

DOSSIÊ TÉCNICO

Aplicação do conceito de *ecodesign* em calçados

Iara Krause Reichert

Colaboração: Mauri Rubem Schmidt

SENAI-RS

Centro Tecnológico do Calçado

Dezembro

2006

Sumário

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 3 |
| 2 OBJETIVOS | 3 |
| 3 O QUE É ECODESIGN | 4 |
| 4 O QUE É ASPECTO AMBIENTAL | 4 |
| 5 O QUE É IMPACTO AMBIENTAL | 4 |
| 6 TECNOLOGIA E ECODESIGN | 4 |
| 7 APLICAÇÃO DO ECODESIGN | 5 |
| 7.1 Recuperação de material | 5 |
| 7.2 Projetos voltados à simplicidade | 5 |
| 7.3 Redução de matérias-primas na fonte..... | 5 |
| 7.4 Escolha de materiais não perigosos | 6 |
| 7.5 Recuperação e reutilização de resíduos | 6 |
| 7.6 Uso de formas de energia renováveis | 6 |
| 7.7 Uso de materiais renováveis..... | 6 |
| 7.8 Produtos com maior durabilidade..... | 7 |
| 7.9 Recuperação de embalagens..... | 7 |
| 7.10 Utilização de substâncias a base de água..... | 7 |
| 7.11 Baixo consumo..... | 7 |
| 8 APLICAÇÃO DO CONCEITO DE ECODESIGN NO DESENVOLVIMENTO DE CALÇADOS | 7 |
| 9 EXEMPLOS PRÁTICOS DE APLICAÇÃO DE ECO-EFICIÊNCIA EM CALÇADOS | 8 |
| 9.1 Contrafortes | 8 |
| 9.2 Adesivo | 8 |
| 9.3 Calçado ecológico | 9 |
| 10 TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO..... | 12 |
| 10.1 Couro | 12 |
| 10.2 Solado | 12 |
| 11 CERTIFICAÇÃO | 13 |
| 12 FORNECEDORES E MATÉRIAS-PRIMAS | 13 |
| 13 INFRA-ESTRUTURA..... | 14 |
| 14 DESEMPENHO..... | 14 |
| CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES..... | 14 |
| REFERÊNCIAS..... | 14 |
| ANEXOS | |
| Anexo A - Fornecedores de normas de ensaios em calçados | 15 |
| Anexo B - Normas para produtos ecológicos..... | 15 |
| Anexo C - Instituições e associações..... | 15 |
| Anexo D - Sites de interesse | 15 |

Lista de Figuras

| | |
|--|----|
| FIG. 1 – Contraforte reciclado/reciclável e chanfrado | 8 |
| FIG. 2 – Adesivo a base de água..... | 9 |
| FIG. 3 – Calçado ecológico desenvolvido pelo CTCalçado | 10 |
| FIG. 4 – Peças do calçado ecológico..... | 11 |
| FIG. 5 – Componentes do calçado ecológico | 11 |

Lista de Quadros

| | |
|---|----|
| QUADRO 1 - Ensaio físicos de caracterização da matéria-prima couro..... | 12 |
| QUADRO 2 - Ensaio físicos do solado..... | 13 |

| | | |
|---|-------------------------|---|
|  | <h1>DOSSIÊ TÉCNICO</h1> |  |
|---|-------------------------|---|

Título

Aplicação do conceito de *ecodesign* em calçados

Assunto

1531-9/01 - Fabricação de calçados de couro

Resumo

Conceitos de *ecodesign* e sua aplicação no desenvolvimento de calçados. Integração dos aspectos ambientais no projeto e no desenvolvimento de produtos.

Palavras-chave

Aspecto ambiental; calçado; *ecodesign*; impacto ambiental

Conteúdo

1 INTRODUÇÃO

Aplicação do *ecodesign* no processo de fabricação de calçados, respeitando a legislação e materiais alternativos, redução do desperdício, diminuição de energia e reaproveitamento de matéria-prima é o desafio atual para as indústrias calçadistas. Nunca aspectos como esses foram tão valorizados pela indústria e pelos consumidores. Prova disso é que a preocupação com o meio ambiente, uma das bandeiras do novo milênio, aos poucos vai se tornando realidade em todas as atividades. O setor de calçados já avança nesse terreno, trabalhando com elementos ecologicamente corretos e buscando novas soluções para diminuir o impacto causado pelos métodos utilizados no processo de fabricação de sapatos e acessórios. Acompanhando o desenvolvimento do novo perfil do consumidor e também o concorrido mercado externo, empresários do segmento passam a valorizar o chamado *ecodesign*.

Mesmo unindo eficiência, redução de impactos sobre o meio ambiente, atendimento a legislação, normas e diminuição dos custos de produção, a preocupação com a natureza ainda é recente por parte das empresas.

Utilizar matérias-primas naturais que não gerem impactos ambientais durante o seu ciclo de vida, respeitem a saúde e segurança dos consumidores e adaptar o modelo às novas matérias primas sem perder o estilo e a funcionalidade é o desafio para as empresas fabricantes de calçados.

2 OBJETIVOS

Descrição do conceito de *ecodesign* e sua aplicação no desenvolvimento de calçados. Integração dos aspectos ambientais no projeto e no desenvolvimento de produtos.

3 O QUE É ECODESIGN

O conceito de *Ecodesign* originou-se no início dos anos 90, com os esforços das indústrias eletrônicas dos EUA para criarem produtos que fossem menos agressivos ao Meio Ambiente. Desenvolveram uma base de conhecimentos em projetos voltados para a proteção do Meio Ambiente, que primeiramente beneficiou estas indústrias. A partir desta época, tem crescido rapidamente o interesse pelo tema, principalmente em empresas que já desenvolviam programas de gestão ambiental e de prevenção da poluição.

Ecodesign é definido por FIKSEL, como sendo:

um conjunto específico de práticas de projeto, orientadas à criação de produtos e processos ecoeficientes, tendo respeito aos objetivos ambientais, de saúde e segurança durante todo o ciclo de vida destes produtos e processos.

O *ecodesign* tem como objetivo principal reduzir o impacto ambiental do produto em todas as principais fases do ciclo de vida de um produto que são: a obtenção das matérias-primas, a produção, a distribuição, a utilização e o destino final.

4 O QUE É ASPECTO AMBIENTAL

Aspecto ambiental conforme a NBR ISO 14001:2004 elemento das atividades ou produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente. Um aspecto ambiental significativo é aquele que tem ou pode ter um impacto ambiental significativo.

No setor calçadista, por exemplo, um aspecto ambiental é o descarte de retalhos de couro com cromo durante o processo produtivo.

5 O QUE É IMPACTO AMBIENTAL

Impacto ambiental conforme a NBR ISO 14001:2004 qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais da organização.

No setor calçadista o impacto ambiental referente ao aspecto descarte de retalhos de couro com cromo durante o processo produtivo, é a geração de resíduo classe I – perigoso (ABNT NBR 10004) que são destinados à centrais de recebimento de resíduos perigosos licenciadas.

6 TECNOLOGIA E ECODESIGN

A crescente preocupação com a qualidade do meio ambiente, seja por força da legislação ou pela conscientização da população, faz com que surjam novas técnicas que auxiliam as empresas a participarem da construção de um modelo de produção ambientalmente sustentável e economicamente viável. Dentre as novas técnicas, destaca-se o potencial de aplicação dos conceitos do *ecodesign*.

O *ecodesign* é o instrumento que conecta o que é tecnicamente possível no campo das tecnologias limpas com o que é culturalmente desejado no campo da consciência ambiental.

Com essa capacidade de perceber e interpretar potenciais técnicos e expectativas sociais e projetar novas soluções, o *ecodesign* pode positivamente acelerar a mudança nos processos de produção e consumo.

No que se refere à relação com a indústria e com o conceito dos produtos, o *ecodesign* pode estimular o reconhecimento social pelas escolhas ambientais, sustentando uma estratégia de

produto ou de uma corporação inteira, contribuindo para o sucesso em termos econômicos também.

A necessidade de integração entre questões técnico-produtivas e culturais, típica da sociedade pós-industrial, é entendida pelas empresas que adotam uma estratégia ecológica: o que é “tecnicamente possível” e o que é “ecologicamente necessário” pode ser expresso também como o que é “social e culturalmente apreciado”.

A melhor solução ecológica é, portanto, não apenas uma solução técnica. É uma solução técnica tanto quanto uma qualidade apreciada pela sociedade e uma estratégia de comunicação do produto e da empresa que o produz, trazendo o reconhecimento.

Pensando em uma melhoria da qualidade de vida, o *ecodesign* ganha espaço como fator de estímulo de atitudes social e ecologicamente corretas. A importância da temática dessas discussões está diretamente relacionada com a difusão da necessidade de se buscar alternativas sustentáveis para o desenvolvimento do Brasil, levando em conta a realidade brasileira e o lado empresarial e industrial do país.

Faz-se necessário difundir conceitos relativos ao *ecodesign* e sua relação com o processo de gestão da inovação e da tecnologia como fator chave à maior agregação de valor aos produtos fabricados no Brasil. Despertando o interesse da sociedade empresarial quanto à necessidade de inovar, o *ecodesign* é fortalecido como fator competitivo de seus produtos no mercado interno e externo.

Reconhecer o *ecodesign* como meio de inovação e competitividade é palavra de ordem e torna-se importante promover a inserção do *ecodesign* nas cadeias produtivas brasileiras.

7 APLICAÇÃO DO ECODESIGN

7.1 Recuperação de material

Os materiais utilizados devem estar o mais próximo possível de seu estado natural para que sejam facilmente recuperados. Materiais compostos são de difícil recuperação e reciclagem, pois muitas vezes não é possível a separação dos componentes originais.

No calçado: Podemos considerar como materiais compostos de difícil recuperação os materiais utilizados normalmente para contraforte ou dublagens, que mixam matérias-primas que inviabilizam uma recuperação das rebarbas e sobras.

7.2 Projetos voltados à simplicidade

Produtos de formas simples – sem descuidar do fator estético – geralmente têm custo de produção menor, pois utilizam menos material e permitem maior facilidade de montagem e desmontagem.

No calçado: Na concepção do calçado lembrar do seu desmanche pós uso para promover a reciclagem ou reaproveitamento de partes ou de todo.

7.3 Redução de matérias-primas na fonte

Visa reduzir o consumo de materiais ao longo do ciclo de vida do produto – uma das alternativas mais desejáveis em termos de redução do impacto ambiental, uma vez que reduzindo o consumo de matérias-primas reduz-se também a quantidade de resíduos gerados.

No calçado: Através da utilização de sistema CAD – CAM, por exemplo, têm-se ganhos onde

não são mais necessárias navalhas ou facas para corte, porque após cessada as vendas, tornam-se obsoletas. Submeter os materiais com os quais serão confeccionados os calçados e os calçados prontos a ensaios físicos, mecânicos e químicos para estabelecer parâmetros de controle da qualidade que ajudarão no acompanhamento das compras dos materiais e durante seu processo de fabricação. Serão aplicados também para atender as exigências dos clientes.

7.4 Escolha de materiais não perigosos

Na definição dos materiais para a produção dos calçados optar por matérias-primas que na sua composição haja somente insumos que não gerem impactos ambientais.

No calçado: Utilizar alternativas tecnológicas para a substituição de matérias primas que hoje geram resíduos classe I – perigosos para resíduos classe II – não perigosos. Como exemplo temos a utilização de couros curtido isentos de metais pesados, como cromo, substituição de adesivo em meio solvente orgânico para os a base de água.

7.5 Recuperação e reutilização de resíduos

Durante todo o ciclo de vida de um produto são produzidos diversos tipos de resíduos. O descarte após a vida útil é apenas uma fração destes resíduos, que se encontram também durante a fabricação e o uso. É importante a adoção de tecnologias que recuperem os resíduos, aproveitando o máximo da matéria-prima, obtendo ganhos econômicos e ambientais. No entanto, é importante lembrar que se é mais ecoeficiente à medida que uma menor quantidade de resíduo é gerada.

No calçado: Investir em pesquisa aplicada para melhorar o índice de recuperação e reutilização dos resíduos gerados durante o processo de fabricação, e do calçado após uso. Como exemplo de reutilização, temos a aplicação dos retalhos de couro oriundos do setor de corte das peças do calçado na fabricação de solados e de cerâmicas.

7.6 Uso de formas de energia renováveis

Um dos pressupostos do desenvolvimento sustentável é a utilização de formas de energia que utilizem recursos renováveis, como a solar, a eólica e a hidroelétrica, substituindo as que utilizam recursos não renováveis em curto prazo, como os combustíveis fósseis. Por recursos renováveis entende-se como aqueles cuja taxa de renovação é suficiente para compensar sua utilização. Deve-se analisar o ciclo de vida dos equipamentos que utilizam energias renováveis para se determinar a viabilidade, tanto ambiental quanto econômica, destes equipamentos. Pode ocorrer que para a fabricação de um coletor solar, por exemplo, seja consumida uma grande quantidade de recursos não renováveis e seja gerada uma grande quantidade de resíduo perigoso.

No calçado: A utilização de telhas translúcidas para iluminar a parte interna da fabricação, máquinas com retentores de energia (ex: máquinas de costura), acionadores individualizados das lâmpadas, altura das lâmpadas em relação ao posto de trabalho e sua limpeza, aplicação das normas NBR 10152 – Níveis de ruído para conforto acústico e NBR 5413 – Níveis de iluminância para interiores.

7.7 Uso de materiais renováveis

Pode-se optar por utilizar materiais renováveis como substitutos de materiais não renováveis. Como exemplo podem ser citadas as tintas de origem vegetal substituindo as químicas, e as madeiras de reflorestamento.

No calçado: Nas solas e saltos de madeira utilizar madeiras de fontes renováveis sem comprometer os critérios estabelecidos pelo controle da qualidade. Na matéria prima couro, na compra estabelecer com o fornecedor os requisitos para o acabamento, evitando assim, retoques e/ou aplicação de tintas no acabamento do calçado pronto.

7.8 Produtos com maior durabilidade

A extensão da vida útil de um produto contribui significativamente para a ecoeficiência, pois fica claro que um produto durável evita a necessidade de fabricação de um substituto.

No calçado: A durabilidade do calçado esta diretamente ligada com os critérios de qualidade estabelecidos e entendidos pelo cliente.

7.9 Recuperação de embalagens

A aplicação desta prática prevê que as embalagens possam ser reaproveitadas, seja na reutilização ou na reciclagem. A utilização de produtos com refil é um bom exemplo de reutilização de embalagens. Para tanto, é importante que os fabricantes assumam a responsabilidade pelas suas embalagens e desenvolvam sistemas de recolhimento que facilitem a reutilização ou a reciclagem.

No calçado: O fornecimento de insumos como adesivos, solventes podem ser fornecidos em embalagens tipo vai e vem ou as embalagens vazias devolvidas para o fornecedor, os rolos de papelão que servem de suporte para os laminados podem ser devolvidos para o fornecedor para serem rebubinados novamente assim como os carretéis plásticos das linhas. A embalagem do calçado deve ter estrutura suficiente para garantir a sua forma e estrutura enquanto não estiver nos pés do cliente.

7.10 Utilização de substâncias a base de água

Substituição de produtos (principalmente solventes e tintas) a base de petróleo por produtos a base de água.

No calçado: Utilização de adesivos, tintas para retoques ou acabamentos a base de água no processo de fabricação do calçado.

7.11 Baixo consumo

Produtos que consomem menos energia também são ecoeficientes.

No calçado: Estabelecer, implementar e controlar os procedimentos para obtenção da produção dos calçados, através da manutenção preventiva e corretiva das máquinas, da qualificação da mão de obra, do conhecimento de seu estoque, do conhecimento de seu consumo e da diminuição dos desperdícios.

8 APLICAÇÃO DO CONCEITO DE ECODSIGN NO DESENVOLVIMENTO DE CALÇADOS

A aplicação do conceito de *ecodesign* no desenvolvimento de calçados tem início na fase de projeto, com o planejamento das matérias-primas a serem utilizadas, forma de montagem, estilo e outros aspectos que permitam ao calçado se tornar eco-eficiente sem perder suas características e funções para as quais foi projetado.

Mais especificamente compreende um calçado que utiliza insumos ambientalmente corretos e manufaturados em um processo de fabricação de tecnologia limpa, visando minimizar os impactos gerados pelo produto ao longo de seu ciclo de vida. Ainda, compreende um processo

que provê a redução do uso de energia, de água e de resíduos sólidos, eliminação do uso de solventes orgânicos, com a reclassificação geral dos resíduos sólidos passando da classe 1 (resíduos perigosos) para classe 2 (resíduos não perigosos).

Dessa forma, a produção de um calçado ecológico requer modificação nos processos de fabricação e alteração de insumos.

Assim, a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, através da não geração, minimização ou reciclagem de resíduos gerados em processo produtivo, a intervenção deve ocorrer primeiramente no processo, fazendo com que os recursos utilizados sejam alocados de forma coerente, possibilitando a redução de insumos, geração e toxicidade de resíduos e emissões, bem como o reaproveitamento ou reciclagem dos resíduos e emissões geradas, otimizando os processos existentes. Portanto, a literatura técnica não descreve nem sugere um processo de produção de um calçado eco-eficiente que vise melhor aproveitamento ou alocação dos resíduos gerados, com o emprego de tecnologias limpas de produção e conseqüente alteração de insumos e melhorias nos processos de fabricação, minimizando custos e prevenindo a geração de resíduos e emissões.

9 EXEMPLOS PRÁTICOS DE APLICAÇÃO DE ECO-EFICIÊNCIA EM CALÇADOS

9.1 Contrafortes

Contraforte: é o componente que normalmente fica entre o forro avesso (traseiro) e o cabedal. Ele tem a função de “armar” e enrijece a parte traseira do calçado, a fim de proporcionar um calce seguro e agradável, <http://www.sapatosonline.com.br/>.

No exemplo, temos a substituição das chapas de contraforte por contrafortes injetados no formato desejado. Para estudo, utilizamos contraforte de um modelo de calçado masculino e para cada par são produzidas duas peças de contrafortes. Com esta substituição deixam de serem geradas as rebarbas que sobram do corte e da chamfração das peças.

Exemplo: temos o cálculo de consumo, deste material, para uma produção de 1.000 pares de calçados por dia que é teoricamente de 38 pares por m². Teremos um consumo diário de 27 m² de contraforte que representa no mês 540 m². Neste material tem-se uma perda de 28% o que significa 151 m² que são descartados mensalmente e vão para o lixo industrial.

A média anual de desperdício é igual a 1.661 m² o que significa a quantidade suficiente para produzir mais 63.100 pares. Neste cálculo não estão incluídos os custos com o descarte dos resíduos e seu envio para centrais licenciadas e também não esta a responsabilidade social.



FIG.1 - Contraforte reciclado/reciclável e chamfrado
Fonte: Artecóla Indústrias Químicas Ltda.

9.2 Adesivo

Adesivo: é uma substância que disposta entre os dois materiais os mantém unidos, através de forças de superfície e/ou por ancoragem mecânica. (CENTRO, 2002b)

Nos adesivos para calçados, ocorreu a evolução da utilização de solventes orgânicos, como meio condutor, para adesivos termoplásticos à base de resina poliéster e aditivos especiais, dispersão aquosa à base de poiluretano alifático ou dispersão aquosa à base de borracha natural e aditivos especiais.

No exemplo, temos a substituição de adesivo em meio solvente para o base de água. Para estudo, utilizamos um modelo de calçado feminino decotado e para cada par são necessárias 15 gramas de adesivo para o processo de colagem do cabedal no solado.

Destas, 3 gramas de sólidos ficam agregados ao calçado e as 12 gramas restantes são os solventes evaporam durante a sua aplicação e sua secagem.

Para uma produção de 3.000 pares dia, que corresponde a 63.000 pares mês, são necessários 945 kg de adesivo em meio solvente para esta produção mensal. Destes 189 kg são sólidos e 756 kg são solventes. E, com a utilização de adesivos em meio solvente temos agregado os custos de equipamento e energia para secagem do adesivo e exaustão dos vapores dos solventes, custos de saúde trabalhista, riscos ambientais, insalubridade. Devemos considerar a utilização de EPIs (equipamentos de proteção individuais).



FIG. 2 - Adesivo a base de água
Fonte: Arteccla Indústrias Químicas Ltda.

9.3 Calçado ecológico

O calçado ecológico desenvolvido pelo Centro Tecnológico do Calçado SENAI/RS teve o apoio do Departamento Nacional do SENAI e a parceria da empresa Arteccla e das Unidades do Couro e de Polímeros do SENAI/RS.

A concepção deste calçado teve como foco a eco-eficiência e o conforto. O processo de produção do calçado eco-eficiente compreende as etapas de:

- curtimento do couro com reaproveitamento da água e combinações de glutaraldeído e tanantes vegetais. A adição do glutaraldeído é realizada em duas etapas: antes e depois do rebaixamento da pele, uma vez que as peles rebaixadas fixam em quantidades superiores o glutaraldeído, obtendo dessa forma o aumento da maciez nos couros e uma penetração mais rápida e homogênea, evitando-se concentrações elevadas.
- pigmentação do couro com pigmentos livres de caseínas e metais pesados;
- fabricação do solado com uma formulação à base de borracha natural *Hevea brasiliense*, insumos livres de nitrosaminas, substâncias carcinogênicas e metais pesados.;
- fabricação da palmilha interna em espuma de látex de borracha natural matrizada coberta com couro vacuum vegetal com adesivo termofílmico à base de poliolefinas;
- as peças: reforço, vista de ilhós, lateral e traseiro em tecido de algodão com adesivo termofusível em filme à base de poliolefinas;
- confecção do contraforte contendo em sua composição polímeros de baixo ponto de fusão e fibras de origem natural em farinha de madeira;
- espuma do colarinho em látex de borracha natural matrizada;
- palmilha de montagem em celulose produzida a partir da polpa de fibra longa de madeira impregnada com mistura de látices de borracha natural e sintética.
- colagem das partes componentes do calçado com adesivos que não utilizam solventes orgânicos, tal como adesivos termoplásticos à base de resina poliéster e aditivos especiais, dispersão aquosa à base de poliuretano alifático ou dispersão aquosa à base de borracha

- natural e aditivos especiais;
- fixação da palmilha com meio de fixação em material metálico, preferentemente latão;
 - conformação do traseiro a 140°C por 10 segundos.

O calçado eco-eficiente compreende:

- cabedal em couro vacum vegetal pigmentado,
 - sobrepalmilha em espuma de látex natural coberta com couro vacum vegetal tingido com adesivo desprovido de solvente orgânico,
 - atacador de algodão,
 - contraforte em laminado termoplástico composto de polímeros biodegradáveis e baixo ponto de fusão e fibras de origem natural em farinha de madeira.
- Modelo do calçado ecológico



FIG. 3 – Calçado ecológico desenvolvido pelo CTCalçado
Fonte: SENAI. RS. Centro Tecnológico do Calçado.

- Peças do calçado ecológico



FIG. 4 – Peças do calçado ecológico
 Fonte: SENAI. RS. Centro Tecnológico do Calçado.

- Componentes do calçado ecológico e sua embalagem



FIG. 5 – Componentes do calçado ecológico
 Fonte: SENAI. RS. Centro Tecnológico do Calçado.

10 TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO

10.1 Couro

Na produção da matéria-prima couro isento de metais pesados observou-se:

- Redução de sulfeto de sódio nos banhos de depilação e caleiro;
- Redução de produtos nitrogenados nas etapas de ribeira – depilação e desencalagem;
- Emprego de produtos enzimáticos na etapa de ribeira;
- Não emprego de tensoativos e produtos contendo nonilfenoletoxilado;
- Curtimento aldeído glutárico e tanantes vegetais (produtos de fontes renováveis);
- Reciclo dos banhos de depilação e caleiro (controle / otimização do consumo de água);
- Engraxe isento de AOX (COMPOSTOS ORGANOS CLORADOS)
- Acabamento isento de solvente;
- Não emprego de ácido sulfúrico na etapa de píquel;
- Emulsão de engraxe com matérias-primas naturais renováveis;
- Acabamento isento de solvente e
- Redução dos ânions Cl^{-1} e SO_4^{-2} no efluente.

Ensaio de caracterização da matéria-prima couro.

As propriedades físicas dos couros foram avaliadas conforme métodos descritos no Quadro 1.

QUADRO 1 - Ensaio Físicos de Caracterização da Matéria-Prima Couro

| Ensaio | Método |
|--|--|
| Permeabilidade ao Vapor D'água | DIN EN ISO 20344:2004 – item 6.6, |
| Determinação da resistência da Cor e do Acabamento A Fricção | NBR 12846:1999 |
| Determinação da Retração | DIN 50014:1985- Classe 2, 24h, 23C, 50 % umidade |
| Determinação da Carga de Rasgamento | ISO 3377-2:2002 |
| Determinação da Força de Ruptura e Alongamento | ISO 3376:2002 |
| Determinação da Resistência à Flexão Contínua - a seco | EN 13334:1998 |

Fonte: SENAI. RS. Centro Tecnológico do Calçado, 2006.

10.2 Solado

Na produção da matéria-prima solado observou-se:

- Utilização de borracha natural
- Sistema de reforço com sílica precipitada - Não causa silicose (doença ocupacional)
- Sistema de aceleração livre de nitrozaminas
- Óleos parafínicos – não carcinogênicos
- Pigmentos livres de metais pesados

Ensaio de caracterização da matéria-prima solado.

As propriedades físicas da borracha, específicas para solados, foram testadas (Quadro 2).

QUADRO 2 - Ensaio Físicos do Solado

| Ensaio | Método |
|--|-------------------------------|
| Resistência à tração e Alongamento | DIN 53504: 1994 |
| Determinação da resistência final a descolagem (peeling) | DIN EM 1392:1998 – ITEM 6.1.1 |
| Resistência à continuação de um rasgo | DIN 53 507:1983: 1987 |
| Resistência ao desgaste por abrasão | DIN 53 516 |

Fonte: SENAI. RS. Centro Tecnológico do Calçado, 2006.

11 CERTIFICAÇÃO

A Certificação de Produto é o reconhecimento, através de uma **Marca** ou **Selo**, de que um **Produto** está em conformidade com os requisitos especificados em normas ou regulamentos técnicos.

Conhecido como o programa de Rotulagem Ambiental (ISO-14020), o selo verde é um, entre uma série de normas de Certificação de Sistema de Gestão Ambiental - ISO 14000, que determinam e garantem a qualidade e a procedência de certos produtos, empresas e processos produtivos de acordo com as normas pré-estabelecidas pela International Organization for Standardization (ISO), conferindo autenticidade ao selo. A principal diferença entre as duas normas é que a primeira certifica o produto e a outra seu processo produtivo.

O selo verde é um rótulo colocado em produtos comerciais, trazendo informações que asseguram que eles não foram produzidos às custas de um bem natural que foi degradado ou que seu uso, embalagem ou o resíduo que dele resultar, não irão causar malefício ambiental. O selo confirma, por meio de uma marca colocada voluntariamente pelo fabricante, que determinados produtos são adequados ao uso e apresentam menor impacto ambiental em relação a seus concorrentes.

De acordo com a norma ISO 14020 existem dois conceitos básicos de selo verde:

- O tipo I: é uma declaração feita por uma terceira entidade que o produto de uma determinada empresa é ambientalmente correto.
 - O tipo II: é uma auto-declaração da empresa dizendo no seu rótulo que é um produto reciclável, que consome menos energia, que foi reciclado etc.
- Ambos possuem enfoques diferentes, mas informam o consumidor e a sociedade sobre a questão ambiental relativa ao produto.

12 FORNECEDORES E MATÉRIAS-PRIMAS

Os fornecedores das matérias-primas de uma produção de calçados com enfoque em *ecodesign* normalmente trabalham em parceria com a empresa. Eles assumem desafios de desenvolver novos produtos ou modificar algum existente para atender os requisitos estabelecidos no desenvolvimento do calçado sem comprometer as questões ambientais.

Estes requisitos podem ser estabelecidos por clientes, norma ou legislação. No exemplo do calçado ecológico a relação com os fornecedores foi significativa para a realização do projeto. Vários itens na pesquisa foram acompanhados e controlados para que a produção piloto fosse possível. Desde o desenvolvimento da formulação para matéria-prima couro como a determinação da melhor temperatura na máquina para realizar o produto, os fornecedores participaram ativamente até a sua conclusão. Normalmente são fornecedores que identificam oportunidades de desenvolver novos produtos ou melhorar os existentes.

13 INFRA-ESTRUTURA

Para a aplicação do conceito de *ecodesign* em calçados são necessárias pesquisas de tendências de moda e de desenvolvimento de novos materiais. Acervo bibliográfico com as legislações e normas ambientais nacionais e internacionais.

14 DESEMPENHO

Estabelecer uma uniformidade internacional na aplicação do conceito de *ecodesign* na fabricação de calçados buscando um desenvolvimento sustentável.

Conclusões e Recomendações

A aplicação do conceito de *ecodesign* na fabricação de calçados traz benefícios sócio-econômicos ambientais que nem sempre são possíveis de mensuração.

As aplicações do *ecodesign* relatadas neste dossiê demonstram alguns ganhos possíveis de mensuração na fabricação de calçados que são significativos em termos econômicos, sociais e ambientais. Os não mensuráveis, são os prejuízos ambientais e de saúde ocupacional que se acumulam diariamente e acabam inibindo o desenvolvimento sustentável.

A transformação cultural das fábricas de calçados é fundamental para que o conceito de *ecodesign* seja compreendido e implementado na sua integridade incluindo a capacitação técnica dos envolvidos e o comprometimento da alta direção.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5413**: Níveis de iluminância para interiores. Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: Resíduos sólidos - classificação. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10152**: Níveis de ruído para conforto acústico. Rio de Janeiro, 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001:2004**: Sistemas de gestão ambiental – requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro, 2004.

CENTRO TECNOLÓGICO DO COURO, CALÇADOS E AFINS. **Materiais, adesivos e acabamento em calçados**. Novo Hamburgo, 2002a. v. 1.

CENTRO TECNOLÓGICO DO COURO, CALÇADOS E AFINS. **Materiais para calçados**: linhas e agulhas, componentes metálicos, aviamentos e adornos. Novo Hamburgo, 2002b.

ECODESIGN TOOLS. **Ecodesign tools and 10 golden guidelines**. Disponível em: <<http://www.pre.nl/ecodesign/ecodesign.htm>>. Acesso em: 17 out. 2006.

GODOY, A.M.G.; BIAZIN, C.C. A rotulagem ambiental no comércio internacional. In: **Encontro Eco-Eco**, 4, 2000. Anais...

ISO. **ISO 14020**: princípios para rotulagem ambiental. 2002.

FIKSEL, Joseph. **Design for environment**: creating eco-efficient products and processes. 1996.

GRENDENE. **Jornal Valor Econômico**, São Paulo, 05 set. 2006. 7 p.

GUETO. **Jornal NH**, Novo Hamburgo, 15 out. 2006. Caderno Dominical, p. 2-3.

GUETO ECODESIGN DE PRODUTO. Disponível em: <<http://www.gueto.com.br/home.asp>>. Acesso em: 17 out. 2006.

PRÜF- UND FORSCHUNGSINSTITUT PIRMASENS E.V. Disponível em: <<http://www.pfi-pirmasens.de/>>. Acesso em: 20 out. 2006.

SAPATOS ONLINE. Disponível em: <<http://www.sapatosonline.com.br/>>. Acesso em: 20 out. 2006.

SETOR1.COM. **Selo verde**. Disponível em: <http://www.setor1.com.br/embalagens/seloverde/selo_verde.htm>. Acesso em: 20 out. 2006.

Anexos

ANEXO A - FORNECEDORES DE NORMAS DE ENSAIOS EM CALÇADOS

ABNT - Brasil
BEUTH Verlag GmbH – Alemanha
SATRA (para membros) – Inglaterra

ANEXO B - NORMAS PARA PRODUTOS ECOLÓGICOS

NBR ISO 14001 - Sistemas de Gestão Ambiental
ISO 14020 - Rotulagem Ambiental

ANEXO C - INSTITUIÇÕES E ASSOCIAÇÕES

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
AENOR - Asociación Española de Normalización y Certificación
AFNOR - Association Française de Normalisation
CIE - International Commission on Illumination
DIN - Deutsches Institut für Normung
IATA - International Air Transport Association
IFAN - International Federation of Standards Users
INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
ISO - International Organization for Standardization
PFI - Prüf und Forschungsinstitut für die Schuhherstellung e. V.
WHO - World Health Organization

ANEXO D - SITES DE INTERESSE

Associação Brasileira de Normas Técnicas - www.abnt.org.br
Caderno Digital de Informação sobre Energia, Ambiente e Desenvolvimento - <http://www.guiafloripa.com.br/energia/trivia/ecodesign.php>
Center for Clean Technology (UCLA) - www.envirolink.org
Conselho Nacional de Defesa Ambiental - <http://www.cnda.org.br/index.asp?acesso=interior&div=A&assunto=29>
Consortium on Green Design and Manufacturing - <http://cgdm.berkeley.edu/>
Eco-Label Catalogue - www.eco-label.com/portuguese
Environmental Industry Virtual Offices
Environmental Quality and Efficiency Resources

Environmental Technology Development Program
Global Network Environmental Technology
Info - Eco: Doors of Perception
International Institute for Sustainable Development (IISDnet) - <http://www.iisd.org/>
International Organization for Standardization - www.iso.ch
National Key Centre for Teaching and Research in Environmental Designs
NTTC - Environment Technology Transfer
Portal do Meio Ambiente - <http://www.jornaldomeioambiente.com.br>
Sapatos Online - <http://www.sapatosonline.com.br/>
Sustainable Business Network
U.S Environmental Protection Agency - <http://www.epa.gov/>
United Nations International Drug Control Programme (UNDCP) - <http://www.undcp.org>
University of California - Berkeley - www.berkeley.edu/

Nome do técnico responsável

Iara Krause Reichert
Colaboração: Mauri Rubem Schmidt

Nome da Instituição do SBRT responsável

SENAI-RS / Centro Tecnológico do Calçado

Data de finalização

20 out. 2006