

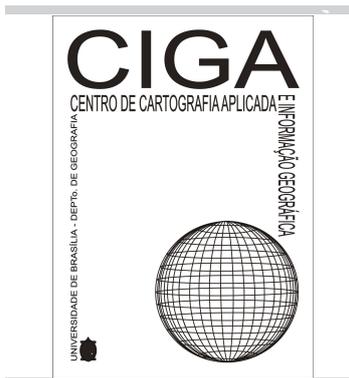
Artigo

PRÁTICAS TRADICIONAIS E DE ECOEFICIÊNCIA NA INDÚSTRIA DE CALÇADOS NO BRASIL

Elias Antônio Vieira
Agnaldo de Souza Barbosa

p. 31-50

revista



T - T - T

Revista Eletrônica:
Tempo - Técnica - Território,
V.2, N.1 (2011), 31:50 ISSN:
2177-4366

DOI: <https://doi.org/10.26512/ciga.v2i1.15418>

Como citar este artigo:

VIEIRA, A. E., *Agnaldo de Souza Barbosa*. Práticas Tradicionais e de Ecoeficiência na Indústria de Calçados no Brasil. Revista Eletrônica: Tempo - Técnica - Território, v.2, n.1 (2011), p. 30:50 ISSN: 2177-4366. DOI: <https://doi.org/10.26512/ciga.v2i1.15418>

Disponível em:

<http://inseer.ibict.br/ciga/index.php/ciga/article/viewFile/52/40>

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional.

PRÁTICAS TRADICIONAIS E DE ECOEFICIÊNCIA NA INDÚSTRIA DE CALÇADOS NO BRASIL

Elias Antônio Vieira

Geógrafo, pós doutorando, pesquisador e bolsista da FAPESP vinculado ao LabDES - Laboratório de Estudos sobre Desenvolvimento e Sustentabilidade, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Franca, SP, Brasil.

Email: evieira371@gmail.com

Agnaldo de Souza Barbosa

Doutor em Sociologia, supervisor e pesquisador do LabDES - Laboratório de Estudos sobre Desenvolvimento e Sustentabilidade, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Franca, SP, Brasil.

RESUMO: Esta pesquisa foi desenvolvida no âmbito da geografia para contribuir com um projeto acadêmico maior intitulado Caracterização de tipologias e do manejo de resíduos e rejeitos sólidos gerados na micro-indústria de calçados de couro do pólo de Franca, SP. Este estudo identifica as práticas tradicionais e de Ecoeficiência, utilizadas no processo produtivo, da indústria de calçados no Brasil. Os resultados demonstraram que as práticas tradicionais estão fundamentadas na logística, diferenciação de produtos por nichos de mercado; automação, por meio de *software*, e adição de materiais desenvolvidos na escala nanométrica, entre outras. As práticas associadas à Ecoeficiência não estão disseminadas no setor, porém, suas instituições de classe, e principalmente, as fábricas de componentes e insumos, e os *designers*, demonstram apostar na sua incorporação, gradual, nesse segmento industrial.

Palavras-chave: Ecoeficiência. Indústria de calçados. Sustentabilidade.

ABSTRACT: This research was developed within geography to contribute to a larger academic project entitled Characterization of type of solid waste and garbage management generated in the micro-industry of leather shoes from the pole of Franca, Brazil. This study identifies the practices of traditional and eco-efficiency, used in production, shoe industry in Brazil. The results demonstrated that traditional practices are based on logistics, product differentiation in niche markets; automation, through software, and adding materials developed at the nanoscale, among others. The practices associated with eco-efficiency aren't widespread in the industry, but their class institutions, and especially, the factories of components and supplies, and the designers, show bet on their merger, gradually, this industry segment.

Keywords: Eco-efficiency. Shoes industry. Sustainability.

RESUMEN: Esta investigación se desarrolló dentro de la geografía para contribuir a un proyecto más amplio académico titulado Caracterización y tipos de gestión de residuos y desechos sólidos generados en la micro-industria del calzado de cuero desde el polo de Franca, Brasil. Este estudio identifica las prácticas tradicionales y de la eco-eficiencia, que se utiliza en la producción, la industria del calzado en Brasil. Los resultados demostraron que las prácticas tradicionales se basan en la logística, la diferenciación de productos en nichos de mercado, la automatización, a través de software, y la adición de materiales desarrollados en la nanoescala, entre otros. Las prácticas asociadas a la eco-eficiencia no están muy extendidas en la industria, pero sus instituciones de clase, y sobre todo, las fábricas de componentes y suministros, y los diseñadores, mostrar el resultado de apostar por la fusión, poco a poco, este segmento de la industria.

Palabras clave: La eco-eficiencia. Industria del calzado. Sostenibilidad.

INTRODUÇÃO

Nesta pesquisa constatou-se que a problemática social, ambiental e econômica dos resíduos e rejeitos sólidos em geral, inclusive da indústria de calçados, não para de crescer, justificando a busca de soluções pelos responsáveis da geração e do gerenciamento.

Assim o presente trabalho teve por finalidade contribuir com o conhecimento da realidade da indústria de calçados brasileira, cujos dados poderão fornecer caminhos para abrandar os problemas decorrentes dos seus resíduos e rejeitos sólidos. Além disso, os resultados desta pesquisa poderão motivar esse segmento industrial a aperfeiçoar ou adotar práticas mais condizentes com a conservação ou preservação ambiental.

Para o desenvolvimento da pesquisa, os assuntos foram divididos em dois tópicos principais. O primeiro deles tratou dos resíduos e rejeitos sólidos, em paralelo com a Ecoeficiência e o Desenvolvimento Sustentável. O segundo discutiu e descreveu as práticas tradicionais e as práticas associadas à Ecoeficiência, durante e depois do processo produtivo, demonstradas na literatura pertinente.

A análise dos dados revelou que, apesar de sobressair práticas tradicionais na linha de produção da indústria brasileira de calçados, está disponível expressiva quantidade de opções de projetos, métodos, técnicas, materiais e estratégias mercadológicas fundamentadas no princípio da Ecoeficiência.

A aplicação mais ampla desse acervo de soluções contribuiria de maneira mais efetiva com a redução da geração dos resíduos sólidos, a ampliação do seu reuso e reciclagem, assim como

ofereceria alternativa de destinação correta dos rejeitos sólidos visando prevenir a poluição ambiental.

Neste contexto, esta pesquisa teve por objetivo identificar as práticas tradicionais e de Ecoeficiência, em estudo ou em aplicação, do processo produtivo, da indústria de calçados no Brasil, citadas na literatura consultada.

Quanto a justificativa o tema foi escolhido em virtude de ter sido constatado, em pesquisa exploratória anterior, que a indústria brasileira de calçados convive com a seguinte problemática: (i) crescimento contínuo, em quantidade e diversidade, de resíduos e rejeitos como imperativo de reprodução do sistema industrial de produção e consumo vigorante no mundo; (ii) nem sempre, esse segmento industrial utiliza métodos, tanto técnicos como econômicos, para resolver, satisfatoriamente, as conseqüências sociais e ambientais decorrentes dos seus resíduos e rejeitos sólidos; (iii) parcela de indústrias desse segmento já estuda, ou adota as práticas de Ecoeficiência, devido sua relevância para o desenvolvimento sustentável, tanto em relação ao seu potencial de gerar resultados econômicos, através de estratégias de competitividade; quanto ambientais, pela incorporação de processos de produção benignos ao meio ambiente.

A escolha desse assunto também teve por finalidade contribuir para o desenvolvimento de um projeto de pesquisa maior, intitulado **Caracterização de tipologias e do manejo de resíduos e rejeitos sólidos gerados na micro-indústria de calçados de couro do pólo de Franca, SP**. Esse projeto foi financiado pela FAPESP – Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de São Paulo, Brasil, processo 2009/15494-3 vinculado à Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, da Universidade Estadual Paulista, campus Franca/SP, no LabDES - Laboratório de Estudos sobre Desenvolvimento e Sustentabilidade.

1. Métodos e Técnicas

Em relação ao método, a pesquisa foi delineada através de seus objetivos, dos procedimentos de coleta de dados, e do foco de abordagem. Portanto, sua classificação quanto aos objetivos é exploratória, visto que se propõe a fornecer uma visão geral do tema pesquisado podendo facilitar a formulação de novos problemas e hipóteses em pesquisas futuras. Em relação ao procedimento, ou seja, o modo pelo qual se coletaram os dados é bibliográfico, pois, se propôs levantar dados da produção científica existente em artigos, dissertações, livros, teses, entre outros. No tocante à abordagem do problema, a pesquisa é qualitativa (VERGARA 1997; SANTOS, 2010). Nesta última classificação, a pesquisa se restringe a denominar as práticas em estudo, ou já

em uso, como fatores de crescimento econômico e/ou desenvolvimento sustentável da indústria de calçados.

Quanto às técnicas da pesquisa, em primeiro lugar foram levantados conteúdos no formato papel, já citado, e eletrônico, através de sítios de busca, nas páginas da rede mundial de computadores, que apresentavam resultados de pesquisas sobre o tema. Nessa etapa foram utilizadas as frases “práticas sustentáveis na indústria de calçados”, “estado da arte da ecoeficiência na indústria de calçados”, “*ecodesign* e desenvolvimento sustentável na indústria de calçados”, “ciência dos materiais na indústria de calçados”, e “tendência de moda e *design* em calçados para 2010/2011”. Para cada frase foram acessadas cinco páginas, e analisados os conteúdos relacionados ao objeto da pesquisa. Em segundo lugar foram selecionados e analisados os conteúdos pertinentes ao tema visando responder o objetivo da investigação.

2. Resíduos e rejeitos sólidos, Ecoeficiência e desenvolvimento sustentável

Nas regiões dos estados que constituem pólos da indústria brasileira de calçados como Bahia, Ceará, Goiás, Minas Gerais, Paraíba, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo são gerados resíduos e rejeitos sólidos, de processo de produção classificados pela ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas nas classes I, perigosos, e II, inertes (VIEIRA, 2006). Na classe I se enquadram os restos de couro atinado, couro cromo, pó de couro, materiais de varrição de fábrica, sapatos com defeitos, entre outros. Na classe II, por sua vez, estão incluídas os restos de EVA (poliacetato de etileno vinil), sola e/ou tecido PU (poliuretano), contraforte, borracha, papelão, palmilha rosa, telas de não/tecido, palmilha/papelão/PU, entre outros (CULTRI et al., 2006).

Esses resíduos e rejeitos sólidos geralmente são manejados de modo errado por que, muitas vezes, não são valorizados como deveriam, pois, seu preço foi cotado, como matéria-prima, antes de entrar no processo produtivo. Esse posicionamento equivocado acarreta danos espaciais continuados, de natureza social, ambiental e econômica.

No que dizem respeito à valorização, tais materiais podem ser analisados sob dois aspectos diferentes. Os resíduos, por suas propriedades físicas e químicas, têm potencial de serventia podendo ser reduzidos na geração ou reusados e reciclados depois de gerados. Os rejeitos, ao contrário, constituem inutilidades a serem descartadas de modo a não causar impactos espaciais, sobretudo sociais e ambientais (VIEIRA, 2006; VIEIRA; BARBOSA, 2009).

Diante disso, esta pesquisa foi realizada visando aprofundar conhecimentos sobre a realidade da indústria brasileira de calçados diante do paradigma do Desenvolvimento Sustentável,

conceituado mais adiante, em especial, quanto à prática da Ecoeficiência como ferramenta para reduzir, reutilizar ou reciclar os resíduos sólidos e, igualmente, dar destino ambiental adequado aos rejeitos sólidos.

Sendo assim, se verificou que o modelo de produção e consumo industrial estruturado, apenas no crescimento do faturamento, do lucro e da geração de resíduos e rejeitos sólidos, sem levar em conta os impactos ambientais crescentes, passou a ser questionado, com maior amplitude, a partir da década de 1990.

Não obstante, as propostas de mudança do padrão de produção e consumo, e, por efeito, de alteração do modelo de desenvolvimento, passaram a ser mais assimiladas, no setor empresarial, desde a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecida por Rio/92, visto que se realizou em 1992, no Rio de Janeiro, Brasil.

Essa Conferência destaca um conceito de desenvolvimento que tem por base não apenas o crescimento de indicadores econômicos, mas também de fatores ambientais e sociais, denominado de Desenvolvimento Sustentável. Esta palavra composta se refere a um modelo de desenvolvimento que se propõe a atender às necessidades das gerações presentes, sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem suas próprias necessidades (VIEIRA, 2006).

Vale destacar que, a compreensão do conceito Desenvolvimento Sustentável, também tem sido feita pela Teoria de Sistemas, citada na bibliografia como referência para análise de aspectos ambientais. Essa teoria considera sistema “um conjunto de partes coordenadas para realizar um conjunto de finalidades”, cuja definição é muito parecida com a dinâmica de funcionamento ideal do processo produtivo em sua interface com aspectos sociais, ambientais e econômicos.

A Ecoeficiência, que significa produzir mais bens, com equidade social, e menos recursos naturais é uma estratégia de Desenvolvimento Sustentável que, o setor produtivo, vem incorporando gradativamente em suas atividades (CULTRI et al., 2010; CPDS, 2010).

Conforme se verificou nos trabalhos divulgados pela Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável (2010), e por Lemos e Nascimento (2010), a Ecoeficiência pode ser resumida nas seguintes práticas: reduzir o consumo de materiais e energia, e agregar valor aos bens e serviços; diminuir a dispersão de substâncias tóxicas; intensificar a reciclagem dos materiais, e o uso sustentável dos recursos renováveis, assim como prolongar a durabilidade dos produtos.

É correto dizer, portanto, que o uso dessas práticas pode reduzir custos econômicos e impactos ambientais, além de proporcionar ganhos de produtividade, competitividade e lucratividade.

Uma prática da Ecoeficiência é a Produção Mais Limpa - PML (RPML, 2010), que prevê mudança na forma de eliminar a poluição do processo de produção. Nesse caso, os resíduos ou

rejeitos sólidos, por exemplo, passam a ser considerados como matéria-prima, que custou dinheiro e consumiu água, energia, mão-de-obra, horas máquina, valor da depreciação de bens imóveis e equipamentos etc., durante o processo produtivo. Além disso, uma vez descartados, continuaram a ter um custo de armazenamento, transporte, destinação final, cujo manejo incorreto pode custar também o valor de multa, aplicada pelos órgãos públicos, de fiscalização, ocasionando prejuízos financeiros e à imagem da empresa.

Assim, as práticas dominantes de manejo de resíduos e rejeitos sólidos, e outras emissões somente no do fim da linha de produção (“fim de tubo” ou *end-of-pipe*), ou seja, fora do processo produtivo passariam a ser substituídas por medidas de prevenção, ou redução da poluição, durante o processo produtivo, em que

o enfoque preventivo [...] é ancorado em tecnologias utilizando material reciclado, sistemas de reciclagem de água, certificação de produtos e processos, sistemas de circuito fechado [...] incluindo sistemas de gestão ambiental, selos ambientais e avaliação de ciclo de vida [...], campanhas ambientais. (PAULINA; CONTADOR JÚNIOR, 2010, p.6).

Entre as opções tecnológicas, na linha da Ecoeficiência, são citadas, com adaptações, do trabalho de Paulina e Contador (2010): (i) as que impedem a liberação direta de emissões perigosas no ar, águas superficiais ou solo; (ii) a coleta, o tratamento e a disposição de resíduos e rejeitos realizados no local pelo gerador, e também externamente por firmas prestadoras de serviços; (iii) modificações integradas a processos que reduzem a quantidade de poluentes gerados; (iv) utilização dos resíduos e rejeitos produzidos; (v) incorporação, no processo produtivo, do objetivo de reduzir o nível de impactos ambientais considerando seu ciclo de vida (*design*, produção, uso e disposição); (vi) tecnologias de remediação tais como os purificadores de ar, e as que usam espécies vegetais, para remover materiais tóxicos do solo contaminado. O uso dessas opções poderá contribuir para reduzir a defasagem entre *in put* (matérias-primas, energia etc.) e *out put* (produtos acabados e resíduos), que já chegou a 30% no processo produtivo de calçados (VIEGAS; FRACASSO, 2010).

Cumprе salientar que, nesse novo modelo de desenvolvimento, ou seja, o Desenvolvimento Sustentável, o mercado é orientado por normas e regulamentos, que influenciam o sistema produtivo a melhorar, continuamente, seu desempenho de modo a apresentar o mínimo de impacto ambiental.

Um exemplo é a Norma ISO 14.000. A implantação de política, que inclui plano de gestão da empresa visando melhorar e controlar o nível de desempenho ambiental é orientado pela série de normalizações originadas nesta Norma (Quadro 1).

A sigla ISO significa *International Organization for Standardization*, uma organização sediada em Genebra, na Suíça, cuja finalidade é criar normas internacionais. No Brasil, sua correspondente é a ABNT, já citada, que também edita normas para a fabricação de calçados como, por exemplo, a ABNT NBR 14.838 (SELIGMAN et al., 2010).

Quadro 1 – Série de normas ISO 14.000 por assunto

ISO	PROCEDIMENTO
14.001	Especificação e diretrizes para uso do Sistema de Gestão Ambiental - SGA
14.004	Diretrizes gerais sobre princípios e técnicas de apoio do SGA
14.010	Auditoria ambiental
14.015	Avaliação de locais e organizações quanto ao gerenciamento ambiental
14.020	Princípios gerais sobre rótulos e declarações ambientais
14.021	Auto declaração ambiental – rotulagem tipo II
14.024	Princípios e procedimentos - rotulagem ambiental tipo I
14.031	Diretrizes de avaliação de desempenho ambiental
14.040	Princípios e estrutura da Avaliação do Ciclo de Vida - ACV
14.041	Avaliação de objetivo, escopo, e análise de inventário da ACV
14.042	Avaliação do impacto do ciclo de vida
14.043	Interpretação do ciclo de vida
14.050	Vocabulário de gestão ambiental

Fonte: adaptado de Universo Ambiental (2010).

Org.: VIEIRA, E. A. – trabalho de gabinete (2010)

Como pode ser verificado no Quadro 1, a série de normas ISO 14.000 cria o Sistema de Gerenciamento Ambiental – SGA. Este, por sua vez, abrange o âmbito administrativo da empresa, quanto ao gerenciamento de seu desempenho ambiental, assim como, o âmbito do processo produtivo, quanto ao ciclo de vida, a rotulagem e o padrão ambiental dos produtos (CULTRI et al., 2006; MOURA, 2010; UNIVERSO AMBIENTAL, 2010).

Nas questões envolvendo produção industrial e meio ambiente, Cultri et al. (2006, 2010) identificaram tendência de empresas de grande porte, nos Estados Unidos, Europa e Japão, de incorporar o SGA, em seus processos produtivos devido à percepção de vantagem que o comportamento ambiental correto pode trazer nas suas estratégias comerciais. No entanto, a adoção

da premissa ambiental, nesses e outros países exige investimentos financeiros iniciais em novas rotinas administrativas e de produção, tais como: implantação de programas de treinamento de pessoal, de *design* e produtos verdes; adaptação da planta ou processo industrial ao ciclo de vida dos produtos, criação de equipes de gestão e controle ambiental, formação de redes e parcerias para soluções coletivas, divulgação das atividades e dos resultados dessas rotinas, entre outras. É certo, todavia, que essa exigência atua como fator de restrição na aplicação de estratégias ligadas à Ecoeficiência, principalmente, se depender do custeio de sua aplicação pelas próprias indústrias.

Aliás, a literatura é recorrente quanto à necessidade de ação integrada do governo, sindicato, universidade, instituto de pesquisa etc., para a competitividade da indústria de calçados, inclusive em relação ao Desenvolvimento Sustentável.

A Produção Mais Limpa (PML), já citada, também tem como aliada a P&D (Pesquisa e Desenvolvimento), na área da disciplina acadêmica Ciência de Materiais, visto que, esse ramo científico pesquisa e desenvolve Novos Materiais, e processos de fabricação.

Na leitura da história dessa disciplina se constatou que, entre a Antiguidade e o início da Era Cristã, o homem passou do uso da argila, aos metais como cobre, prata, chumbo, estanho, ferro, mercúrio e ouro, para confecção dos seus artefatos.

Hoje, o saber humano, auxiliado por métodos da Ciência de Materiais, já colocou à disposição da indústria cerca de 90.000 diferentes materiais, classificados em cinco grandes grupos: metálicos, cerâmicos, polímeros, compósitos (materiais compostos por dois ou mais materiais diferentes), e os naturais. Muitos deles derivados de fontes não renováveis, como os polímeros, por exemplo, cujo insumo básico é o petróleo (FEYNMAN, 2010).

O processamento industrial dessa gigantesca diversidade de materiais, e suas múltiplas combinações de uso, pode ser considerado sob dois prismas diferentes. Ao mesmo tempo em que contribui para colocar à disposição da sociedade inúmeras opções de bens e serviços, pode gerar infinitas tipologias de resíduos e rejeitos sólidos, entre outros, que se conduzidos de modo errado pode causar efeitos desastrosos à qualidade ambiental.

Nesse aspecto, não é exagerado dizer que, o uso, por exemplo, de compósitos, como matéria-prima, apesar de atender exigências físicas, mecânicas e econômico-financeiras, da indústria, dificulta a desagregação, do produto final, para reciclagem. Como não bastasse, entre sua fabricação, uso para acondicionar outros produtos, e descarte pós-uso, o tempo decorrido é de apenas alguns dias ou meses, no entanto, a sua degradação, conforme a condição de descarte, no meio ambiente, pode levar dezenas ou centenas de anos. Portanto, produtos assim concebidos e

utilizados estão fora do paradigma da Ecoeficiência, visto que, sua duração no meio ambiente ultrapassa, em muito, seu ciclo de vida.

Para fechar o ciclo de vida é preciso que a P&D, da Ciência dos Materiais, incluída a sua engenharia, desenvolva, cada vez mais, processos para fabricar novos produtos que incorporem a qualidade técnico-econômica e ambiental. No quesito ambiental é fundamental incorporar as exigências de órgãos certificadores para concessão de selos ecológicos, como a ISO e ABNT (SANTOS, 2010). Os Novos Materiais com essas características, além de não gerar rejeitos prejudiciais ao meio ambiente, devem ser vistos como matéria-prima para um novo produto e, desse modo, ter potencial de reciclagem contínua (HAHN, 2010).

3. Indústria brasileira de calçados: práticas tradicionais e práticas associadas à Ecoeficiência

Uso de diversos materiais e ampla mistura, diferentes fornecedores, com geração expressiva de resíduos e rejeitos sólidos classe I, portanto perigosos, inflamáveis, corrosivos, tóxicos etc., além de tipologias classe II, inertes, já citados, tem sido no tempo e no espaço, a característica das práticas tradicionais, de manejo de materiais, pela indústria de calçados.

Porém, ultimamente se observa a convivência simultânea de dois grupos de práticas nesse segmento industrial.

Um deles, aqui chamado de práticas tradicionais, parece voltado à simples obtenção de ganhos econômicos, como fator de competitividade. Essas práticas, não demonstram, com clareza, sua associação com o Desenvolvimento Sustentável, mesmo que embute vantagens ambientais como decorrência dos ganhos econômicos. O outro grupo, chamado de práticas associadas à Ecoeficiência, faz uso de premissas de Desenvolvimento Sustentável, como mecanismo de competitividade e ganho econômico.

4. Grupo de práticas tradicionais

Este grupo de práticas está presente desde a etapa do desenvolvimento à produção de calçados.

No desenvolvimento podem ser citadas, entre outras, as preocupações com a diferenciação de produtos visando atingir nichos de mercado como, por exemplo, calçados ortopédicos, para diabéticos, gestantes; dotados de sensores, alertas médicos, dispositivos de abertura fácil, entre outros. Também são destacados fatores como cor, textura, toque, e acabamento, na concepção dos

produtos. O conforto do calçado, quesito associado ao amortecimento, aos choques; a proteção contra o frio e/ou calor, impermeabilização à água, permeabilidade ao suor, etc. são fatores apreciados nesta categoria.

Na produção, se utiliza o sistema montado ou ensacado, também chamado *strobel*. Em ambos os casos o solado (parte inferior) é fixado no cabedal (parte superior), do sapato, através de adesivo e ou costura, que, geralmente impede a aplicação de procedimentos de reciclagem do produto pós-consumo.

Para atender as necessidades de processo e produto, se busca aperfeiçoar e desenvolver equipamentos e métodos de trabalho, na linha de fabricação, visando a diminuir o grau de complexidade das operações, assim como, a intervenção humana. Vê-se, portanto, que setores da indústria brasileira de calçados também parecem apostar na automação, via robotização, para conseguir ganhos de produtividade, sem que estejam claramente associados aos ganhos sociais e ambientais.

Outras técnicas que estão sendo estudadas, para aplicação, nesse segmento industrial.

Uma delas é a dos nanomateriais, que manipula materiais em miniatura, em escala de átomos e partículas, visando melhorar o conforto na utilização do calçado. A outra é oposta à Produção em Massa, que vige atualmente. Trata-se da Personalização Massiva (ARCE et al., 2010), com recursos de Tecnologia da Informação, como o *software* conhecido por arquitetura CIM - Manufatura Integrada por Computador, dentro da fábrica, por exemplo. Este recurso se propõe a viabilizar estratégias de *e-customer* (concepção e produção individualmente personalizada), e *e-commerce* (comercialização via Internet).

Ambas as técnicas geralmente estão associadas aos Novos Materiais, cujo termo é comumente empregado, para se referir, a materiais recém-descobertos, ou materiais já conhecidos, porém modificados por novos processos de fabricação (KLEIN et al., 2010).

Por enquanto, parece não estar claro o emprego, pela indústria brasileira de calçados, nem da robotização, nem da nanotecnologia (ASSINTECAL, 2010a), nem de recursos informacionais como recursos para o Desenvolvimento Sustentável. De tal modo, talvez seja prudente considerar tais estudos e aplicações, nesse segmento industrial, como práticas tradicionais.

Esse grupo de práticas também utiliza a estratégia do destaque da qualidade, pela origem regional do produto, por meio de selo de localização geográfica, segundo a legislação brasileira de propriedade industrial.

5. Grupo de práticas associadas à Ecoeficiência

A aplicação desse grupo de práticas, também citadas na literatura como estratégias sustentáveis, não está disseminada na indústria brasileira de calçados como um todo, mas limitada às empresas de médio e grande porte, geralmente com atuação nacional e, muitas vezes, internacional. As exigências, de cunho ecológico-ambiental, de segmentos do mercado internacional, estimulam essas empresas a implantar ou ampliar processos, e incorporar Novos Materiais, que estejam em sintonia com a Ecoeficiência. Quanto às micro, pequenas e médias indústrias, de atuação local ou regional, a dificuldade de incorporar práticas sustentáveis, talvez esteja relacionada à preocupação, dos seus dirigentes, de perda de competitividade devido ao presumível encarecimento nos custos dos produtos sustentáveis.

A despeito disso, se observa que as práticas associadas à Ecoeficiência podem ser encontradas, ainda tímidas, de modo distinto, seja durante, seja depois do processo produtivo, conforme pode ser verificado nos trabalhos de instituições e autores como Assintecal (2010); Borchardt et al. (2010); Câmara e Gonçalves Filho (2010); ICET (2010); Kröff (2010); Lemos e Nascimento (2010); Naime e Robinson (2010, 2010a); RBE (2010); Rolim (2010); Santos (2010); Scherer et al.(2010); Sindicalçados (2010, 2010a); Wendt et al. (2010); Werner (2010); e Zero Hora (2010).

6. Práticas associadas à ecoeficiência durante o processo produtivo

Projetos

- *Ecoshoes* (Instituto *by* Brasil): ou “calçados verdes” fabricados sob enfoque da Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), com matérias-primas de fontes renováveis ou potencialmente recicláveis;

- INSPIRAMAIS (Assintecal): materiais e processos novos para aperfeiçoar a produção, eliminar perdas e resíduos, aproveitar o potencial de reciclagem; e inovações com foco na produção de “plásticos verdes” (polímeros biodegradáveis);

- protótipo de calçado ecológico (SENAI/RS): couro sem cromo, tanto para cabedal como para o forro, curtido ao tanino vegetal; contraforte fabricado com serragem de madeira; entretela e a couraça fabricada com fibras de algodão; adesivo de poliamida e poliuretano, sem solventes; solado matrizado e de borracha natural vulcanizada; espumas de Biolátex, que se decompõe em torno de cinco anos; atacadores produzidos com fibras de algodão, produtos de acabamento em meio aquoso

(sem solventes). Embalagem fabricada com cartonagem reciclada, e bagaço de cana de açúcar. As etiquetas de identificação são impressas em papel reciclado.

Métodos e técnicas

- assessoria tecnológica (SENAI/RS): para melhorias do processo produtivo e implantação de Sistema de Gestão de Qualidade e Meio Ambiente;
- incorporação de métodos e técnicas para melhorar a mecanização, a redução, o reuso, a reciclagem de resíduos e a destinação correta de rejeitos sólidos;
- experimento com nanotecnologias (tecnologia de manipulação de materiais em nano escalas – mil vezes menor que a micro escala), para aplicar em couro, polímeros, compósitos, palmilhas e forros para melhorar propriedades físicas, prevenir a sujidade, umidade, o mau cheiro etc., no calçado;
- *Ecodesign*: concepção, escolha dos componentes e fabricação do calçado sob enfoque ecológico (matérias-primas de fontes renováveis), inclusive Análise do Ciclo de Vida;
- Análise do Ciclo de Vida, com avaliação dos impactos ambientais, e certificação de produtos em conformidade com selos verdes exigidos por importadores de outros países: *blue Angel*, na Alemanha; *environmental choice*, no Canadá; *eco mark*, no Japão e Índia; cisne branco, nos países nórdicos (Dinamarca, Finlândia, Islândia, Noruega e Suécia).

Materiais

- utilização de materiais de fontes renováveis, e com novos conceitos, buscando o equilíbrio do ciclo de vida;
- solventes e cola a base de água;
- materiais reciclados e naturais (sementes com resinas), para confecção de cabedais;
- tecido em algodão puro e biodegradável para forro;
- sola de borrachas naturais, biodegradáveis, para diversas aplicações, inclusive constituição de palmilhas;
- solados de couro bovino, curtidos e re-curtidos ao tanino vegetal, para produção de solados, além de saltos, tacões, soletas, viras, fchetes, entre outros;
- costuras com linhas de algodão resistente;
- acabamentos naturais;

- plástico biodegradável (resina produzida por processo de fermentação do açúcar);
- composto termoplástico biodegradável, para produção de solados para calçados;
- material para estruturar e reforçar o bico do calçado (couraça), produzido com até 82% de biomassa;
- adesivos sintetizados pelos moluscos ou biopolímeros e/ou biodegradáveis, facilitam a desmontagem seletiva do calçado, e a reciclagem de seus componentes;
- adornos fabricados com madeira de reflorestamento, e fibras de bambu (viscose de bambu);
- componentes de algodão orgânico (produzido sem fertilizantes químicos e biocidas) e colorido (dispensa processos de tingimento e alvejamento), cascas de côco, couro vegetal (borracha de látex), fibra de bananeira, fios de garrafas PET pós-uso, juta, lonas de caminhão, raspas de pneus usados;
- contrafortes e couraças fabricadas com resíduos de óleo de mamona, girassol e linhaça;
- couro reconstituído (recuperado de couro), para a fabricação de solas, palmilhas de montagem, viras, faches, entre outros;
- solados de PVC (policloreto de vinila) reciclado;
- espuma biodegradável em palmilhas, colarinho, dublagem etc.;
- cadarços, gorgorões e atacadores, fabricados com algodão orgânico, rami, juta, cânhamo, entre outras fibras naturais;
- palmilhas de montagem fabricadas com celulose, recuperado de couro e os não-tecidos com fibras naturais;
- fivelas, ilhoses, rebites, e outros enfeites fabricados com materiais que não necessitam de acabamentos adicionais, ou ainda livres do niquelado, proibido em calçados para exportação, principalmente para a Europa;
- enfeites produzidos com materiais de fonte renovável, como sementes e madeiras obtidas, em florestas, com manejo correto;
- papel reciclado para enchimento interno, e confecção das embalagens dos calçados.

Práticas associadas à ecoeficiência depois do processo produtivo

Métodos e técnicas

- incineração de restos de compostos de laminados de poliuretano, EVA, palmilhas dubladas e sola SBR (tipo de borracha sintética), em fornos de produção de cimento;

- aproveitamento de materiais e energia contidos nos resíduos ou rejeitos sólidos, de couro, como base para novos processos;

- uso de agregado de couro para produção de concreto e subprodutos, e/ou de suas aparas para confecção de acessórios (cintos, bolsas etc.), suvenires (chaveiro etc.), peças de artesanato, entre outras;

- produção de agregado de EVA para construção civil: enchimento leve de lajes, e contra pisos; isolamento acústica entre pavimentos, diminuição de carga estrutural, isolamento térmica de lajes; fabricação de blocos (concreto), painéis e outros artefatos, proteção mecânica em impermeabilizações.

Certificação

- Selo Produção Consciente: identifica as empresas de calçados que atuam em conformidade com as leis ambientais, e seguem padrões de produção e manejo de resíduos e rejeitos sólidos orientados por entidades de classe desse segmento industrial;

- Selo de Indicação Geográfica (também designado como Selo de Origem) em conformidade com a legislação de propriedade industrial brasileira: destaca a qualidade do produto pelas especificidades da região produtora (a exemplo da indústria vinícola francesa);

- Selo ecológico desenvolvido pela ABNT, para as indústrias de calçados.

7. Considerações Finais

O objetivo desta pesquisa foi alcançado uma vez que foram identificadas, e discutidas, as práticas tradicionais, e as práticas de Ecoeficiência utilizadas pela indústria de calçados do Brasil, tanto na fase da linha de fabricação, quanto depois da produção. Sua metodologia foi seguida conforme pode ser constatado pelos resultados, e as citações bibliográficas correspondentes.

A pesquisa também demonstrou que as práticas tradicionais estão fundamentadas em princípios de gerência, quase exclusivamente voltados para a construção e comercialização dos calçados, e seus aspectos de crescimento dos valores de faturamento e de lucratividade. Com efeito, na pauta do setor foram evidenciadas práticas relacionadas à logística, diferenciação de produtos por nichos de mercado, automação, por meio de *software*, e adição de materiais desenvolvidos na escala nanométrica, entre outras.

A pesquisa permitiu inferir que as práticas associadas à Ecoeficiência não estão disseminadas no setor, porém, a cadeia produtiva, suas instituições de classe, e principalmente, as empresas de componentes e insumos, e os profissionais de *design* demonstram apostar na incorporação gradual, dos Novos Materiais, e modelos de calçados sustentáveis ou ecológicos, por esse segmento industrial. Resta a dúvida sobre a compatibilidade do poder de compra do consumidor ao custo dos “calçados verdes” e vice-versa. Além disso, o resultado do presente trabalho admite conjecturar que as indústrias de calçados de porte micro, pequeno e médio, com baixa capacidade de investimento, ou sem apoio institucional, e as indústrias que fabricam produtos de baixo preço, que não tem margem para agregar valor, sofrem restrições para executar práticas associadas à Ecoeficiência.

Por fim, espera-se que a divulgação desse trabalho contribua para estimular reflexões, e novas pesquisas sobre a temática, assim como influenciar a indústria brasileira de calçados a ajustar, adotar ou ampliar o uso de práticas associadas à Ecoeficiência, sobretudo, como estratégia de competitividade.

8. Agradecimentos

Os autores do artigo agradecem a FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - pela concessão de bolsa de pós-doutorado para realização do projeto maior já citado, a qual também propiciou que o presente trabalho fosse realizado.

9. Bibliografia

APRENDENDO A EXPORTAR CALÇADOS. Pólos produtores. Disponível em: <<http://www.aprendendoaexportar.gov.br>>. Acesso em: 18 jun. 2010.

ARCE, J. S.; VENDRAMETO, O; BARRELLA, W. D. **O futuro da fábrica de calçados**. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br>>. Acesso em: 5 jul. 2010.

ASSINTECAL – Associação Brasileira de Empresas de Componentes para Couro, Calçados e Artefatos. **Inspiramais**. Disponível em: <<http://ww3.assintecal.org.br>>. Acesso em: 18 jun. 2010.

_____ **O emprego da nanotecnologia no setor coureiro-calçadista.** Disponível em: <<http://ww3.assintecal.org.br>>. Acesso em: 18 jun. 2010a.

BORCHARDT, M. *et al.* **Reprojeto do contraforte:** um caso de aplicação do *ecodesign* em manufatura calçadista. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 16 jun. 2010.

CÂMARA, R. P.; GONÇALVES FILHO, E. V. **Análise dos custos ambientais da indústria de couro sob a ótica da eco-eficiência.** Disponível em: <<http://www.custoseagronegocioonline.com.br>>. Acesso em: 16 jun. 2010.

COMISSÃO DE POLÍTICAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Agenda 21 brasileira.** Ações prioritárias. Disponível em: <<http://www.cntdespoluir.org.br>>. Acesso em: 16 jun. 2010.

CULTRI, C. N.; MANFRINATO, J. W. S.; RENÓFIO, A. **Resíduos sólidos do setor coureiro-calçadista e os fundamentos para a Produção mais Limpa.** In. XIII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 06 a 08 de novembro de 2006.

CULTRI, C. N.; MANFRINATO, J. W. S.; BARBOSA, A. S. **A Teoria de Sistemas como modelo de referência para análise dos aspectos ambientais – estudo de caso no setor calçadista.** Disponível em: <<http://www.issbrasil.usp.br/pdfs2/camila.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2010.

FEYNMAN, R. P. **Da Pedra Lascada aos nanomateriais.** Conferência. Instituto Inovação. Disponível em: <<http://www.institutoinovacao.com.br>>. Acesso em: 17 jun. 2010.

HAHN, S. **Os papéis da ciência dos materiais e da engenharia para uma sociedade sustentável.** Estudos Avançados. Vol.8 nº. 20. São Paulo, Jan./Abr, 1994. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo>>. Acesso em: 17 jun. 2010.

ICET - Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas – FEEVALE. **Percepção ambiental dos colaboradores de fábricas de produção de calçados.** Disponível em: <<http://www.fundamental.org.br>>. Acesso: 16 jun. 2010.

KLEIN, A. N.; FREDEL, M. C.; WENDHAUSEN, P. A. P. **Novos materiais: realidade e tendências de desenvolvimento.** Disponível em:

<<http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivo/secex>>. Acesso em: 19 jun. 2010.

KRÖFF, S. **Courças ganham novos materiais.** Disponível em: <

<http://www.sindicaljau.com.br>>. Acesso em: 16 jun. 2010.

LEMOS, A. D.; NASCIMENTO, L. F. **A produção mais limpa como geradora de inovação e competitividade.** Revista Administração Contemporânea. vol.3 n.1 Curitiba Jan./Abr. 1999

Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo>>. Acesso em: 16 jun. 2010.

MOURA, L. A. R. **O que é ISO 14.000?** Disponível em: <<http://www.gestaoambiental.com.br>>.

Acesso em: 17 jun. 2010.

NAIME, R.; ROBINSON, L. C. **Novas tecnologias para a fabricação de calçados.** Disponível

em: <<http://www.ingepro.com.br>>. Acesso em: 12 jun. 2010.

_____ **A tendência de produção de calçados ecológicos através da biodegradabilidade.**

Disponível em: <www.ingepro.com.br>. Acesso em: 13 jun. 2010a.

PAULINA, S.R.; CONTADOR JÚNIOR, O. **Geração e disseminação de tecnologia em**

condições de inércia do processo produtivo. Disponível em: <www.simpep.feb.unesp.br/anais>.

Acesso em: 16 jun. 2010.

RBE - Rede Brasileira de Ecoeficiência. **Ecoeficiência.** Disponível em:

<<http://www.cebds.org.br/cebds>>. Acesso em 16 jun. 2010.

ROLIM, A. M. **A reciclagem de resíduos de EVA da indústria calçadista.** Disponível em

<<http://www.portalga.ea.ufrgs.br/acervo>>. Acesso em: 12 jun. 2010.

RPML - Rede de Produção Mais Limpa. **Guia da Produção Mais Limpa.** CEBDS – Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em:

<<http://www.gerenciamento.ufba.br/Downloads/guia-da-pmaisl.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2010.

SANTOS, S. **Programas de rotulagem ambiental**. Disponível em <<http://www.abepro.org.br>>. Acesso em: 20 jun. 2010.

SCHERER, F. L.; GOMES, C. M.; MADRUGA, L. R.; CRESPAM, C.C. **Estratégias sustentáveis em empresas internacionalizadas: um estudo multicase no setor calçadista**. Disponível em: <<http://online.unisc.br/seer/index>>. Acesso em: 13 jun. 2010.

SELIGMAN, L.; ESTIVALET, P.; SILVA, P. M.; LIBARDI, H. **Teste de absorção de impacto em materiais para calçados**. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com>>. Acesso em: 20 jun. 2010.

SINDICALÇADOS - Sindicato da Indústria de Calçados de Jaú. **Coureaças ganham novos materiais**. Disponível em: <<http://www.sindicaljau.com.br>>. Acesso em: 16 jun. 2010.

_____ **FCC cria composto termoplástico para solados totalmente biodegradável**. Disponível em: <<http://www.sindicaljau.com.br>>. Acesso em: 16 jun. 2010a.

UNIVERSO AMBIENTAL. **Conjunto de Normas da Série ISO 14.000**. Disponível em: <<http://www.universoambiental.com.br>>. Acesso em: 17 jun. 2010.

VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. São Paulo: Atlas, 1997.

VIEGAS, C.; FRACASSO, E. M. **Capacidade tecnológica e gestão de resíduos em empresas de calçados do Vale dos Sinos: estudo de dois casos**. RAC, v.2, n.2, Maio/Ago. 1998: 41-62. Disponível em: <<http://www.biodireito-medicina.com.br>>. Acesso em: 20 jun. 2010.

VIEIRA, E. A. **Lixo - problemática socioespacial e gerenciamento integrado: a experiência de Serra Azul (SP)**. 199 p. Tese (Doutorado em Geografia), Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

VIEIRA, E. A.; BARBOSA, A. S. **Caracterização de tipologias e do manejo de resíduos e rejeitos gerados na micro-indústria de calçados de couro do pólo de Franca, SP**. Projeto de

pesquisa financiado pela FAPESP, processo n°. 2009/15494-3, vinculado à FCHS/UNESP, Franca, SP, 2009.

WENDT, M. H.; SELLITO, M. A.; PEREIRA, G. M. **Avaliação da presença dos princípios do *ecodesign* em uma empresa do setor químico.** Disponível em: <<http://www.advancesincleanerproduction.net>>. Acesso em: 12 jun. 2010a.

WERNER Indústria de Calçados leva as mulheres às alturas. **Artigo.** Disponível em: <http://blig.ig.com.br/sortimentos>. Acesso em: 16 jun. 2010.

ZERO HORA. Grupo RBS. **Lixo no forno.** Disponível em: <<http://zerohora.clicrbs.com.br>>. Acesso em 16 jun. 2010.