

## SETOR DE CALÇADOS

### Apresentação do “Boletim de Difusão Tecnológica”

#### Informações sobre o “Boletim de Difusão Tecnológica”

Prezado leitor, este é o segundo Boletim de Difusão Tecnológica editado e distribuído pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Nacional (Senai). Seu objetivo é disseminar, entre os representantes do meio produtivo e os docentes, informações sobre tecnologias que ainda possuem um baixo grau de difusão no mercado brasileiro.

As informações contidas nos Boletins de Difusão Tecnológica são apresentadas em blocos, com uma linguagem simples e direta, o que possibilita uma rápida compreensão de seu conteúdo.

Espera-se que esta série auxilie os representantes do meio produtivo no processo de aquisição e no uso dessas tecnologias.

Em 2007, você receberá, por meio eletrônico ou impresso, mais um “Boletim de Difusão Tecnológica” com informações específicas sobre a tecnologia *Computer Aided Design* (CAD)/*Computer Aided Manufacturing* (CAM).

#### Introdução ao 2º Boletim de Difusão Tecnológica

O Boletim que você recebeu, além da apresentação ao lado, traz informações técnicas sobre os processos de engenharia reversa e prototipagem rápida. Além dos conceitos fundamentais, são apresentados os diversos tipos de prototipagem rápida, bem como suas principais caracterizações.

Fotos: Arquivo

#### Conceito CAD/CAM

Para se manter em um mercado cada vez mais competitivo, as empresas do setor de calçados buscam incorporar novas tecnologias a seus processos de produção. Isso tem ocorrido porque as mudanças na produção passaram a exigir das empresas uma flexibilidade e uma agilidade até então não contempladas pelos métodos tradicionais.

Vários processos tradicionais, principalmente os relacionados ao desenvolvimento de novos produtos, têm sido substituídos por recursos



informatizados. Com a aplicação de *softwares*, consegue-se agilidade na programação de máquinas para processamento de materiais.

## Ferramentas CAD/CAM no desenvolvimento de calçados

Uma das novas tecnologias empregadas é um sistema que incorpora o desenvolvimento de novos produtos por meio de softwares CAD e da prototipagem rápida desses produtos. Para isso, são utilizadas máquinas com Comando Numérico Computadorizado (CNC), com as mais varia-

das técnicas de programação, e *softwares* CAD (Computador Auxiliando o Desenho).

A partir do CAD, cria-se um programa CNC, que é enviado pelo computador, via rede ou conexão direta, para as máquinas CNC, as quais irão criar os protótipos por processo de usinagem.

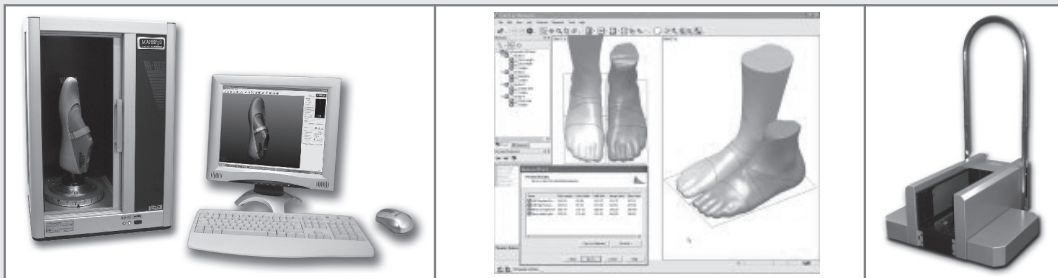
Esse novo método de produção proporciona vantagens tais como a redução de custos, a diminuição dos tempos de fabricação e a flexibilidade do processo produtivo, o qual pode ser aplicado em modelos únicos (customizados) ou em alta produção.



## Princípio de Funcionamento

A concepção dessa tecnologia é a busca pela otimização do processo de criação e, por consequência, da produção. Ela permite o desenvolvimento virtual de uma coleção,

res oriundas do sistema Pantone e texturas – digitalizadas em *scanners* de mesa ou registradas em fotos digitais. Além disso, pode-se desenvolver um banco de dados de fôrmas e solados que podem ser utilizados em vários projetos.



no qual o desenho é criado a partir de uma fôrma devidamente desenvolvida via modelagem manual ou por meio de programas específicos para esse tipo de modelagem (CAD), que utilizam digitalizadores de pés via *laser* ou *Scanner 3D*.

Nos dois processos, a fôrma criada será trabalhada na forma tridimensional para uma perfeita interatividade com o projetista. O resultado será uma visualização melhor do produto na tela do computador e mais flexibilidade na criação.

## Etapa de Desenvolvimento

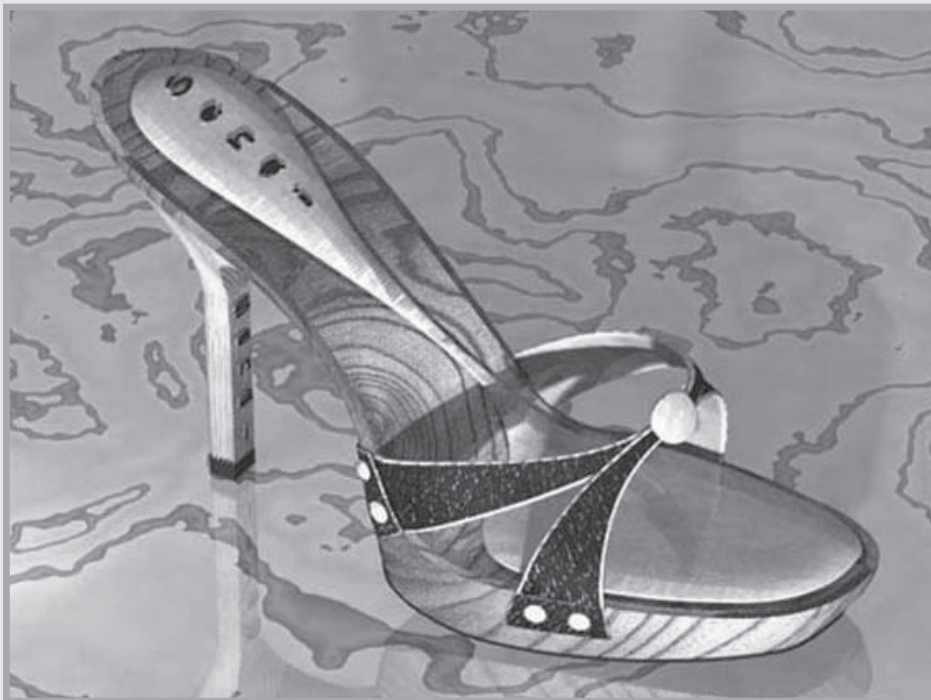
Sobre essa superfície (fôrma), o usuário poderá criar linhas simples e definir assim o seu desenho, que, por sua vez, está representado sobre uma base real, ou seja, sobre medidas reais.

No processo de criação, os programas permitem que o *designer* crie bancos de dados que podem conter variações de co-

A captura de linhas pode ser feita de maneira prática e exata por meio de digitalização 2D ou 3D. Os programas permitem que, com o uso dos periféricos, sejam capturadas linhas de sapatos reais para esse projeto, ou de maneira mais prática ainda, por meio de foto digital.

O usuário pode tirar uma foto de qualquer sapato e colocá-la sobre a fôrma. Com esse sistema, não é necessário que os valores de comprimento e largura do projeto sejam exatos em relação ao padrão. Por exemplo, com uma foto de tênis infantil e uma forma de tênis adulta, é possível capturar as linhas principais e adaptar a foto pela fôrma.

Da mesma forma que é possível criar linhas sobre a fôrma virtual, é possível, também, simular blocos de solados e desenvolver variações de cores, texturas e volumes, da mesma forma que se trabalha na parte superior do desenho (cabedal).



O desenvolvimento da parte inferior (solados) exige do usuário da tecnologia uma maior destreza e entendimento do processo de desenvolvimento virtual, visto que é importante considerar o comportamento do calçado depois de prototipado.

Esse sistema de criação permite várias possibilidades de desenvolvimento, uma vez que os programas possibilitam que o mesmo desenho navegue em fôrmas diferentes, ou seja, possibilita a comparação de volumes de uma fôrma para outra e das diferenças de alturas de saltos.

Os programas para desenvolvimento de novos produtos estão em constante desenvolvimento. Hoje é possível desenvolver uma coleção virtual em um tempo consideravelmente curto. Além disso, os projetos podem chegar à qualidade de fotografia, isto é, a comparação pode ser feita entre um projeto virtual e uma foto.

Há empresas que já adotaram, como ferramenta de divulgação e vendas, o método de catálogo, seja ele eletrônico ou impresso. Porém, as imagens ali postadas são de projetos em 3D e não fotos de sapatos confeccionados. Isso permite redução de custos do processo de fabricação das amostras e redução de tempo de pessoal.

Por conseqüência, diminui-se o tempo de modificação de determinados modelos e da criação de modelos a partir de sugestões de clientes, com base em um catálogo eletrônico. Essa dinâmica possibilita às empresas a apresentação customizada de suas coleções.

## Etapa de Modelagem

Uma vez determinada a coleção, o projeto feito pelo *designer* passa para um técnico de desenvolvimento do produto, que utilizará o projeto para confeccionar a modelagem, isto é, aplicará sobre essa criação a parte técnica do desenvolvimento. Esse processo é feito também virtualmente, tal como o destaque das peças, as orientações e o escalamento.



## Etapa de Corte

Após a etapa de modelagem, entram em ação os periféricos de corte – máquinas de alta precisão que possibilitarão a confecção dos moldes. Obviamente, essa operação dependerá do tipo de periférico que está disponível e do material em que serão cortados os moldes (cartolina, plástico, fenolite etc.).

Ainda em relação à etapa de corte, verifica-se a ocorrência de uma expansão das mesas de cortes em detrimento do método tradicional com navalhas para o corte nos materiais (couro, sintético, tecido etc.).

Vale lembrar que é necessário cerca de cinco cortadores para atingir uma certa marca em pares por dia, enquanto uma máquina de corte – ou uma mesa de corte – supre essa necessidade apenas com um operador.

Na mesa de corte, o operador faz a seleção do material e a colocação das peças, que são apresentadas por projetores de imagem de alta definição sobre o material, o que possibilita a verificação de falhas naturais ou de falhas no processo de confecção do couro.

Os arquivos (modelos) podem ser armazenados em *backups* e, a qualquer momento, ser resgatados e reutilizados, com ocupação de menor espaço físico em comparação com as navalhas.

## Principais Desafios

Devido ao intenso desenvolvimento tecnológico, os processos tornam-se cada vez mais automatizados, e a velocidade de processamento é ditada pelas máquinas e por seus sistemas integrados.

A formação de um profissional capaz de lidar com novas tecnologias é, na visão daquelas empresas que já automatizaram seus processos, outro desafio a vencer. O treinamento de um profissional capaz de lidar com CAD/CAM deve englobar tanto as competências do processo de fabricação tradicional como os conhecimentos e as habilidades para trabalhar com os *softwares* ligados a essa tecnologia.



# Projeto EUROShoE

O projeto *Extended User Oriented Shoe Enterprise* (EUROShoe) é desenvolvido desde 2001 pelo *Institute of Industrial Technologies and Automation*, que tem sede em Vigévano, na Itália. Financiado com recursos da Comunidade Européia, o Projeto envolve 33 parceiros, entre universidades, institutos de pesquisa, fabricantes de máquinas, fornecedores da indústria calçadista e fabricantes europeus de calçados (ECCO, Bally, Calana, Frau, Jefar e Lloyd).

O principal objetivo do EUROShoE é criar um conceito de empresa capaz de produzir e de entregar calçados customizados com eficiência produtiva que se equipare à da fabricação em massa. Ou seja, a fabricação do calçado seria feita sob encomenda para cada consumidor, mas com um processo produtivo que garantisse eficiência similar à utilizada atualmente na produção normal de calçados em série. Nesse processo, portanto, o consumidor passa a ser um dos primeiros elos da cadeia produtiva de calçados.

A interação direta com as empresas envolvidas no projeto permitiu que as soluções se adaptassem à realidade fabril. Foi implementada, em Vigévano, uma fábrica-modelo, que opera com equipamentos adaptados e desenvolvidos de forma inovadora para o Projeto.

O objetivo básico é permitir o mais alto nível de customização possível, que fosse além da simples personalização estética ou mesmo da seleção da fôrma que permita o melhor *calce* (*best matched fit*).

O processo desenvolvido deverá permitir o *calce* individual (*custom fit*), em que a fôrma e os demais componentes do calçado serão desenvolvidos (ou ajustados) de acordo com o pé do indivíduo, seus hábitos de uso e, de quebra, com algum grau de personalização estética. Para a implementação desse novo processo, o fluxo produtivo seria o seguinte:

1. Desenvolvimento de uma nova coleção de calçados orientados ao consumidor.
2. Venda das coleções desenvolvidas, em lojas de departamentos, lojas das próprias marcas e também pela internet.
3. Customização do *design* e desenvolvimento para cada cliente.
4. Fabricação do calçado customizado.
5. Entrega do calçado customizado.

**Sites dos principais  
fornecedores de  
ferramentas CAD/CAM  
para desenvolvimento  
de calçados**

ATOM. Disponível em: <[www.atom.com](http://www.atom.com)>  
AZTAWA. Disponível em: <[www.aztawe.com.br](http://www.aztawe.com.br)>  
COMELZ. Disponível em: <[www.comelz.com](http://www.comelz.com)>  
DELCAN. Disponível em: <[www.delcan.com](http://www.delcan.com)>  
GRAPHO. Disponível em: <[www.grapho.com.br](http://www.grapho.com.br)>  
MAKOTO3D. Disponível em: <[www.makoto3d.com.br](http://www.makoto3d.com.br)>  
SHOEMASTER. Disponível em: <[www.shoemaster.uk.co](http://www.shoemaster.uk.co)>  
TORIELLI. Disponível em: <[www.torielli.com](http://www.torielli.com)>

**EXPEDIENTE:**

**Boletim de Difusão Tecnológica** é uma publicação trimestral da **Unidade de Tendências e Prospecção - UNITEP. Equipe Técnica:** Luiz C. Caruso (SENAI/DN), Marcello José Pio (SENAI/DN), Carlos Roberto Gomes (DR/SP), Jonas Luiz de Souza (DR/SC), César Augusto Metz e Dionis dos Santos (DR/RS), Rifrâncio Silva (DR/PB). **Tiragem:** 600 exemplares. **Coordenação. Editoria e Supervisão Gráfica:** Caroline Retameiro Rocha. **Normalização:** SSC/ACIND. **Revisão Gramatical:** Fabrícia de Oliveira Gouveia

**ENDEREÇO:**

SBN, Quadra 1, Bloco C, Edifício Roberto Simonsen, 4º andar  
CEP: 70040-903 Brasília – DF, Tel.: (61) 3317-9802 E-mail: [unitep@dn.senai.br](mailto:unitep@dn.senai.br)