



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PRÓ- REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO E ECONOMIA
CURSOS DE BACHARELADO EM ADMINISTRAÇÃO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - ARTIGO**

RICARDO NAALIEL BRITO SANTIAGO

**ANÁLISE DOS CALÇADOS DESENVOLVIDOS NO CENTRO DE
TECNOLOGIA DO COURO E DO CALÇADO ALBANO FRANCO,
ATRAVÉS DA FERRAMENTA DE ECODESIGN “TEE” (TEIA DAS
ESTRATÉGIAS DO ECODESIGN)**

CAMPINA GRANDE - PB

2014

RICARDO NAALIEL BRITO SANTIAGO

**ANÁLISE DOS CALÇADOS DESENVOLVIDOS NO CENTRO DE
TECNOLOGIA DO COURO E DO CALÇADO ALBANO FRANCO,
ATRAVÉS DA FERRAMENTA DE ECODESIGN “TEE” (TEIA DAS
ESTRATÉGIAS DO ECODESIGN)**

Trabalho de Conclusão de Curso em forma de artigo
apresentado ao Curso de Graduação em Administração da
Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à
exigência para obtenção do grau de Bacharel em
Administração.

Orientador (a): Prof. Dra. Waleska Silveira de Lira

CAMPINA GRANDE – PB

2014

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

S235a Santiago, Ricardo Naaniel Brito

Análise dos calçados desenvolvidos no Centro de Tecnologia do Couro e do Calçado Albano Franco, através da ferramenta de ecodesign "TEE" (Teia das Estratégias do Ecodesign) [manuscrito] /Ricardo Naaniel Brito Santiago. - 2014.

31 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Administração) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, 2014.

"Orientação: Profa. Dra. Waleska Silveira de Lira, Departamento de Administração e Economia".

1.Ecodesign 2. Calçados 3. Produtos Verdes. I. Título.

21. ed. CDD 577.1

RICARDO NAALIEL BRITO SANTIAGO

092205585

**ANÁLISE DOS CALÇADOS DESENVOLVIDOS NO CENTRO DE TECNOLOGIA DO
COURO E DO CALÇADO ALBANO FRANCO, ATRAVÉS DA FERRAMENTA DE
ECODESIGN “TEE” (TEIA DAS ESTRATÉGIAS DO ECODESIGN)**

Aprovado em 12 de 02 de 2014

COMISSÃO EXAMINADORA

Waleska Silveira Lira

Prof.(a) Dra. Waleska Silveira de Lira

Viviane Barreto Motta Nogueira

Prof.(a) Dra. Viviane B. Motta Nogueira

Maria Mariuce Delfino da Silva

Prof.(a) Me. Maria Mariuce Delfino da Silva

Campina Grande – PB

2013

DEDICATÓRIA

À Deus por tudo quanto ele tem feito em minha vida,

Aos meus pais pelo apoio e incentivo.

AGRADECIMENTOS

- Sobretudo agradeço a Deus por ter me concedido forças e sabedoria para ter chegado até aqui;
- Ao meu pai Ricardo e a minha mãe Maricélia, pelo apoio nos momentos de dificuldade, pelos conselhos e por tudo quanto fizeram por mim;
- Aos meus irmãos Rafael e Laura por sempre estarem comigo;
- Aos meus familiares e amigos, em especial a Melline e Marcelo pelo suporte me oferecido;
- A minha namorada Camila Rafaela por sempre me apoiar e compreender nos momentos difíceis dessa jornada;
- A toda equipe do SENAI- Albano Franco pela cooperação e assistência cedida;
- Aos meus professores e amigos da Universidade, em especial a minha orientadora Waleska Silveira por sua participação, apoio e conhecimento transmitido;
- A disponibilidade da minha banca avaliadora nas pessoas de: Prof. Marluce Delfino e Prof. Viviane Motta.

ANÁLISE DOS CALÇADOS DESENVOLVIDOS NO CENTRO DE TECNOLOGIA DO COURO E DO CALÇADO ALBANO FRANCO, ATRAVÉS DA FERRAMENTA DE ECODESIGN “TEE” (TEIA DAS ESTRATÉGIAS DO ECODESIGN)

SANTIAGO, Ricardo Naaniel Brito¹

RESUMO

O *ecodesign* é uma ferramenta de gestão ambiental, na qual a empresa realiza esforços para incorporar aspectos ambientais no desenvolvimento de seus produtos. As ferramentas de *ecodesign* caracterizam-se como instrumentos de apoio a projetos de produtos verdes. Atualmente há mais de 150 de ferramentas de *ecodesign*. O objetivo deste trabalho foi analisar a partir da ferramenta TEE (Teia das Estratégias do *ecodesign*) os calçados desenvolvidos no Centro de Tecnologia do couro e do calçado Albano Franco em Campina Grande - PB, o CTCC faz parte do SENAI e oferece os mais diversos serviços no setor couro-calçadista. A pesquisa foi classificada como exploratória e descritiva, de natureza quali-quantitativa e mostrou que as estratégias utilizadas no desenvolvimento de produtos podem ser classificadas como ambientalmente corretas, pois foi possível identificar que das oito estratégias, uma não se aplica e cinco foram atendidas. Constatou-se que as estratégias de *ecodesign* a partir da ampliação das suas ferramentas é relevante, pois há uma significativa incorporação das variáveis ambientais no desenvolvimento dos seus projetos.

PALAVRAS-CHAVE: *Ecodesign*; Calçados; Produtos Verdes.

ABSTRACT

Ecodesign is an environmental management tool, in which the company carries out efforts to incorporate environmental considerations in the development of its products. Ecodesign tools are characterised as instruments to support projects of green products. Currently there are more than 150 of *ecodesign* tools. The aim of this study was to analyze from the TEE tool (Web of *ecodesign* strategies) developed in the Centre of footwear leather and footwear Technology Albano Franco in Campina Grande-PB, the CTCC is part of SENAI and offers the most diverse services in leather-footwear industry. The research was classified as exploratory and descriptive, qualitative and quantitative in nature showed that the strategies used in product development can be classified as environmentally correct, because it was possible to identify which of the eight

¹ Graduando do Departamento de Administração e Economia (DAEC) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).
E-mail: ricardo.naaniel@hotmail.com

strategies, a does not apply and five were met. It was noted that ecodesign strategies from expansion of its tools is relevant because there is a significant incorporation of environmental variables in the development of their projects.

KEYWORDS: Ecodesign; Footwear; Green Products.

1. INTRODUÇÃO

Em todos os âmbitos da sociedade ocorre atualmente uma preocupação com o meio ambiente, o fato se dar principalmente com a crescente onda de desastres ambientais ocorridos nos últimos anos. O uso indiscriminado e irracional dos recursos naturais tem gerado muita polêmica, e com isso surgem alternativas e novos conceitos sustentáveis. Neste sentido Dias (2009) afirma que os problemas ambientais que afetam o planeta estão cada vez mais presentes nos meios de comunicação, apontando uma necessidade de superação dessa "crise ecológica".

Dentro deste contexto o *ecodesign* surge com o objetivo de criar produtos ecoeficientes, ou seja, produção ambientalmente responsável. Para Fiksel (1996) o "*ecodesign* é um conjunto específico de práticas de projeto, orientadas à criação de produtos e processos ecoeficientes. Tendo respeito aos objetivos ambientais durante todo o ciclo de vida destes produtos e processos".

Diversos estudos vêm sendo realizados sobre o tema, Alves (2012) e Pereira (2012) analisaram produtos concebidos como verdes à luz do *ecodesign*, Echeveste, Saurin e Danilevicz (2002), Garcia(2007), estudaram o *ecodesign* na indústria moveleira e Kluge (2011) investigou a contribuição do aproveitamento dos resíduos de couro através do *ecodesign*. Enquanto que Borchardt, Wendtb, Sellittoc e Pereira relataram um caso de pré-projeto em uma manufatura calçadista aplicando o *ecodesign*. Karlsson e Luttropp (2006) apresentaram o tema na literatura.

Segundo levantamento feito em 2002 pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental do Rio Grande do Sul (FEPAM) com apoio do Governo Federal, o setor Coureiro-Calçadista é responsável pela geração de 62% dos resíduos sólidos industriais de Classe I (os mais perigosos). Diante disto observa-se a importância de processos que visem a diminuição de impactos ao meio ambiente sem comprometimento dos custos e da qualidade do produto.

De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias de Calçados nas últimas quatro décadas, o Brasil tem representado um importante papel na história do calçado, o maior país da América Latina é um dos mais destacados fabricantes de manufaturados de couro, detendo o terceiro lugar no ranking dos maiores produtores mundiais. Ainda de acordo com a ABICALÇADOS, apesar de haver uma concentração de empresas de grande porte no estado do Rio Grande do Sul, a produção brasileira de calçados está gradualmente sendo distribuída para outros polos, localizados nas regiões do Sudeste e Nordeste do país.

No estado da Paraíba o SENAI atua como um fator preponderante na especialização da mão de obra, oferecendo cursos profissionalizantes na produção de calçados e serviços de criação de produtos. O Centro de Tecnologia do Couro e do Calçado Albano Franco em Campina Grande desenvolve atividades de educação profissional e consultorias técnicas desde a pesquisa de mercado até a implantação. O CTCC disponibiliza serviços de modelagem de bolsas e calçados, testes físicos e mecânicos, curtimento de peles, implantação de empresas calçadistas e análise de custos.

Diante disto, questionam-se as estratégias utilizadas durante o desenvolvimento dos calçados no SENAI-Centro de Tecnologia do Couro e do Calçado Albano Franco em Campina

Grande podem ser classificadas como ambientalmente corretas? O objetivo deste estudo é verificar, através da ferramenta de *Ecodesign* TEE (Teia de Estratégias de *Ecodesign*), se estas estratégias podem ser classificadas como ambientalmente corretas.

Para realização deste estudo utilizou-se como base a Teia das Estratégias de *ecodesign* (TEE) de Brezet e Van Hemel, (1997), a partir do estudo feito por Alves (2012) sobre a aplicação de ferramentas do *ecodesign* em produtos concebidos como verdes e da análise das confecções de algodão colorido à luz do *ecodesign*, realizada por Pereira (2012).

O presente artigo se encontra dividido em: aspectos introdutórios, fundamentação teórica, aspectos metodológicos da pesquisa; a análise e discussão dos resultados e considerações finais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL E PRODUTOS VERDES

O Desenvolvimento Sustentável baseado na busca pelo equilíbrio em seu tripé (social, econômico e ambiental) disseminou nas conferências das nações unidas como pode-se desenvolver uma consciência no consumidor refém do sistema capitalista. Um mercado baseado em satisfazer os desejos da população e menos preocupado em satisfazer as suas necessidades.

A partir do documento Agenda 21 (CNUMAD, 1996), a sustentabilidade ambiental é interligada a padrões de consumo e de produção sustentáveis e no aperfeiçoamento do uso de energia para reduzir, ao mínimo, as pressões ambientais, o esgotamento dos recursos naturais e a poluição.

Para Sachs (1993),

a sustentabilidade ambiental pode ser alcançada por meio da intensificação do uso dos recursos potenciais ... para propósitos socialmente válidos; da limitação do consumo de combustíveis fósseis e de outros recursos e produtos facilmente esgotáveis ou ambientalmente prejudiciais, substituindo-se por recursos ou produtos renováveis e/ou abundantes e ambientalmente inofensivos; redução do volume de resíduos e de poluição ...; intensificação da pesquisa de tecnologias limpas (p. 23).

Diante disto, a necessidade em interligar o desenvolvimento sustentável com uma qualidade de vida da população deveria estar relacionada com a produção dos serviços e produtos que considerem uma produção mais limpa e menos agressiva ao meio ambiente. Dias (2009) afirma que existem vários produtos no mercado que podem ser caracterizados como ecológicos (ou verdes): produtos feitos de bens reciclados ou produtos com embalagens ambientalmente responsáveis, por exemplo.

O produto “verde” deve causar menor impacto ambiental, utilizar menos recursos e energia e reduzir o uso de material tóxico, poluição e resíduos durante todo o ciclo de vida. (ALVES, 2012). Observa-se então que a produção ecológica gera benefícios também para a empresa, uma vez que a utilização de menos recursos proporciona uma redução de custos.

Para Luttropp e Lagerstedt (2006) apud Alves (2012) um produto para ser caracterizado como verde deve apresentar as seguintes características durante o processo de produção: Não usar substâncias tóxicas; minimizar o consumo de energia e recurso nas fases de produção e transporte; usar características estruturais e materiais de alta qualidade para minimizar o peso; minimizar o consumo de energia e recursos na fase de uso; promover a reparação e melhorias; promover vida longa; investir em melhores materiais, tratamentos de superfície ou arranjos

estruturais; promover a reparação, melhoria e reciclagem; usar poucos elementos de ligação quanto possível.

A necessidade de ferramentas que auxiliem na disseminação da relevância da gestão ambiental dentro das organizações torna-se cada vez mais desejável, o *ecodesign* é uma ferramenta de gestão ambiental, onde sua característica básica é projetar produtos, considerando os impactos sobre o meio ambiente, desde a sua fabricação até seu descarte (BARBIERI, 2007). Então se pode dizer que a principal finalidade do *ecodesign* é o desenvolvimento de produtos “verdes”.

2.2 ECODESIGN

Com objetivo de reduzir o impacto global do produto, o *ecodesign* procura identificar as implicações ecológicas das características do produto e do processo produtivo, procurando prevenir a contaminação e buscando a recuperação através da reutilização e/ou reciclagem ao final de seu ciclo de vida. (DIAS, 2009).

De acordo com Fiksel (1996), este modelo de *design* surgiu no início dos anos 90 através do interesse de indústrias eletrônicas nos Estados Unidos em incorporar uma forma de produção que causasse menos impacto ambiental. A Associação Americana de Eletrônica ficou a frente deste plano que partiu para o desenvolvimento de projetos que beneficiassem inicialmente os seus associados, desde então o interesse pelo assunto tem crescido rapidamente e diversos ramos da indústria tem relações com programas de gestão ambiental.

Para Hemel e Cramer (2002) apud Alves (2012) "pode-se atribuir ao *ecodesign* o significado de uma discussão sistemática e consistente para melhorar o perfil ambiental do produto em todas as fases do ciclo de vida, incluindo reciclagem adequada e disposição”.

Fundamentado nos conceitos citados, pode-se afirmar que o *ecodesign* é uma forma de produção que busca minimizar impactos negativos ao meio ambiente evitando também futuras ações que incidam em degradações ou retrabalhos.

Entretanto na implementação do *ecodesign* encontra-se alguns obstáculos que são atribuídos aos problemas psicológicos e sociais, por exemplo, diferenças de visão entre projetistas e executores, complexidade organizacional e falta de cooperação (Boks, 2006). Ainda de acordo com Boks, os fatores de sucesso relacionam-se com os aspectos convencionais, customização, organização e comunicação.

Diante do crescente interesse pelo tema, é possível contabilizar mais de 150 ferramentas para o *ecodesign* aplicadas ao projeto do produto. (Baumann; Boons e Bragd, 2002 apud Alves 2012). Tais ferramentas variam das mais simples à mais complexas, manuais, programas de computadores.

2.3 FERRAMENTAS DO ECODESIGN

As ferramentas de *ecodesign* caracterizam-se como instrumentos de apoio a projetos de produtos verdes. É impossível listar todas as ferramentas de *ecodesign* existentes, devido o avanço dos estudos sobre o tema e as exigências associadas às preocupações com o meio ambiente, cada dia surge novas ferramentas (Alves, 2012).

De acordo com Borchadt (2010) além da variedade de ferramentas, outras práticas ou diretrizes gerais foram identificadas na literatura pesquisada. Embora não fora encontrada um conjunto de diretrizes uniformes, observam-se elementos comuns às ferramentas: redução do consumo de materiais; opção por materiais com menor impacto ambiental, recicláveis ou

passíveis de reuso; ampliação da vida útil do produto e redução do consumo de energia durante o ciclo de vida do produto, inclusive na distribuição.

Pode-se dividir as ferramentas de *ecodesign* em dois tipos: quantitativas, onde requer uma numero grande de informação e tempo em sua utilização e a qualitativas consideradas mais simples, pois requerem menos informação e tempo. Como exemplo de ferramentas de *ecodesign* pode-se citar: *CheckList*, As Dez Regras de Ouro e a Teia das Estratégias do *ecodesign*.

2.3.1 *Checklist*

De acordo com Byggeth e Hochschorner (2006) apud Alves (2012), o *CheckList* é uma ferramenta qualitativa que ajuda a identificar os principais problemas ambientais ao longo do ciclo de vida do produto e caracteriza-se como uma das mais básicas ferramentas de *ecodesign*, contudo é de grande valia no desenvolvimento de produtos verdes.

Ao aderir a esta ferramenta o projetista faz indagações que servem como base à escolha de parâmetros para a implantação de melhorias ambientais que abrangem todo o ciclo de vida do produto. É comum a elaboração de listas brancas, cinzas e pretas para materiais utilizados nos produtos. Normalmente, as listas brancas contêm materiais que devem ser usados, cinzas contêm materiais que podem ser usados se houver uma boa razão e listas negras contêm materiais que são proibidos (LUTTROP & LAGERSTEDT, 2006 apud Alves 2012).

Neste sentido, Brezet e van Hemel (1997) sugere alguns questionamentos na Lista: “Análise das necessidades - Como fazer o produto satisfazer de fato as necessidades sociais?”, “Produção e provisão de materiais e componentes - Que problemas podem surgir na produção e provisão de materiais e componentes?”, “Produção - Que problemas podem surgir no processo de produção?”, “Distribuição - Que problemas surgem na distribuição do produto ao cliente?”, “Utilização - Que problemas surgem durante o uso, funcionamento e manutenção e conserto do produto?”, “Recuperação e disposição - Que problemas podem surgir na recuperação e disposição do produto?”.

A preocupação em desenvolver produtos verdes cria a necessidade dos designers a buscar alternativas menos impactantes ao meio ambiente, por isso o *ecodesigner* através das suas ferramentas auxiliam nessa busca, a verificação das matérias primas e a preocupação em não tão somente produzir os produtos e colocar no mercado e sim preocupar também com o descarte dos produtos cria uma responsabilidade socioambiental dentro das organizações.

A seguir na figura 1, serão apresentadas as etapas do processo de desenvolvimento de produtos, como também, os questionamentos de todas as etapas.

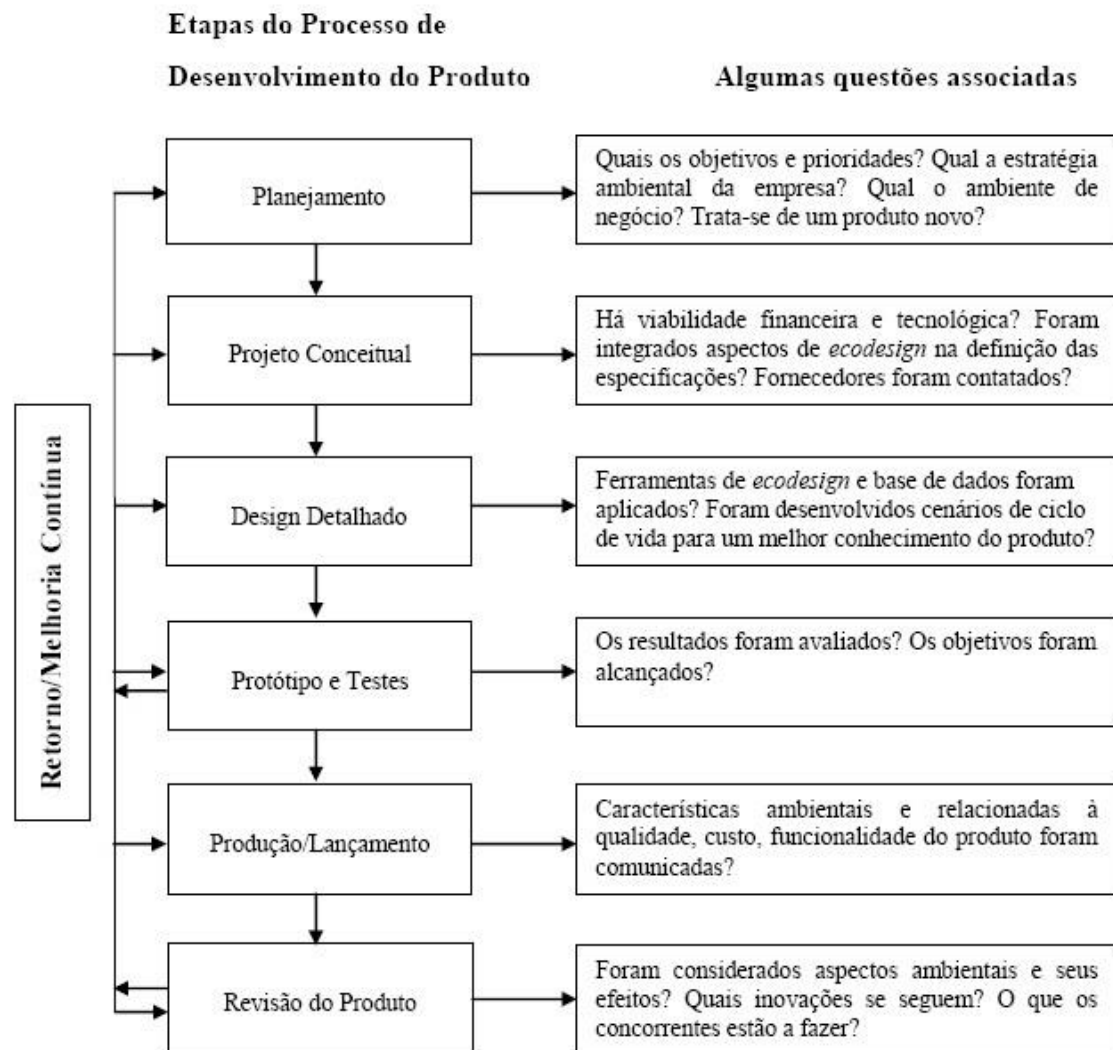


FIGURA 1: Etapas de projeto e desenvolvimento do produto segundo a ISO/TR 14062/2002

Fonte: Adaptado de Garcia (2007).

Com isso observa-se que o *Checklist* consiste em um conjunto de perguntas sobre o ciclo de vida do produto, que pode ser usado para identificar pontos fortes e fracos do ambiente e do produto de uma forma qualitativa. Estas listas de verificação também são lembretes dos aspectos ambientais a serem considerados e que normalmente tem uma aplicação rápida.

2.3.2 As dez regras de ouro

Segundo Luttrupp e Lagerstedt (2006), as Dez Regras de Ouro foram desenvolvidas para atender a necessidade de uma ferramenta simples para o ensino do *ecodesign*, do curso de *Ecodesign* do Royal Institute of Technology (KTH), em Estocolmo, na Suécia, fundado em 1996. Com base em diretrizes e manuais de companhias, os autores desenvolveram a seguinte versão genérica:

1. Não usar substâncias tóxicas e quando necessário utilizar em áreas fechadas;
2. Minimizar o consumo de energia e recurso na fase de produção e transporte;
3. Usar materiais de alta qualidade e características estruturais para minimizar peso, de forma que tais escolhas não interfiram na flexibilidade necessária, força de impacto ou outras prioridades funcionais;
4. Minimizar o consumo de energia e de recurso na fase de uso, especialmente para produtos com os aspectos mais significantes nesta fase;
5. Promover melhorias e consertos, especialmente para produtos sistema-dependentes. (por exemplo, celulares, computadores e CD players);
6. Promover vida longa, especialmente para produtos com aspectos ambientais significantes fora da fase de uso;
7. Investir em melhores materiais, tratamentos de superfície ou arranjos estruturais para proteger produtos de sujeira, corrosão e uso, assegurando assim manutenção reduzida e vida mais longa para o produto;
8. Arranjar de antemão habilidades de acesso à melhorias, conserto e reciclagem, rótulos, módulos e manuais;
9. Promover melhorias, conserto e reciclagem usando poucos, simples, reciclados, materiais não misturados e nenhuma ligam;
10. Usar poucos elementos de ligação quanto possível e usar parafusos, adesivos, soldadura, encaixe rápido, fechadura geométrica, etc., de acordo com o enredo de ciclo de vida.

É importante destacar que As Dez Regras de Ouro não são colocadas em ordem de prioridade e, como dito anteriormente, são apresentadas de forma genérica, cabendo a cada projetista ou companhia adequá-las aos objetivos propostos no desenvolvimento de seus produtos. Essa personalização das regras pode ser feita em conjunto com especialistas em meio ambiente, bem como com os gestores e com as pessoas com uma perspectiva do cliente, ou seja, que tenha experiência de uso do produto (LUTTROP & LAGERSTEDT, 2006).

Essa ferramenta pode ser usada para aperfeiçoar o desempenho ambiental de um produto ou para comparar diferentes alternativas de conceitos. Além de ser útil nos mais diversos segmentos e portes de empresas que desejam introduzir o *ecodesign*, cabendo a organização adaptar de acordo com as suas características.

2.2.3 Teia das estratégias do *ecodesign*

A TEE foi desenvolvida por PNUMA e é utilizada para uma avaliação preliminar do desempenho ambiental de um produto, o que permite a definição de prioridades de intervenção para que melhorias possam ser realizadas (FARGNOLI & KIMURA, 2006).

A ferramenta apresenta oito estratégias genéricas de *ecodesign* e 34 princípios, classificadas em nível de componentes do produto, nível de estrutura do produto e nível de sistema do produto, conforme ilustra a figura 2.

Níveis	Estratégias Genéricas	Princípios
-	@ Desenvolvimento de novo conceito	@ 1. Desmaterialização @ 2. Uso compartilhado do produto @ 3. Integração de funções @ 4. Otimização funcional do produto ou componente
Nível de componentes do produto	1. Seleção de materiais de baixo impacto	1.1 Materiais não agressivos 1.2 Materiais renováveis 1.3 Materiais reciclados 1.4 Materiais de baixo conteúdo energético 1.5 Materiais recicláveis
	2. Redução do uso de materiais	2.1 Redução do peso 2.2 Redução do volume 2.3 Racionalização de transportes
Nível de estrutura do produto	3. Otimização das técnicas de produção	3.1 Técnicas de produção alternativas 3.2 Redução de etapas de processo de produção 3.3 Redução do consumo e uso racional de energia 3.4 Uso de energias mais limpas 3.5 Redução de geração de refúgios/resíduos 3.6 Redução e uso racional de insumos de produção
	4. Sistema de distribuição eficiente	4.1 Redução e uso racional de embalagens 4.2 Uso de embalagens mais limpas 4.3 Uso de sistemas de transporte eficientes 4.4 Logística eficiente
	5. Redução do impacto ambiental no nível do usuário	5.1 Baixo consumo energético 5.2 Uso de fontes de energias mais limpas 5.3 Uso racional e redução de insumos durante a aplicação 5.4 Uso de insumos limpos 5.5 Prevenção de desperdícios pelo design
Nível de sistema do produto	6. Otimização do tempo de vida do produto	6.1 Confiabilidade e durabilidade 6.2 Fácil manutenção e reparo 6.3 Estrutura modular do produto 6.4 Utilização de design clássico no sentido de estilo 6.5 Zelo do usuário com o produto
	7. Otimização do pós uso	7.1 Reutilização do produto 7.2 Recondicionamento e remanufatura 7.3 Reciclagem de materiais 7.4 Incineração limpa 7.5 Reaproveitamento energético

Figura 2: Teia das Estratégias do *Ecodesign*

Fonte: Adaptado de Hemel e Cramer (2002)

De acordo com a Figura 2, percebe-se que as estratégias estão presentes nos níveis de componentes dos produtos relacionados às estratégias de seleção de materiais de baixo impacto e redução do uso de materiais; no nível de estrutura, com as estratégias de otimização das técnicas de produção, sistema de distribuição eficiente e redução do impacto ambiental no nível do usuário; e no nível de sistema do produto, com estratégias relacionadas a otimização do tempo de vida do produto e da otimização do sistema de vida útil.

Portanto, essas estratégias partem da TEE e abrangem todo o ciclo de vida de um produto, guiando *designers* para a melhoria ambiental dos seus produtos e muito embora este método se concentre em produtos manufaturados, muitas das estratégias podem ser igualmente aplicáveis

aos produtos artesanais ou serviços (FARGNOLI & SAKAO, 2008).

O ciclo de vida do produto deve estar interligado com todo o processo interno e externo das organizações, esse é o diferencial da estratégia de *ecodesign*. Por isso a implantação e escolha correta das ferramentas *ecodesign* faz toda a diferença no resultado final do processo.



Figura 3: Teia das Estratégias do *Ecodesign*
Fonte: Adaptado de Van Hemel e Cramer (2002)

Cada círculo da Figura 3 simula uma variação de 20 pontos percentuais, que vai de 0% (centro da figura) até 100% (último círculo). O centro da figura representa um desempenho ambiental inadequado, e o círculo mais externo, um ótimo desempenho. A meta da ferramenta é prover as melhores opções para melhoria ambiental de um produto (FARGNOLI & SAKAO, 2008).

O ponto crucial é fundir estratégias e ferramentas para estabelecer metas, para o desenvolvimento de produtos em que a sustentabilidade é uma parte significativa (LUTTROPPE & LAGERSTEDT, 2006). Dessa forma, o emprego das estratégias do *ecodesign* aos processos produtivos das organizações possibilitará assegurar uma utilização correta e racional dos recursos naturais, optando por soluções mais adequadas como forma de proporcionar uma minimização de impactos ambientais decorrentes de suas atividades. Genericamente, as ferramentas de *ecodesign* têm muitos pontos em comum.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

O artigo classifica-se como uma pesquisa exploratória e descritiva, de natureza quali quantitativa, uma vez que será analisado por meio de um estudo de caso o desenvolvimento de calçados através da ferramenta TEE (Teia de Estratégias de Ecodesign). O estudo de caso nada mais é que uma investigação empírica que examina fenômenos dentro de seu contexto da vida

real, reunindo o maior número de informações detalhadas com o objetivo de apreender a totalidade de uma situação e, criativamente, descrever a complexidade de um caso concreto (MARTINS & LINTZ, 2000).

De acordo com Gil (2008) o objetivo de uma pesquisa exploratória é familiarizar-se com um assunto ainda pouco conhecido ou pouco explorado e as pesquisas descritivas possuem como objetivo a descrição das características de uma população, fenômeno ou de uma experiência.

Na coleta de dados utilizou-se como mecanismo de pesquisa um questionário elaborado com perguntas fechadas e abertas, preparado através da ferramenta de *ecodesign* TEE. O mesmo foi adaptado para o estudo em questão e aborda oito estratégias de *ecodesign*, desmembradas em 34 dimensões contendo 71 afirmativas cada, sendo a maioria fechada. Para cada alternativa, foram considerados dois aspectos: percepção sobre a relevância e efetiva aplicação. A percepção sobre a relevância(R) apresentava três níveis: nenhuma relevância (0); pouca relevância (5) e muita relevância (10), e a efetiva aplicação(A) quatro níveis: sempre aplico (1); quase sempre aplico (2); às vezes aplico (3) e não aplico (4).

Foi empregada a escala de prioridade, tendo em vista a necessidade de identificação de quais estratégias deviam ser priorizadas. Esta prioridade foi encontrada a partir do produto (R x A) entre a relevância (0, 5, 10) e a aplicação (1, 2, 3, 4), tendo os resultados: 0, 5, 10,15, 20, 30 e 40. Ou seja, o resultado será proporcional a prioridade, obtendo resultado alto terá prioridade alta. A prioridade foi classificada em três níveis: baixa (0-13,9), média (14-26,9) e alta (27-40). Deste modo, as estratégias e suas dimensões foram analisadas através da média aritmética das suas afirmativas encontrando assim a prioridade das estratégias e das dimensões.

Para realização do estudo foi aplicado um questionário com o modelista de calçados e coordenador do setor de desenvolvimento de produtos no SENAI - Centro de Tecnologia do Couro e do Calçado.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Caracterização da empresa

O CTCC surgiu com o objetivo de garantir às indústrias de calçados das regiões Norte e Nordeste um atendimento mais próximo, frequente e eficiente, atuando com qualidade e custo mais baixo. O Centro desenvolve atividades na área de educação profissional e consultorias técnicas em designer estratégico, modelagem, prototipagem, projetos de implantação e adequação de fábricas de calçados e artefatos, que envolvem todo o processo de desenvolvimento de produto, desde a pesquisa de mercado e tendências até a implantação e acompanhamento técnico junto às empresas.

Em sua estrutura física o CTCC dispõe de: Planta de Processamento de Couros e Peles, Planta de Confecção de Calçados, Laboratório de Curtimento, Laboratório de Designer, Laboratório de Controle da Qualidade, Estação de Tratamento de Efluentes, Núcleo de Informação Tecnológica, Salas de Aula, Centro de Vivência com alojamento e área de lazer.

4.2 Estratégia 0: Dimensão

No que se refere à primeira dimensão desta estratégia (Desmaterialização) a afirmativa: “Os produtos tem um número mínimo de partes” observou-se nenhuma relevância e não é aplicada, enquanto que "Os materiais utilizados são separáveis" apresentou muita relevância e é sempre aplicada. Com relação “Partes individuais do produto são de fácil acesso e fácil substituição” é

muito relevante e às vezes é aplicado. Resultando em uma prioridade média (13,3).

No tocante a dimensão “Uso compartilhado do produto” as afirmativas: “Os produtos são criados de forma compartilhada”, “Os produtos podem ser utilizados por diferente usuários” e “Os produtos podem ser utilizados em diferentes ocasiões” são consideradas muito relevantes e sempre são aplicadas. Resultando em uma prioridade baixa (10), uma vez que os calçados são desenvolvidos seguindo as tendências da moda que visam as mais diversas aplicações.

No que concerne à dimensão “Integração de funções” todas as afirmativas (“Os produtos integram várias funções dentro do seu campo de utilização”, “Os produtos são projetados ergonomicamente” e “Os produtos procuram despertar sentimentos positivos aos usuários”) foram consideradas muito relevantes e sempre são aplicadas. Com isso observa-se que os calçados são criados visando as os benefícios ao consumidor uma vez que temos uma baixa prioridade (10).

Para a dimensão 4 “Otimização funcional do produto ou componente”, as afirmativas: “Os produtos são criados priorizando funções estéticas” e “Os produtos são devidamente adaptados às necessidades dos clientes” são muito relevantes e sempre são aplicados, enquanto que a assertiva “Os componentes foram escolhidos por valorizar esteticamente o produto” é muito relevante, mas quase sempre é aplicada, resultando numa prioridade média (13,3).

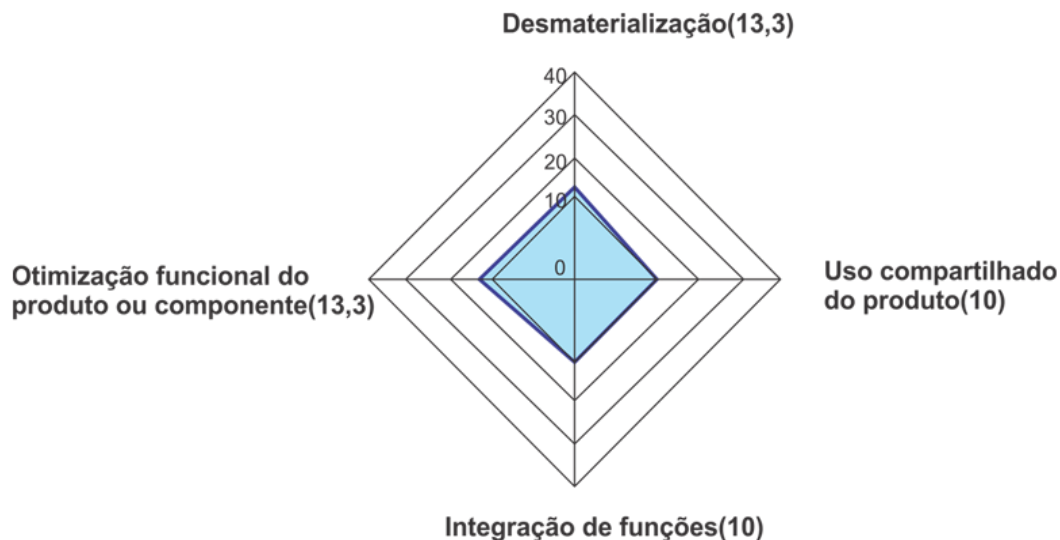


FIGURA 4

FONTE: Dados primários, pesquisa direta 2013.

A baixa prioridade (11,65) desta estratégia pode ser explicada considerando as dimensões aplicáveis ao produto e é justificada pelo fato dos calçados serem compartilhados por vários clientes e por possuir a função principal de vestuário.

4.3 Estratégia 1: Seleção de Materiais de baixo impacto

Na dimensão 1 “Materiais não agressivos” identificou-se prioridade (25) uma vez que a afirmativa “Evita-se o uso de materiais tóxicos nos produtos” é muito relevante. Evita-se o uso de matérias primas e componentes com problemas já conhecidos” é muito relevante e sempre é aplicado.

No que concerne à dimensão “Materiais renováveis” observou-se que a “Utilização de materiais baseados em matérias primas renováveis” é muito relevante e sempre aplicado, enquanto que a “Não utilização de materiais escassos ou em risco de extinção” e sempre é aplicado, uma vez que a matéria prima utilizada na fabricação dos calçados é renovável, por exemplo, os solados em PVC e o laminado sintético. Assim temos uma prioridade (10).

Na dimensão “Materiais reciclados” foi constatado que a “Utilização de material reciclado” é muito importante e sempre é aplicado, pois assim como foi citado na dimensão anterior, a matéria prima utilizada é renovável e reciclável. Somando uma prioridade (10).

Em relação ao uso “Materiais de baixo conteúdo energético, a instituição procura utilizar materiais que demandem pouca energia, por isso esta dimensão teve uma prioridade (30), ou seja é muito relevante e as vezes é aplicada.

Na dimensão “Materiais recicláveis” a assertiva “Utilização de materiais que podem ser reciclados tornando-os materiais para serem reutilizados na fabricação de novos produtos” é muito importante e quase sempre é aplicada. Enquanto que a afirmativa “Os componentes pode ser separados para o propósito de reciclagem” é muito importante e sempre é aplicada. Totalizando prioridade (15).

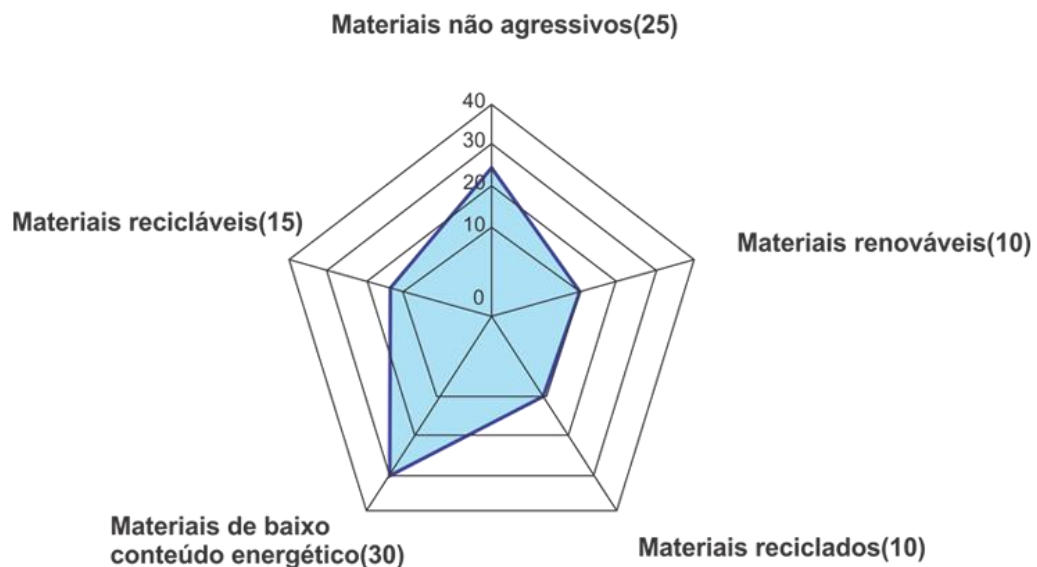


FIGURA 5

FONTE: Dados primários, pesquisa direta 2013.

Diante disto ver-se que a Estratégia obteve uma prioridade média (18), isto se dá principalmente pelo uso de materiais tóxicos nos produtos e por muitas vezes não ter como evitar materiais que consumam muita energia.

4.4 Estratégia 2: Redução de uso de Materiais

Nas dimensões “Redução de peso” e “Redução de Volume” a utilização de materiais que apresentem menor peso e menor volume é pouco relevante e às vezes é aplicada (15).

Enquanto que na dimensão “Racionalização de transportes” as assertivas “Preferência por matérias-primas produzidas localmente, para minimização das distâncias de transporte e “Preferência por componentes produzidos localmente para minimização das distancias de

transporte" são muito relevantes e sempre são aplicadas (10).

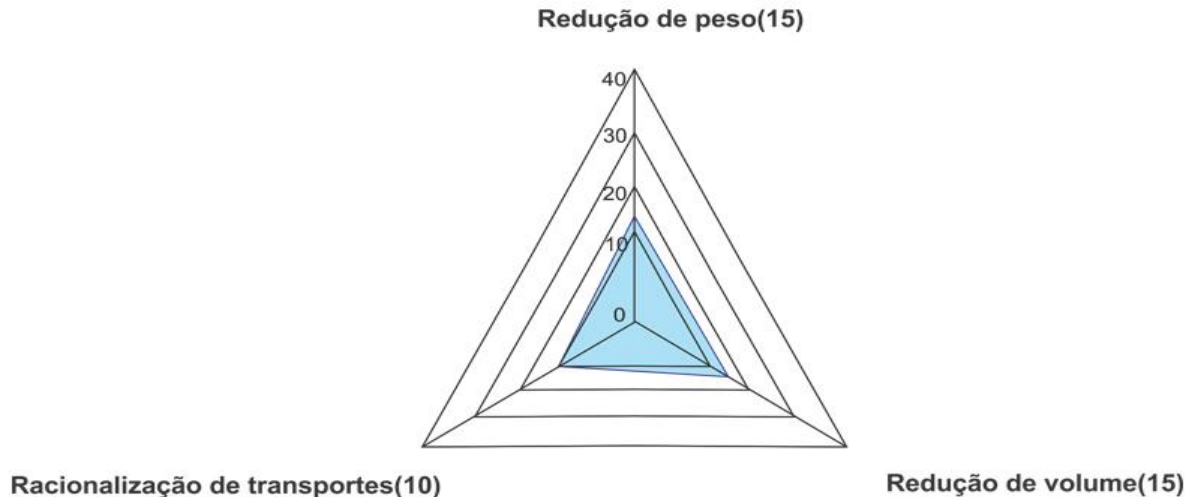


FIGURA 6
FONTE: Dados primários, pesquisa direta 2013.

A baixa prioridade desta dimensão (13,33) pode ser compreendida ao considerar-se a preferência por matérias primas e componentes produzidas localmente, mesmo embora nem sempre seja possível por conta da escassez destas na região.

4.5 Estratégia 3: Otimização das técnicas de produção

Quanto a dimensão “Técnicas de produção alternativas” a assertiva: “Utilização de técnicas de produção alternativas” é muito relevante e sempre é aplicado, temos como exemplo o conjugamento de navalhas e o processo palmilhado. E a assertiva “Utilização de tecnologias que previnem risco ao meio ambiente” é pouco relevante e quase sempre é aplicado, uma vez que a empresa adota apenas o processo de incineração. Logo, tem-se uma baixa prioridade (10) para esta dimensão.

Na dimensão “Redução de etapas de processo de produção” a assertiva: “Eliminação ou redução de etapas do processo de produção” é muito relevante e sempre é aplicado, podendo ser visto na preparação de cabedal e nos processos de colagem. Deste modo tem-se uma baixa prioridade (10).

No tocante a dimensão “Redução do consumo e uso racional de energia” as assertivas "utilização de mecanismos ou técnicas que permitem o uso racional de energia" e "utilização de máquinas e equipamentos que reduzem o consumo de energia" possuem muita relevância e quase sempre são aplicadas. Uma vez que a instituição adota apenas o processo reativador secador. Assim esta dimensão apresenta prioridade média (20).

No que diz respeito ao “Uso de energia mais limpa”, a "utilização de fontes de energia renovável na fabricação do produto ou componentes” tem muita relevância e às vezes é aplicado, logo, tem-se uma prioridade alta (30).

A dimensão “Redução de geração de refugos/resíduos”, a assertiva: “O processo de produção gera quantidades relativamente baixas de resíduos” é muito importante, mas não é

aplicada, a assertiva: “Utilização de tecnologias para a minimização dos resíduos e emissões” pouca relevância e não é aplicada, enquanto que a “Reutilização dos resíduos dentro do processo produtivo” é muito relevante e quase sempre é aplicada. Apesar de muitos resíduos serem reutilizados (adesivos, couro, laminado sintético, linha e borracha E.V.A.) temos uma prioridade média (26,6) para esta dimensão.

Com relação a dimensão “Redução e uso racional de insumos de produção” a afirmativa: “Utilização de técnicas, máquinas ou equipamentos que permitem a redução da quantidade dos insumos” é muito relevante e as vezes é aplicado, enquanto que a assertiva “utilização de técnicas, maquinas ou equipamentos que permitem a redução do consumo de água” é muito relevante e sempre é aplicado, uma vez que quase não se usa água durante o processo produtivo. Desta forma tem-se uma prioridade média (15) para esta dimensão.

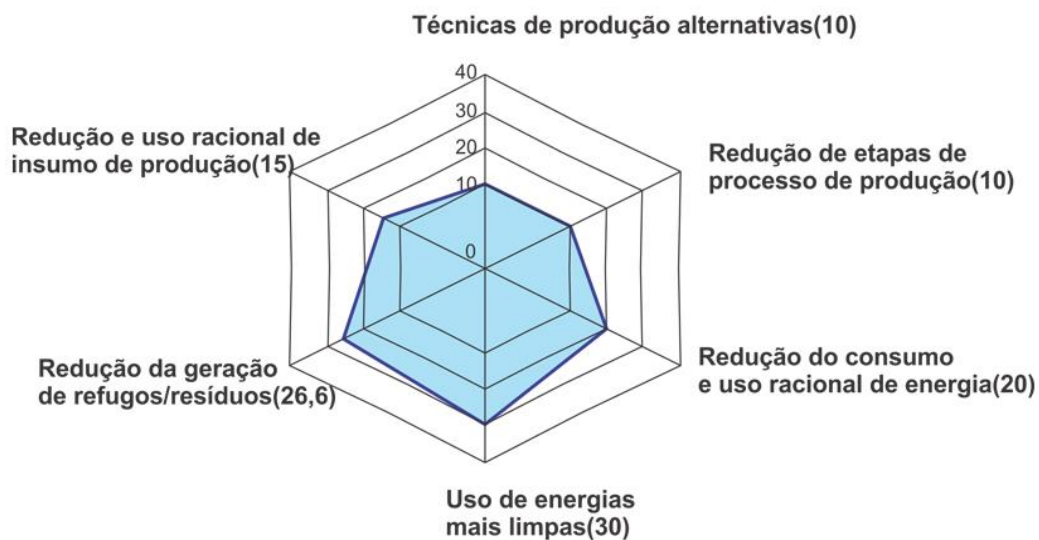


FIGURA 7

FONTE: Dados primários, pesquisa direta 2013.

A média prioridade desta estratégia (18,6) se deu por conta principalmente do uso de energia mais limpa e uso racional de energia, revelado nesta pesquisa e não muito praticado pela organização durante o processo produtivo.

4.6 Estratégia 4: Sistema de Distribuição Eficiente

Esta estratégia não se aplica ao estudo uma vez que todo o processo de transporte do produto é feito pelos clientes.

4.7 Estratégia 5: Redução do impacto ambiental no nível de usuário

No que tange à Estratégia 5, que trata da redução do impacto ambiental no nível de usuário, para os calçados, as dimensões “Baixo consumo energético”; “Uso racional e, redução de insumos durante a aplicação” e “Uso de insumos limpos”, não são aplicáveis, pois o produto não utiliza energia e insumos no nível do usuário.

Quanto à dimensão “Prevenção de desperdícios pelo *design*” a afirmativa: “O desgaste do

produto pode ser sanado por reposição de componentes” não tem nenhuma relevância e não é aplicado, uma vez que os componentes não podem ser repostos e “O produto pode ser melhorado e/ou adaptado, no todo ou em partes, ao estado atual da tecnologia ou as tendências da moda” é considerada muito relevante e sempre é aplicada. Resultou numa baixa prioridade para a estratégia e para a dimensão (5).

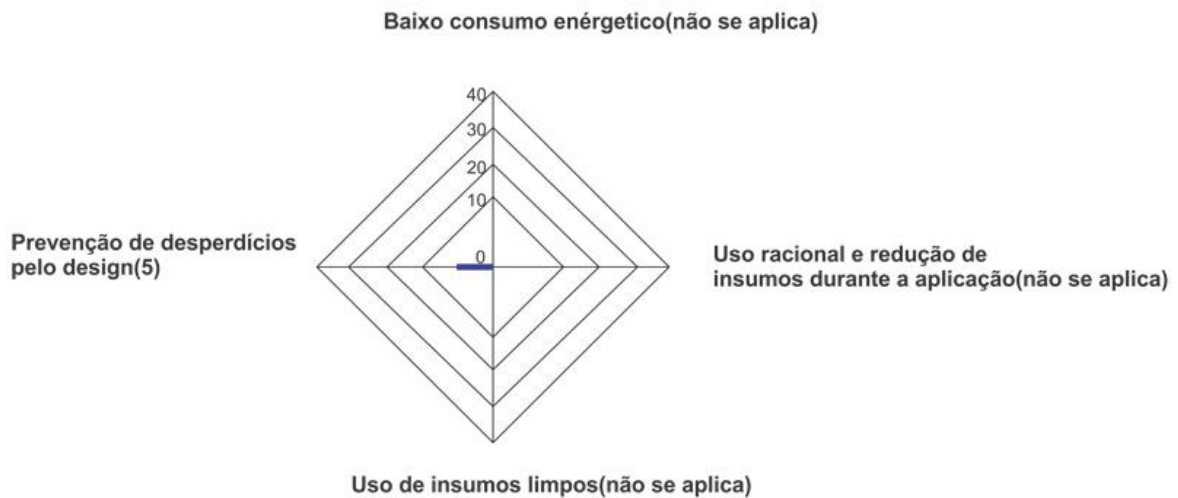


FIGURA 8

FONTE: Dados primários, pesquisa direta 2013.

4.8 Estratégia 6: Otimização do tempo de vida do produto

A dimensão “Confiabilidade e Durabilidade”, cujas afirmativas são: “o produto é projetado para durar e pode lidar com os encargos de uso intensivo” e “os materiais utilizados conservam características como cor e forma”, têm muita relevância e são sempre aplicadas, de forma que resulta na prioridade numa prioridade baixa (10).

Enquanto que na dimensão “Fácil manutenção e reparo” as afirmativas “os produtos permitem manutenção e reparos a partir de atividades de simples execução” e “os componentes são facilmente acessíveis e facilmente substituíveis” apresentam pouca relevância e quase sempre são aplicados na instituição, desta feita temos uma prioridade baixa (10).

No tocante a “Estrutura modular do produto” observou-se uma prioridade baixa (7,5), uma vez que a afirmativa “Os componentes dos produtos são modulados, isto é evita a eliminação dos produtos devido falhas em partes” não tem nenhuma relevância e não é aplicada e “Está assegurada a separabilidade dos componentes durante o ciclo de vida dos produtos” tem pouca relevância e as vezes é aplicada.

No que se refere a “Utilização de design clássico no sentido de estilo”, para a empresa, é muito relevante e sempre é aplicada a afirmativa “o design do produto assegura-lhe apreciação pelo usuário”. Assim, tal afirmativa e dimensão têm prioridade (10), pois no mercado da moda, a apreciação do usuário é de extrema importância.

Quanto à dimensão “Zelo do usuário com o produto”, a afirmativa “Os produtos apresentam características ‘especiais’ em relação aos concorrentes” é muito relevante e sempre é aplicado. Esta diferenciação pode ser encontrada no couro, nos solados e no design. A afirmativa “Os produtos

apresentam um conjunto de informações relacionadas à sua utilização e conservação” é pouco relevante e quase sempre é aplicado. Obtendo assim uma baixa prioridade (10) para esta dimensão.

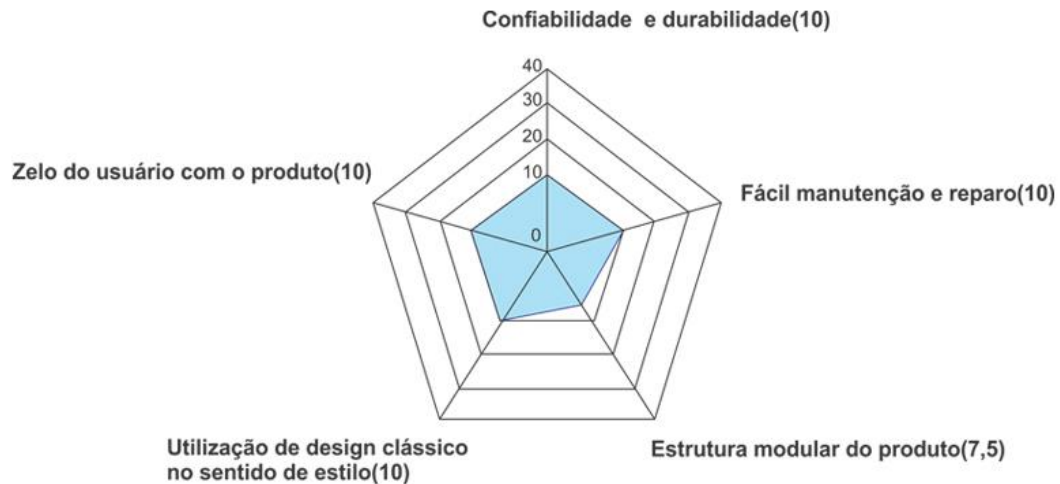


FIGURA 9

FONTE: Dados primários, pesquisa direta 2013.

A estratégia mostrou ter uma baixa prioridade (9,5), logo pode-se afirmar que a instituição procura desenvolver produtos que tenham um ciclo de vida com melhor rendimento possível, aliando durabilidade, estrutura e design.

4.9 Estratégia 7: Otimização do pós uso

Finalizando com a Estratégia 7, que aborda “Otimização do pós-uso”, evidencia-se que, na dimensão “reutilização do produto” e “recondicionamento e remanufatura” não são aplicáveis, pois o produto não é reutilizado, porém quanto à dimensão “reciclagem de materiais”, as afirmativas “Separação de materiais de todos os componentes do produto com o propósito de reciclagem” e “os materiais utilizados permitem a reciclagem” são muito importantes e sempre são aplicados. Totalizando assim uma prioridade baixa (10) para esta dimensão e para a estratégia.



FIGURA 10
 FONTE: Dados primários, pesquisa direta 2013.

Abaixo segue um quadro que sintetiza as estratégias e o grau de prioridade das estratégias utilizadas nos calçados desenvolvidos e produzidos:

ESTRATÉGIAS DO ECODESIGN	GRAU DE PRIORIDADE
Estratégia 0: Desenvolvimento de novo conceito	Baixa Prioridade
Estratégia 1: Seleção de matérias de baixo impacto	Média Prioridade
Estratégia 2: Redução de uso de materiais	Baixa Prioridade
Estratégia 3: Otimização das técnicas de produção	Média Prioridade
Estratégia 4: Sistema de distribuição eficiente	Não se aplica
Estratégia 5: Redução do impacto ambiental no nível de usuário	Baixa Prioridade
Estratégia 6: Otimização do tempo de vida do produto	Baixa Prioridade
Estratégia 7: Otimização do pós-uso	Baixa Prioridade

Verifica-se que as estratégias 0, 2, 5, 6 e 7 possuem baixa prioridade, ou seja, há uma afetiva aplicação daquilo que é proposto. As estratégias 1 e 3 necessitam serem revistas pela organização, uma vez que obtiveram prioridade média.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo questionou sobre as estratégias utilizadas durante o desenvolvimento dos calçados no SENAI-Centro de Tecnologia do Couro e do Calçado Albano Franco em Campina Grande podem ser classificadas como ambientalmente corretas? E buscou alcançar verificar, através da ferramenta de *Ecodesign* TEE (Teia de Estratégias de *Ecodesign*), se estas estratégias podem ser classificadas como ambientalmente corretas.

Diante disto, conclui-se que as estratégias utilizadas no desenvolvimento de produtos no

Centro de Tecnologia do Couro e do Calçado Albano Franco podem ser classificadas como ambientalmente corretas, pois através da Teia de Estratégias de *Ecodesign* foi possível identificar que das oito estratégias, uma não se aplica e cinco foram atendidas.

Os calçados têm suas performances melhoradas nas estratégias: Desenvolvimento de novo conceito; Redução de uso de materiais; Redução do impacto ambiental no nível de usuário, Otimização do tempo de vida do produto e Otimização do pós-uso. Uma vez que foram identificadas como importantes (ou relevantes) e ao mesmo tempo estão sendo aplicadas dentro da instituição.

Em relação estratégias não contempladas: Seleção de matérias de baixo impacto e Otimização das técnicas de produção, ressalta-se a importância de ser revisto a utilização de materiais tóxicos, volume de resíduos e utilização de fontes de energias mais limpas.

Para o desenvolvimento do estudo houve alguns questionamentos e dentre eles: Quanto à dimensão “Prevenção de desperdícios pelo *design*” a partir da afirmativa: “O desgaste do produto pode ser sanado por reposição de componentes” não tem nenhuma relevância e não é aplicado, uma vez que os componentes não podem ser repostos e “O produto pode ser melhorado e/ou adaptado, no todo ou em partes, ao estado atual da tecnologia ou as tendências da moda” é considerada muito relevante e sempre é aplicada.

Nessa perspectiva, foi constatado que as estratégias de *ecodesign* a partir da ampliação de suas ferramentas são relevantes para o crescimento das organizações mais especificamente para Centro de Tecnologia do Calçado e do Couro Albano Franco, o presente objeto de estudo, pois há uma significativa incorporação das variáveis ambientais no desenvolvimento dos seus projetos.

6. REFERÊNCIAS

ABICALÇADOS. Resenha estatística 2009. Novo Hamburgo, 2009. Disponível em: <<http://www.abicalcados.com.br/estatísticas>>. Acesso em: 25/06/2013.

ALVES, I.J.B. da R., **Análise de Produtos Concebidos como “Verdes” à luz do Ecodesign: Um Estudo Multicaso**. Dissertação de Mestrado em Recursos Naturais. Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, 2012.

BORCHARDT M.; WENDT M.; SELMITTO M.; PEREIRA G.: **Reprojeto do contraforte: um caso de aplicação do ecodesign em manufatura calçadista**. Produção, v. 20, n. 3, jul./set. 2010, p. 392-403

BREZET, H.; van HEMEL, C. **Ecodesign, A promising approach to sustainable production and consumption**. Edited by UNEP. Paris, 1997.

BYGGETH, S.; HOCHSCHORNER, E. **Handling trade-offs in ecodesign tools for sustainable product development and procurement**. Journal of Cleaner Production. v. 14, 2006.

DIAS, R. **Marketing Ambiental- Ética, Responsabilidade Social e Competitividade nos Negócios**. 1ed. 3 reimpr.- São Paulo: Atlas, 2009.

FARGNOLI, M.; KIMURA, F. **Sustainable Design of Modern Industrial Products**. CIRP International Conference on Life Cycle Engineering, 2006.

FARGNOLI, M.; SAKAO, T. **Coordinating ecodesign methods in early stages of industrial product design.** *International Journal of Environmentally Conscious Design & Manufacturing*. v. 14, n 2, p. 35-65, 2008.

FIKSEL, J., 1996, Design for Environment. Mc Graw Hill, New York.

GARCIA, J.C.C. ***Ecodesign: Estudo de caso em uma indústria de móveis de escritório.*** 2007. 157 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção). Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, MG.

GIL, A.C. **Como elaborar Projetos de Pesquisa.** 5.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

KARLSSON, R.; LUTTROPP, C. **EcoDesign: what's happening? An overview of the subject area of EcoDesign and of the papers in this special issue.** *Journal of Cleaner Production*, v. 14, 2006.

LUTTROPP, C.; LAGERSTEDT, J. **EcoDesign and The Ten Golden Rules: generic advice for merging environmental aspects into product development.** *Journal of Cleaner Production*, v. 14, 2006.

MARTINS, G. A.; LINTZ, A. **Guia para elaboração de monografias e trabalhos de conclusão de curso.** São Paulo: Ed. Atlas, 2000.

Ministério do Meio Ambiente, Disponível em: <http://www.estadao.com.br/noticias/geral,brasileiros-se-dizem-motivados-a-comprar-produtos-verdes-diz-pesquisa,917577,0.htm>. Acesso em: 31 de agosto de 2012.

PEREIRA, B. B. **Análise das confecções de algodão colorido concebido como “verde” à luz do ecodesign através da teia de estratégias de ecodesign (tee).** Artigo, 2012.

Sachs, I. (1993). **Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente.** São Paulo: Studio Nobel/Fundap. BARBIERI, J. C. *Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos*, 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2007, 382 pp.

VAN HEMEL, C.; CRAMER, J. **Barriers and stimuli for ecodesign in SMEs.** *Journal of Cleaner Production*, v. 10, 2002.

ANEXO

QUESTIONÁRIO

TÍTULO: Análise dos calçados desenvolvidos no Centro de Tecnologia do couro e do calçado albano franco, através da ferramenta de ecodesign “TEE” (teia das estratégias do ecodesign)

PESQUISADOR: Ricardo Naaniel Brito Santiago

ORIENTADORA: Profa. Dra. Waleska Silveira Lira

QUESTÕES:

1- Quando a instituição iniciou suas atividades?

2- Quais são os cursos que a instituição disponibiliza?

3- Existe a comercialização dos produtos ou apenas o ensino do processo de fabricação?

ESTRATÉGIA 0: DESENVOLVIMENTO DE NOVO CONCEITO	DIMENSÃO	PERCEPÇÃO RELEVÂNCIA(R)			A EFETIVA APLICAÇÃO (A)			
		Nenhum a(0)	Pouca(5)	Muita(10)	Sempre(1)	Quase sempre(2)	Às vezes(3)	Não(4)
	0.1 Desmaterialização							
	Os produtos tem um número mínimo de partes.							
	Os materiais utilizados são separáveis.							
	As partes individuais do produto são de fácil acesso e fácil substituição.							
	Percentual							
	0.2 Uso compartilhado do produto							
	Os produtos são criados considerando seu uso de forma compartilhada.							
	Os produtos podem ser utilizados por diferentes usuários.							
	Os produtos podem ser utilizados em diferentes ocasiões (fora do cotidiano).							
	0.3 Integração de funções							
	Os produtos integram várias funções dentro do seu campo de utilização.							
	Os produtos são projetados ergonomicamente.							
	Os produtos procuram despertar sentimentos positivos aos usuários.							
	0.4 Otimização funcional do produto ou componente							
	Os produtos são criados priorizando funções estéticas.							
	Os produtos são devidamente adaptados às necessidades dos clientes.							
	Os componentes utilizados foram escolhidos por valorizar esteticamente o produto.							

ESTRATÉGIA 1: SELEÇÃO DE MATERIAIS DE BAIXO IMPACTO	DIMENSÃO	PERCEPÇÃO RELEVÂNCIA(R)			A EFETIVA APLICAÇÃO(A)			
		Nenhum a(0)	Pouca(5)	Muita(10)	Sempre(1)	Quase sempre(2)	Às vezes(3)	Não(4)
	1.1 Materiais não agressivos							
	Evita-se o uso de materiais tóxicos nos produtos.							
	Evita-se o uso de matérias-primas e componentes com problemas já conhecidos.							
	1.2 Materiais renováveis							

	Utilização de materiais baseados em matérias-primas renováveis. Quais?							
	Não utilização de materiais escassos ou em risco de extinção. Quais?							
	1.3 Materiais reciclados							
	Utilização de material reciclado. Quais?							
	1.4 Materiais de baixo conteúdo energético							
	Utilização de materiais que demandam pouca energia em sua transformação. Quais?							
	1.5 Materiais recicláveis							
	Utilização de materiais que podem ser reciclados tornando-os materiais para serem reutilizados na fabricação de novos produtos.							
	Os componentes podem ser separados para o propósito de reciclagem.							

ESTRATÉGIA 2: REDUÇÃO DE USO DE MATERIAIS	DIMENSÃO	PERCEPÇÃO RELEVÂNCIA(R)			A EFETIVA APLICAÇÃO			
		Nenhum a(0)	Pouca(5)	Muita(10)	Sempre(1)	Quase sempre(2)	Às vezes(3)	Não(4)
	2.1 Redução de peso							
	Utilização de materiais que apresentam menor peso.							
	2.2 Redução de volume							
	Utilização de materiais que apresentam menor volume.							
	2.3 Racionalização de transportes							
	Preferência por matérias-primas, produzidas localmente, para minimização das distâncias de transporte.							
	Preferência por componentes produzidos localmente, para minimização das distâncias de transporte.							

ESTRATÉGIA 3: OTIMIZAÇÃO DAS TÉCNICAS DE PRODUÇÃO	DIMENSÃO	PERCEPÇÃO RELEVÂNCIA (R)			A EFETIVA APLICAÇÃO(A)			
		Nenhum a(0)	Pouca(5)	Muita(10)	Sempre(1)	Quase sempre(2)	Às vezes(3)	Não(4)
	3.1 Técnicas de produção alternativas							
	Utilização de técnicas de produção alternativas. Quais?							
	Utilização de tecnologias que previnem							

	risco ao meio ambiente. Quais?							
	3.2 Redução de etapas de processo de produção							
	Eliminação ou redução de etapas do processo de produção. Quais?							
	3.3 Redução do consumo e uso racional de energia							
	Utilização de mecanismos ou técnicas que permitem o uso racional de energia. Quais?							
	Utilização de máquinas e equipamentos que reduzem o consumo de energia.							
	3.4 Uso de energia mais limpa							
	Utilização de fontes de energia renovável na fabricação do produto ou componentes. Quais?							
	3.5 Redução da geração de refugos/resíduos							
	O processo de produção gera quantidades relativamente baixas de resíduos.							
	Utilização de tecnologias para a minimização dos resíduos e emissões. Quais?							
	Reutilização dos resíduos dentro do processo produtivo. Quais?							
	3.6 Redução e uso racional de insumos de produção							
	Utilização de técnicas , máquinas ou equipamentos que permitem a redução da quantidade dos insumos. Quais?							
	Utilização de técnicas , máquinas ou equipamentos que permitem a redução do consumo de água. Quais?							

ESTRATÉGIA 4: SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO EFICIENTE	DIMENSÃO	PERCEPÇÃO RELEVÂNCIA (R)			A EFETIVA APLICAÇÃO			
		Nenhum a(0)	Pouca (5)	Muita(10)	Sempre(1)	Quase sempre(2)	Às vezes (3)	Não (4)
		4.1 Redução e uso racional de embalagens						
	Utilização do mínimo de embalagem possível.							
	Utilização de material de embalagem reciclável. Quais?							
	Utilização de embalagem retornável. Quais?							
	4.2 Uso de embalagens mais limpas							
	Utilização de material de embalagem feito a partir de matérias-primas renováveis. Quais?							

	Utilização de material de embalagem feito a partir de materiais reciclados. Quais?							
	Utilização de material de embalagem feito a partir de materiais biodegradáveis. Quais?							
	4.3 Uso de sistemas de transportes eficientes							
	Utilização de meios de transporte que apresentem um custo relativamente baixo.							
	Utilização do uso combinado de diferentes meios de transporte.							
	Adoção de medidas para evitar danos ao produto durante o transporte. Quais?							
	4.4 Logística eficiente							
	Utilização da capacidade total do meio de transporte.							
	Definição de critérios para planejamento das rotas. Quais?							
	O produto é armazenado de forma que torne fácil o acesso e localização.							

DIMENSÃO	PERCEPÇÃO RELEVÂNCIA (R)			A EFETIVA APLICAÇÃO(A)			
	Nenhum a(0)	Pouca (5)	Muita(10)	Sempre(1)	Quase sempre(2)	Às vezes (3)	Não (4)
5.1 Baixo consumo energético							
Os produtos apresentam baixo consumo energético.							
5.2 Uso racional e redução de insumos durante a aplicação							
Redução de insumos durante a aplicação/uso. Quais?							
Redução de insumos durante a limpeza e manutenção.							
5.3 Uso de insumos limpos							
Utilização de materiais não tóxicos ou perigosos na aplicação/uso.							
Utilização de materiais não tóxicos ou perigosos durante a limpeza e manutenção.							
5.4 Prevenção de desperdícios pelo design							
O desgaste do produto pode ser sanado por reposição de componentes.							
O produto pode ser melhorado e/ou adaptado, no todo ou em partes, ao estado atual da tecnologia ou as tendências da moda.							

ESTRATÉGIA 6: OTIMIZAÇÃO DO TEMPO DE VIDA DO PRODUTO	DIMENSÃO	PERCEPÇÃO RELEVÂNCIA (R)			A EFETIVA APLICAÇÃO (A)			
		Nenhum a (0)	Pouca (5)	Muita (10)	Sempre (1)	Quase sempre (2)	Às vezes (3)	Não (4)
	6.1 Confiabilidade e durabilidade							
	Os produtos são projetados para durar e podem lidar com os encargos de uso intensivo.							
	Os materiais utilizados conservam características como cor e forma.							
	6.2 Fácil manutenção e reparo							
	Os produtos permitem manutenção e reparos a partir de atividades de simples execução.							
	Os componentes são facilmente acessíveis e facilmente substituíveis.							
	6.3 Estrutura modular do produto							
	Os componentes dos produtos são modulados, isto é, evita a eliminação dos produtos devido falhas em partes.							
Está assegurada a separabilidade dos componentes durante o ciclo de vida dos produtos.								
6.4 Utilização de design clássico no sentido de estilo								
O design dos produtos asseguram-lhe apreciação pelo usuário.								
6.5 Zelo do usuário com o produto								
Os produtos apresentam características “especiais” em relação aos concorrentes. Quais?								
Os produtos apresentam um conjunto de informações relacionadas à sua utilização e conservação.								

ESTRATÉGIA 7: OTIMIZAÇÃO DO PÓS-USO	DIMENSÃO	PERCEPÇÃO RELEVÂNCIA (R)			A EFETIVA APLICAÇÃO (A)			
		Nenhum a(0)	Pouca (5)	Muita(10)	Sempre (1)	Quase sempre (2)	Às vezes (3)	Não(4)
	7.1 Reutilização do produto							
	Adoção de um sistema de logística reversa do produto objetivando sua reutilização.							
Apresentação no produto de informações sobre o propósito de sua reutilização.								
Reutilização do produto para o mesmo ou outro fim.								

	7.2 Recondicionamento e remanufatura							
	Apresentação no produto de instruções sobre sua desmontagem.							
	Reutilização de componentes em outros produtos ou do produto como componente de outros produtos.							
	Padronização dos componentes de forma que facilite sua reutilização.							
	7.3 Reciclagem de materiais							
	Separação de materiais de todos os componentes do produto com o propósito de reciclagem.							
	Os materiais utilizados permitem a reciclagem.							