?

Hoje os ferros fundidos consistem em um grupo de materiais com algumas vezes menor custo de fabricação e uso final.

Figura 1 - Páginas do site [www.Metais](http://www.materiais.ufsc.br/metais/index.htm) (<http://www.materiais.ufsc.br/metais/index.htm>).

- Identificar possíveis melhorias de utilização do software e mesmo identificar eventuais casos onde o uso de software se revele inadequado ou ineficaz.

Desde a implementação do software, vem sendo executados testes (em caráter experimental) quanto à utilização do software com grupos de alunos visando avaliar as reações destes frente ao novo material e à forma de sua utilização (também pelo professor). A participação de alunos é importante pelo potencial de contribuição que os mesmos podem vir a sugerir em termos de melhoria de percepção / apreensão do conteúdo proposto. Os resultados obtidos, quando pertinente, tem sido incorporados no software, ou na metodologia de utilização do mesmo.

Os resultados iniciais permitem dizer que este software vem impactando o ensino, tanto no que tange à apropriação de conhecimento pelo aluno, bem como na prática do professor.

Outra forma direta e imparcial de avaliar o sucesso deste software, está na análise das correspondências eletrônicas enviadas voluntariamente pelos usuários de outras instituições. Esta análise tem permitido verificar que o site vem cumprindo seus objetivos: tem auxiliado inúmeros estudantes, pesquisadores ou profissionais de engenharia nas mais variadas regiões do país. Seus depoimentos demonstram satisfação com o produto. Estes tem sido também o estímulo-resposta que vem sendo utilizado para aprimorar continuamente o site, tanto no que tange à quantidade de informações e seu nível de detalhamento, como no que se refere ao ambiente virtual.

Fato meritório é o interesse de envolvimento de algumas empresas pelo software.

Embora, de um modo geral, os empresários estão cientes da Internet e suas vantagens, com ênfase principalmente no contato direto com o consumidor e no comércio eletrônico, o mesmo ainda não se sensibilizou do potencial de divulgação e capacitação dos softwares educacionais. A absoluta maioria dos softwares desenvolvidos pelas empresas do setor de materiais enfatizam a propaganda institucional e a listagem de seus produtos, não apresentando aspectos de formação educacional (por exemplo, ilustração do processo produtivo, exemplos de aplicações do produto ou mesmo critérios de seleção do produto). Tais softwares tem como pressuposto que o usuário do produto / processo conheça as especificidades do setor, ou pelos menos a conceituação básica.

Tais softwares (cuja totalidade é de numero inexpressivo face ao potencial do mercado) tem sido desenvolvidos por empresas de grande porte. Empresários de pequeno e médio porte (justamente os que possuem infra-estrutura mais precária para divulgação de sua empresa), quando instados, até se interessam pelo assunto, mas a falta de uma visualização concreta de um produto que sirva de exemplo e de seu impacto na divulgação do processo / produto da empresa junto à comunidade estudantil (futuros profissionais do setor / futuros clientes / futuros funcionários) não os tem convencido a formarem parcerias para o desenvolvimento de tais softwares.

O desenvolvimento deste software, com conteúdos educacionais, mostrou potencial para sensibilizar o empresário para o fato de que o mesmo poder influir no processo de ensino / aprendizagem, sugerindo formas e conteúdos que melhor preparem o aluno para o mercado de trabalho.

## **5. CONCLUSÕES**

Conforme descrito em recente edital do CNPq (<http://www.cnpq.br>), "... apenas recentemente os custos mais baixos e a disseminação das novas tecnologias de comunicação permitiram a aplicação em larga escala do computador no processo educacional. Entretanto, o número de boas experiências no uso do computador no processo de ensino e aprendizagem é

menor do que a sociedade poderia esperar. Ao contrário do que muitas vezes se pensa, o software educacional de qualidade é de difícil produção, necessitando de equipes interdisciplinares e de grande investimento em pesquisa."

Contudo, considerando o poder da multimídia e da interatividade sobre o processo de ensino / aprendizagem, os autores desenvolveram o site [www.Metais](http://www.Metais), objetivando

- 1) Desenvolver e disponibilizar pela Internet, recursos didáticos eletrônicos em Materiais e em Processos de Conformação Metálica que permitam
  - apresentar a teoria fundamental de materiais procurando sempre suas analogias com as experiências cotidianas (e macroscópicas) e sua possível representação visual;
  - apresentar a teoria e a prática dos processos de conformação dos materiais metálicos utilizando também filmes ilustrativos;
  - correlacionar materiais metálicos, processos e aplicações de forma visual dinâmica.
- 2) Suprimir as deficiências laboratoriais da Instituição, bem como permitir a simulação de experimentos de realização difícil ou impossível (colisão de veículos no estudo da tenacidade, movimentação atômica no estudo da cinética dos processos metalúrgicos, etc.)
- 3) Apresentar os processos de conformação impossíveis de serem executados na Instituição (quer por sua natureza, quer por deficiências da Instituição, quer por sua atualidade)
- 4) Permitir que o aluno tenha acesso, para estudo/revisão em horário de sua conveniência a um acervo de informações audiovisuais (uso da Internet)
- 5) Estimular uma postura ativa do aluno na construção de seu conhecimento, através de:
  - interação com os softwares multimídia
  - possibilidade de participação na ampliação do acervo multimídia (por exemplo, trabalhos extra classe que se destinem à compilação de mais material para ser incorporado ao acervo)
- 6) Despertar o interesse dos alunos por estudos avançados nas áreas abordadas.
- 7) Possibilitar ao professor
  - ter a sua disposição, para uso em sala de aula, recursos audiovisuais relativos à área de materiais, atualmente exíguos ou inadequados à nossa realidade.
  - aumento da eficácia educacional pelo uso de ferramentas mais motivadoras e por disponibilizar acervo audiovisual em horários de maior conveniência para os alunos.
  - aumento da eficácia educacional por permitir que o professor "economize" tempo na descrição de fenômenos e conceitos de difícil visualização e se dedique mais aos aspectos mais complexos do ensino (induzir reflexões no aluno quanto a críticas aos modelos dos fenômenos apresentados, estimular o aluno a identificar os fenômenos em seu cotidiano, dentre outros)
  - familiarizar-se com os recursos de multimídia passíveis de serem usados em educação.

Os resultados preliminares indicam que estes objetivos vêm sendo alcançados com êxito. Novos resultados são esperados ao longo do aprimoramento e/ou ampliação do site, cuja dinamicidade está interligada tanto à Internet como às especificidades da área de materiais.



## REFERÊNCIAS

- Black, R. & Elder, S., 1997, Web sites que funcionam. Quark, São Paulo.
- Kühn A., I., 1998, Avaliação em sala de aula - Rumo a Novas Estratégias, COBENGE 98 - XXVI Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, out/98, São Paulo/SP, CD-ROM.
- Kühn A., I. & Arroyo, I. P. K., 1998, Criando sites na Web - Desenvolvendo a Lógica e Estimulando a Criatividade, COBENGE 98 - XXVI Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia out/98, São Paulo/SP, CD-ROM.
- Rosa Neto, A., 1998, Atração global: a convergência da mídia e tecnologia, Makron, São Paulo.

### TRANSMITING INFORMATIONS AND SERVICES VIA INTERNET: www.METALS

***Abstract.** Focusing specifically the question of educational software in materials field, there is next to nothing in Portuguese language and, that of foreign origin, show the language difficulty or they are configured for a different Brazilian's curricular organization, or still they don't present examples centered in Brazilian's reality. Although Internet is increasingly being established as a big information source, there are few sites that devote themselves to divulge contents with educational nature and/or with sufficient pedagogic quality. Aiming to supply these faults, it was developed the site *www.Metals* that, due its dynamism, is being modified and enlarged continually. This paper presents the rules adopted during its development and evaluate its performance as an information and service source in materials and forming processes.*

***Key-words:** educational software, multimedia and interactivity, teaching and learning, materials, forming processes*