



Encontro Internacional sobre Gestão  
Empresarial e Meio Ambiente

## **Análise da Ecologia Industrial notadamente sobre os temas da Eco-Eficiência e ACV (Avaliação do Ciclo de Vida): Estudo de Caso na indústria de Couro**

**IARA TONISSI MORONI CUTOVOI**  
Fundação Getúlio Vargas - EAESP  
itmoroni@hotmail.com

Análise da Ecologia Industrial notadamente sobre os temas da  
Eco-Eficiência e ACV (Avaliação do Ciclo de Vida): Estudo de Caso na indústria de Couro

Resumo: O presente artigo busca levantar conhecimentos teóricos apresentados pela Ecologia Industrial. Desta forma, fundamenta-se por meio da Eco-Eficiência e ACV (Avaliação do Ciclo de Vida), e nota-se que o processo produtivo do couro, possui um melhor desempenho operacional através de práticas ecologicamente sustentáveis. O estudo enfatiza que as organizações estão desafiadas a conseguir a liderança de seus mercados, sendo pioneiras em lançamentos de novos produtos e na construção de processos e ferramentas para gestão. E desta forma, cada vez mais é importante considerar as demandas das partes interessadas e incorporar as boas práticas da aplicação dos requisitos ambientais, sociais e econômicos. Sobretudo, são verificadas quais são os requisitos ambientais monitorados pela Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Discute-se ainda, a análise das comparações do desempenho dos últimos três anos das exportações, ou seja, dos anos de 2012, 2013 e 2014. Por fim é relatado, o aspecto da incidência de tributação do couro *wet-blue* incidindo nestas exportações e as potenciais contribuições para a balança comercial brasileira. Em vista disso, enfatizam-se alguns dos desafios competitivos do setor de couro, que tem sido o aperfeiçoamento do processo de produção, agregar maior valor agregado aos produtos exportados.

PALAVRAS-CHAVE: Ecologia Industrial, Eco-Eficiência e ACV

Analysis of Industrial Ecology notably on the issues of  
Eco- efficiency and LCA (Life Cycle Assessment ) : A Case Study in the leather industry

Abstract: This article seeks to raise theoretical knowledge presented by the Industrial Ecology. In this way, it is based through Eco-efficiency and LCA (Life Cycle Assessment), and note that the production of the leather production process, has a better operational performance through environmentally sustainable practices. The study emphasizes that organizations are challenged to achieve the leadership of its markets, being pioneers in launching new products and building processes and tools to manage. And so, it is increasingly important to consider the demands of stakeholders and incorporate the best practices of the implementation of environmental, social and economic requirements. Above all, they are checked which are the environmental requirements monitored by Law 12.305 which established the National Policy on Solid Waste (NPSW). It also discusses the analysis of performance comparison of the last three years of exports, in the years 2012, 2013 and 2014. Finally, finds the aspect of the incidence of wet-blue leather taxation focusing on these exports and potential contributions to the Brazilian trade balance. As a result, the emphasized that some of the competitive challenges of the leather sector, which has been the improvement of the production process, add greater value to exported products.

KEY WORDS: Industrial Ecology, Eco-Efficiency and Life Cycle Assessment

## 1. Introdução

As Exportações de Couros e Peles apresentadas pela SECEX (Secretaria de Comércio Exterior), referentes ao mês de Fevereiro de 2014, registraram o valor recorde de US\$ 250,081 milhões, o que significa um crescimento de 32,4% em relação ao mesmo mês do ano passado, quando foram exportados US\$ 188,855 milhões. Quanto à quantidade de couros, considerando somente os couros bovinos, em Fevereiro foram embarcadas 3,136 milhões de unidades, um aumento de 14% em relação a Fevereiro de 2013, cujo total foi de 2,752 milhões. CIBC (2014).

As exportações de couro *wet-blue*, portanto, representam uma valiosa contribuição para a balança comercial brasileira. O nome “*wet-blue*”, é devido ao aspecto úmido e azulado do couro após o curtimento ao cromo. PACHECO (2002).

O artigo busca contribuir com o conhecimento da realidade da indústria de couro, notadamente do couro *wet blue* frente aos temas da Ecologia Industrial, Eco-Eficiência e ACV (Avaliação do Ciclo de Vida). A ecologia industrial, é definida pelos autores (Frosch e Gallopoulos, 1989) como a transformação do modelo tradicional de atividade industrial, no qual cada fábrica, individualmente, demanda matérias-primas e gera produtos a serem vendidos e resíduos a serem depositados, para um sistema mais integrado, no qual o consumo de energia e materiais é otimizado e os efluentes de um processo servem como matéria-prima de outro.

Segundo Costa *et al* (2012) a Eco-Eficiência é tida como uma medida para criação de valor, apresentam o conceito como um instrumento que auxilia a tomada de decisão tendo por foco os aspectos econômicos e ambientais. O autor relata também que a análise do ciclo de vida passam, assim, a ser os principais instrumentos operacionais da Eco-Eficiência.

Conforme Bahia (2001) a Análise do Ciclo de Vida constitui-se em um elemento essencial para a Ecologia Industrial, como ferramenta indispensável para o melhor acompanhamento dos ciclos e a identificação dos processos.

Tornou-se importante na gestão ambiental das empresas modernas o relacionamento com a sociedade, que cada vez mais está envolvida nas questões ambientais (IGC, 2001). Nota-se que a destinação adequada para os resíduos gerados pelos curtumes tem se tornado tema de preocupação entre as autoridades ambientais (COPAM, 2003; CONSEMA, 2004). De acordo com Vellani e Gomes (2010), a vantagem competitiva em relação aos resíduos denota obter ganhos econômicos ao reduzir a poluição. Devem-se gerenciar os resíduos para aumentar a Eco-Eficiência empresarial.

O artigo está dividido em quatro etapas, na primeira a metodologia, na segunda a revisão bibliográfica, na terceira aborda os aspectos relevantes do setor coureiro e discussões na quarta e última etapa as considerações finais.

## 2. Metodologia:

O presente trabalho se caracteriza como estudo qualitativo por meio de pesquisa bibliográfica. Quanto aos fins, esta pesquisa se classifica como pesquisa descritiva. Na visão de Vergara (2000), a pesquisa descritiva expõe características de determinada população ou de determinado fenômeno. Pode também estabelecer correlações entre variáveis e definir sua natureza. Gil (1991) menciona que o estudo teórico descritivo visa ir além da simples identificação da existência de relações entre variáveis, objetiva determinar a natureza dessa relação e proposição. Cita ainda a existência de pesquisas que, “embora definidas como descritivas a partir de seus objetivos, acabam servindo para pesquisas” (GIL, 1991).

Sobre a pesquisa bibliográfica, Vergara (2000) menciona que a pesquisa bibliográfica fornece instrumental para qualquer tipo de pesquisa, mas afirma também que “pode esgotar-se em si mesma” exigindo do pesquisador a possibilidade de emergir novos construtos teóricos

Para o desenvolvimento da pesquisa, os assuntos foram divididos em três tópicos principais. O primeiro deles tratou da análise dos dados secundários do CIBC (Centro das indústrias de Curtume do Brasil) conforme o ranking dos últimos três anos, das exportações do couro *wet-blue*, e, por conseguinte levantamento das tributações que incidem sobre as exportações do mesmo. O segundo tratou de descrever as práticas associadas à Ecologia Industrial, Eco-Eficiência, e ACV do processo produtivo, demonstradas na literatura pertinente aos riscos ambientais, notadamente pelo descarte do cromo como resíduo, e por fim de que forma vem sendo monitorado tanto pela Lei de Resíduos de 2010, quanto pela sociedade e das partes interessadas.

Segundo o Guia PMBOK®, Identificar as partes interessadas é o processo de identificação de todas as pessoas ou organizações que podem ser afetadas pelo projeto e documentação das informações relevantes relacionadas aos seus interesses, envolvimento e impacto no sucesso do projeto.

Em relação ao procedimento, a coleta dos dados é bibliográfica, pois, se propôs levantar dados da produção científica existente em artigos, dissertações, livros, teses, entre outros, já quanto à abordagem do problema, a pesquisa é qualitativa (VERGARA 1997).

### **3. Revisão da Literatura:**

#### **3.1. Ecologia Industrial**

A Ecologia Industrial (EI) segundo Almeida e Gianetti (2006), é um conceito empregado no setor produtivo que reforça a visão de responsabilidade socioambiental, “considerando-se que as empresas são organismos que participam de um ecossistema industrial, inserido na biosfera, da qual demandam recursos e para a qual excretam dejetos”, invocando a percepção de que os sistemas industriais são subsistemas da natureza, pois necessitam de recursos (insumos), provocando e despejando resíduos durante e após o processo produtivo.

À luz de Agner (2006), a EI propõe uma alteração na estrutura dos sistemas industriais, ocasionando a mudanças destes, partindo de sistemas industriais lineares abertos para sistemas fechados integrados, interagindo não apenas como componentes isolados, contudo assemelhando-se aos sistemas encontrados no meio ambiente natural.

A EI se propõe a ver o sistema industrial como um todo, não se limitando a lidar com assuntos de poluição e meio ambiente, já que considera também todo o leque de problemas envolvidos na administração de empresas, indo das tecnologias, economias de processos, inter-relações entre negócios e financiamento até o conjunto das políticas governamentais. Com isso, ela oferece um marco conceitual e uma ferramenta valiosa para o planejamento do desenvolvimento econômico, sobretudo em nível regional, além de propor meios de otimização do uso de recursos escassos e para a proteção do meio ambiente. ERKMAN (2005).

Os autores Teixeira e César (2004) relatam que segundo a EI, o que é considerado resíduo em um processo produtivo é aproveitado como insumo em outro processo, formando, assim, um circuito fechado de aproveitamento de insumos e fazendo com que a quantidade de matéria que transita na biosfera se mantenha constante. Isso resulta em redução tanto da demanda de recursos naturais quanto na redução de resíduos, minimizando a pressão sobre a natureza.

A EI insere a indústria na lógica ecológica na qual sua sustentabilidade será avaliada a partir da minimização de recursos naturais e energéticos. Ao inserir os sistemas industriais na biosfera, ela passa a tratar do design dos produtos e dos processos industriais a partir dos fluxos de materiais e energéticos, do reuso e reciclagem e avalia as relações existentes das

indústrias com os outros sistemas na intermediação entre empresas e em espaços regionais e nacionais.(TEIXEIRA e CÉSAR, 2004).

### **3.2. Eco-Eficiência**

A eco-eficiência (EE), conceito surgido no ambiente empresarial através da *World Business Council for Sustainable Development* – WBCSD, em 1992, como estratégia para o desenvolvimento sustentável, fomentando e dando condições para a inovação, estabelecimento de parcerias e difusão de conhecimento para diversos segmentos da sociedade, visando o progresso, o crescimento da economia e à melhoria da qualidade de vida.

Conforme a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) a EE, é definida como a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta. (BRASIL, 2010).

A EE é alcançada mediante o fornecimento de bens e serviços a preços competitivos que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida, ao mesmo tempo em que reduz progressivamente o impacto ambiental e o consumo de recursos ao longo do ciclo de vida, a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada da Terra. (WBCSD, 1992)

Conforme Câmara e Filho (2007), a EE tem um sentido de melhoria econômica das empresas, pois eliminando resíduos e usando recursos de forma mais coerente, empresas eco-eficientes buscam reduzir custos e tornarem-se mais competitivas.

Para Almeida (2002, p.45) a “ecoeficiência é uma filosofia de gestão empresarial que incorpora a gestão ambiental” e o seu principal objetivo “é fazer a economia crescer qualitativamente, não quantitativamente”. O autor ainda cita que “para ser ecoeficiente, a empresa precisa, antes de qualquer coisa, conhecer o sistema natural em que opera.[...] ignorar a resiliência dos sistemas em que opera e no qual interfere é um risco mortal”.

Segundo o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – UNEP, o foco da Eco-Eficiência é a eficiência econômica, proporcionando benefícios ambientais (UNEP, 2011). Costa *et al* (2012) relata que a análise do ciclo de vida passam, assim, a ser os principais instrumentos operacionais da eco-eficiência, e que ajudam as empresas nas organizações inovadoras sustentáveis. A organização inovadora “é a que introduz novidades de qualquer tipo em bases sistemáticas e colhe os resultados esperados” (BARBIERI, 2007, p. 88).

### **3.3. ACV (Avaliação do Ciclo de Vida)**

Os primeiros estudos ambientais relacionados com ciclo de vida de produtos datam do final da década de 60 do século XX, com foco nos aspectos energia, consumo de matérias primas e disposição de resíduos. Em 1969, a Coca-cola elaborou em estudo para comparar o consumo de recursos naturais e as emissões relacionadas ao tipo de embalagem do seu produto. Similarmente, na Inglaterra em 1972, Ian Boustead desenvolveu um modelo para determinar os consumos de energia relacionados às embalagens de alumínio, vidro, plástico, etc (EEA, 2001).

Segundo Vellani e Gomes (2010) avaliam o impacto das operações da firma sobre os ecossistemas durante o processamento de seus produtos e serviços e não no decorrer de todo o ciclo de vida de um produto ou linha de produto.

De acordo com a ISO–*International Organization for Standardization*, ACV é uma técnica de avaliação de aspectos e impactos potenciais associados com um produto, por meio

da compilação de um inventário de todas as entradas e saídas do sistema, avaliação dos impactos potenciais associados com essas entradas e saídas; e interpretação dos resultados do inventário e dos impactos em relação aos objetivos do estudo.

Conforme Manzini (2002), a Análise de Ciclo de Vida é a implicação “do projeto de um produto, ou projeto de sistema produtivo inteiro entendido exatamente como o conjunto de acontecimentos que determinam o produto e o acompanha durante o seu ciclo de vida”.

De acordo com os autores Rodrigues *et al* (2013) a ACV é uma técnica que avalia os impactos ambientais dos processos industriais, com metodologia descrita nas normas ABNT NBR ISO 14.040 e ABNT NBR ISO 14.044, e se inclui entre as técnicas que podem ser usadas em apoio às práticas orientadas pela ecologia industrial e para a fabricação de produtos eco-eficientes. Isto porque a investigação proposta pela ACV prevê o acompanhamento dos materiais e energias que compõem um determinado produto, desde a retirada de matéria-prima da natureza (berço), passando por todo o processo produtivo, até o seu descarte na natureza (túmulo).

A referida investigação ainda conforme os autores Rodrigues *et al* (2013), pode ser feita internamente nas empresas, analisando se um processo produtivo de uma determinada empresa, mas, para ser completa, deveria, necessariamente, extrapolar os muros da empresa e acompanhar, ao longo de toda a cadeia de suprimentos, os processos produtivos de todas as empresas responsáveis pela fabricação de um determinado produto, analisando os fluxos de massa e de energia envolvidos.

Conforme os autores Rodrigues *et al* (2013) a ACV parte do princípio que toda a atividade econômica consome insumos (entradas) e gera rejeitos sólidos, líquidos e gasosos (saídas), durante e após seu processamento. Esses insumos podem ser matérias-primas diversas, e como também suprimentos operacionais, como: água, energia térmica e energia elétrica. Os produtos ecoeficientes reduzem a degradação ambiental pela fabricação, utilização e descarte de produtos industriais já que incorporam ao produto em desenvolvimento, durante a fase de projeto, considerações ambientais, que possam aumentar a eficiência, reduzir gastos de materiais e energia, reduzir resíduos e os custos. (SOUSA, *et al.*, 2004).

#### **4. Aspectos relevantes do setor coureiro e Discussões**

A indústria enfrenta sérios problemas em relação ao grande potencial gerador de impacto ambiental causado pela geração de resíduos. Em função da quantidade gerada, dificuldades na gestão e disposição final, o setor tem um grande desafio: promover seu desenvolvimento sustentável e com menor impacto ao meio ambiente. Esta poluição deve-se especialmente pelo uso de substâncias tóxicas que contém o elemento químico cromo. No aspecto ambiental, é importante ressaltar que a produção de couro até o estágio *wet blue*, produz 85% do resíduo ambiental da cadeia produtiva, enquanto a transformação de *couro wet blue* em calçado produz os restantes 15% do resíduo ambiental. PACHECO (2002)

Dentre todas as fases da cadeia produtiva do couro, a etapa de curtimento é a que gera maior quantidade de efluentes e resíduos sólidos. No Brasil, mais de 90% das peles curtidas são feitas ao cromo (PACHECO, 2002).

A possibilidade de substituição do cromo tem sido estudada e, por vezes, implementada por alguns curtumes no plano internacional. O couro conhecido como *wet white* deriva de um processo de curtimento que não utiliza o cromo (*free of chrome* – FOC). Espera-se uma demanda crescente por este tipo de couro derivado a partir da preocupação ambiental e mudanças na legislação (Leather Guidebook/ITC) ABDI (2011).

É na etapa inicial do curtimento que acontece de 65% a 70% da eliminação de resíduos, na qual se trata da limpeza das substâncias que não contribuirão para a produção do

couro. O couro curtido ao cromo, conhecido como couro *wet blue*, é considerado resíduo classe I, de acordo com a norma NBR 10004. Isso significa que é perigoso ao meio ambiente e aos animais, incluindo o homem. Esses resíduos são constituídos por raspas e aparas, as quais estão contaminadas com cromo, impedindo o seu descarte em aterros convencionais e outro tipo de utilização, como na alimentação animal. PACHECO (2002).

Segundo Azevedo (2006), é possível fazer a divisão dos curtumes em quatro tipos: a) Curtume de wet-blue que corresponde ao primeiro estágio de processamento do couro, desenvolvendo o processamento apenas do couro cru; b) Curtume integrado que realiza todas as etapas, processando do couro cru ao couro acabado; desta forma, oferta todos os tipos decouro (wet-blue, semi-acabado e acabado); c) Curtume acabado que realiza a transformação do couro wet-blue em semi acabado; e d) Curtume de acabamento que realiza apenas a etapa final do acabamento, utilizando o couro semi-acabado como matéria-prima.

Conforme Saretta (2003) progressividade da tarifa de importação (escalada tarifária) dificulta a exportação de produtos mais elaborados. Na figura 1 demonstra-se a evolução do valor agregado do produto acabado conforme a divisão dos tipos de curtumes.

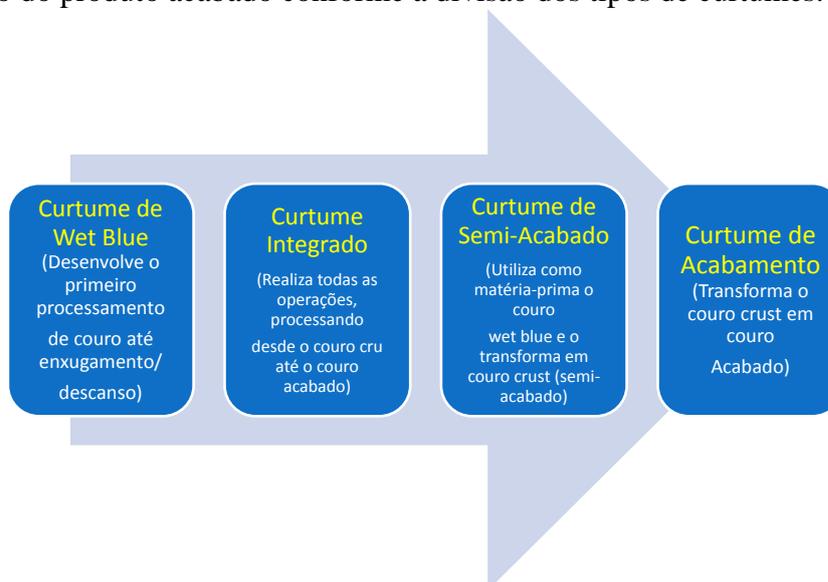


Figura 1 : Classificação do curtume x escala de valor agregado  
Fonte: Elaborada pela autora, adaptado de Azevedo (2006).

À luz de Saretta (2003) no caso do setor coureiro brasileiro é nítido o padrão de exportação de couro de baixo valor agregado e importação de couro de alto valor. Como já identificado pelo IEL, CNA & SEBRAE (2000) um importante indutor desse problema é um elemento do ambiente institucional que regula as transações de comércio exterior: as tarifas de importação e exportação. A fim de inibir as importações de couros acabados, a União Européia aplicou uma sobretaxa de 6,5% sobre os couros *cruste* acabados, não fazendo nenhuma restrição aos couros salgado e *wet blue*.

Atualmente ficam sujeitos à incidência do Imposto de Exportação à alíquota de 9% que não se aplica às exportações destinadas aos Estados Partes do Mercado Comum do Sul – Mercosul. Desta forma, esse diferencial de rentabilidade foi suficiente para induzir o aumento das exportações brasileiras de *wet blue*, em detrimento das exportações de maior valor agregado. SARETTA (2003).

O Brasil é um importante produtor de couros, ocupando a 5ª posição na produção mundial e, no comércio internacional, exporta produtos de pouco valor agregado, em movimento contrário ao verificado no plano mundial e nos países em desenvolvimento. Por sua vez, as importações são de couro semi-acabado e acabado. CICB (2014).

Analisando a variação dos anos de 2014/2013 de 29,7%, percebe-se que é bem inferior a dos anos de 2014/2012 que foi de 121 %, conforme é demonstrado na análise gráfica a seguir da figura 2.

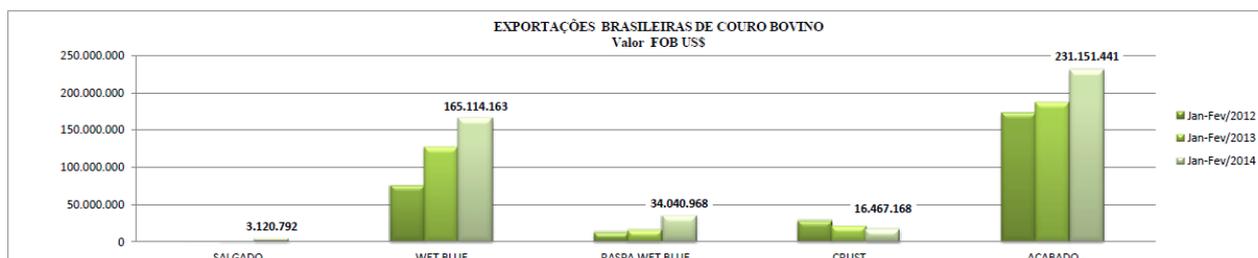


Figura 2: Ranking das exportações por tipo de couro bovino  
Fonte: CICB (2014)

A competitividade dos curtumes está baseada na qualidade da matéria-prima, na redução de custos, na gestão e nos processos de produção mais eficientes e na melhor qualificação da mão-de-obra, inclusive gerencial. São também fatores relevantes o relacionamento de cooperação entre empresas e fornecedores para obtenção de matéria-prima adequada às necessidades e a adequação da infra-estrutura tecnológica. PACHECO (2002)

Se formos tratar da competitividade no que tange aspectos da inovação, ainda existem algumas questões, conforme Barbieri (2010) são levantadas são elas: Como podemos nos assegurar de que a sustentabilidade faça parte do processo de gestão empresarial? Quando e como a visão externa poderá ser incorporada ao processo criativo de desenvolvimento da inovação?

Sobretudo existem movimentos das partes interessadas que buscam medir o desempenho, tais como o relatório do setorial da indústria do segmento de couro realizado pela ABDI (Associação brasileira do Desenvolvimento Industrial) de 2011, onde ressalta a tendência de intensificação do processo de concentração da produção e do emprego relacionado ao movimento de consolidação e de verticalização da indústria frigorífica, que passou a controlar a atividade de produção e comercialização do couro ameaçando a posição dos pequenos e médios curtumes. Os maiores frigoríficos brasileiros realizaram importantes aquisições e investimentos recentes na produção de couro. ABDI (2011).

A análise dos desafios competitivos enfrentados pela indústria brasileira de couro deve considerar o caráter heterogêneo de sua estrutura, marcada pela convivência de pequenos e médios curtumes, muitas vezes geograficamente aglomerados, com grandes curtumes que detêm considerável poder de mercado, inclusive com a presença marcante dos principais frigoríficos brasileiros, em movimento de consolidação e integração vertical. ABDI (2011).

## 5. Conclusão

O presente artigo buscou tratar de alguns dos desafios competitivos do setor de couro tem sido o aperfeiçoamento do processo de produção, agregar maior valor agregado aos produtos exportados. Vale ressaltar também a importância de metas claras e transparentes (público e privado) do sistema de gestão da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) no setor coureiro.

É notória a importância significativa das exportações do setor coureiro para a balança comercial do Brasil, visto que o mesmo é superavitário, porém ainda se constata uma baixa, mas crescente, aplicação dos requisitos da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, no que diz respeito ao consumo e o descarte sustentável.

Assim é importante, aprofundar em trabalhos futuros, como a Ecologia Industrial está implantada nos processos da indústria do couro frente ao desafio da verticalização, e também obtendo vantagens através da gestão eco eficientes em novos mercados e avaliações das partes interessadas.

## 6. Referências

- Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) (2011). Panorama Setorial. Cadeia Coureiro, Calçadista e Artefatos. Série Cadernos da Indústria ABDI. Volume III. Brasília, 2011
- ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14040 – *Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework*, 2006.
- AGNER, T. C. R. V. *Eco-eficiência baseada nos princípios da produção mais limpa*. Dissertação de Mestrado – UTFPR, Paraná, 2006
- ALMEIDA, C. M. V. B; GIANNETTI, B. F. *Ecologia industrial: conceitos, ferramentas e aplicações*. São Paulo: Edgard Blucher, 2006
- AZEVEDO, P. F. de. *Competitividade da cadeia de couros e calçados - relatório para o fórum de competitividade da cadeia produtiva de couro e calçados*. Technical report, Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior - Secretaria de Desenvolvimento e Produção. São Paulo: Pensa (2006).
- ALMEIDA, F. *O Bom negócio da Sustentabilidade*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002. 208p, ISBN 8520912664.
- BAHIA ANÁLISE & DADOS Salvador - BA SEI v.10 n.4 p.271-279 Março 2001
- MANZINI, Ezio, *O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis. Os requisitos ambientais dos produtos industriais* – São Paulo – Edusp – 2002
- BARBIERI, J. C; SIMANTOB, M. *Organizações inovadoras sustentáveis: uma reflexão sobre o futuro das organizações*. São Paulo, Atlas, 2007.
- BARBIERI, J.CGOUVEIA, I.F; ANDREASSI, T; VASCONCELOS, F.C; *Inovação E Sustentabilidade: Novos Modelos E Proposições* RAE • São Paulo • v. 50 • n. 2 • abr./jun. 2010
- CAMARA, R. P. de B.; GONÇALVES FILHO, E.V. *Análise dos custos ambientais da indústria de couro sob a ótica da eco-eficiência*. Custos e @gronegocio on line - v. 3, n. 1 - Jan/Jun – 2007 <<http://www.custoseagronegocioonline.com.br>>. Acesso em: 02 out. 2015.
- CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL - COPAM. Deliberação normativa nº. 68. Minas Gerais, 10 de dezembro, 2003. Disponível Ciência Animal Brasileira – Suplemento 1, 2009 – Anais do VIII Congresso Brasileiro de Buiatriaem:<[www.faemg.org.br/Content.aspx?Code=31&ParentPath=None;5](http://www.faemg.org.br/Content.aspx?Code=31&ParentPath=None;5)> Acesso em: 10/05/2015.
- CEBDS – Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável. *Guia de Produção Mais Limpa – Faça você mesmo, 2003*. Disponível em: <<http://www.gerenciamento.ufba.br/Downloads/guia-da-pmais1.pdf>>, Acesso em: 25.set. 2015
- COSTA, M.I.L; SILVA, E. R; MATTOS, U. A. O; *20 anos de Eco-eficiência no Brasil: de estratégia de negócios a princípio de Política Pública* G&DR • v. 8, n. 1, p. 3-28, jan-abr/2012, Taubaté, SP, Brasil
- EEA - European Environmental Agency. *Business and the environment: current trends and developments in corporate reporting and ranking: Technical report* No 54. EEA. Copenhagen. Dinamarca. Disponível em URL:<<http://www.eea.eu>>. Acesso em: 31/05/2015.
- ERKMAN, S.F; RAMASWANY, C. *Ecologia industrial: uma agenda para a evolução no longo prazo do*

*sistema industrial*. São Paulo, Instituto Pólis, 2005. 88p.

GIANNETTI, B.F.; ALMEIDA, C.M.V.B. de.; BONILLA, S.H. *Implementação de eco-tecnologias rumo à ecologia industrial*. Revista de Administração Eletrônica (RAE-e) eletrônica, v. 2, n. 1, p. 1-19, 2003.

ISO - *International Organization for Standardization*. The survey of ISO 9000 and ISO 14000 Certificates. ISO 2002. Geneva. Switzerland Disponível em [www.iso.org](http://www.iso.org) (Acesso em 26 de maio de 2015).

PMBOK -PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge – PMBOK® Guide 2000 5 Edition*, Pennsylvania-USA 2000

PIMENTA, H.C.D; MACEDO, S.L.; JUNIOR, S.M, *Gestão de resíduos sólidos industriais: um estudo sobre a caracterização dos resíduos gerados em uma indústria de couros em Natal-RN* XXIII Encontro Nac. de Eng. de Produção - Ouro Preto, MG, Brasil, 21 a 24 de out de 2003, ENEGEP 2003

RODRIGUES, S.C; PEIXOTO J,A;A; XAVIER, L.S. *Formação de Cadeia Verde de Suprimento a partir da Gestão Sustentável de Resíduos Industriais – Um exemplo no setor de reciclagem*. Revista Eletrônica Sistemas & Gestão Volume 8, Número 1, 2013, pp. 44-57

SARETTA,C.B. *Tributação do couro wet blue e suas implicaçõesao setor coureiro Leituras de Economia Política*, Campinas, (10): 173-191, jun. 2002/jun. 2003.

VELLANI, C.L.; GOMES, C.C.M.P. *Como medir a ecoeficiência empresarial? Seminários em Administração*, XIII SEMEAD, setembro de 2010

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

UNEP - United Nations Environment Programme. *Understanding Resource Efficient and Cleaner Production, 2002*.Disponível em: <<http://www.uneptie.org/scp/cp/understanding/concept.htm>>. Acesso em: 02 out. 2015.

WBCSD – *World business council for sustainable development, 1992*.Disponível em: <<http://http://www.wbcds.org/home.aspx>>. Acesso em: 22 set. 2015.