



ECODESIGN NA INDÚSTRIA ELETRÔNICA

Rubens Pflieger Seidler¹, Marcelo Viani², Anderson Alves³

Resumo: O objetivo desta pesquisa é retratar a atual situação do mundo frente às questões ecológicas, associando as normas ambientais junto às normas de fabricação do produto, sendo abordadas normas da ISO 14000, e analisando os benefícios e as dificuldades da implementação do Ecodesign, que é um método que tem como objetivo continuar produzindo equipamentos cada vez mais eficientes; mas, em contrapartida, diminuir a devastação do ecossistema, ou seja, descobrir novos materiais que não agredam a natureza e que sejam úteis para a evolução da tecnologia no mundo inteiro. Além disso, será analisado um estudo de caso que promove futuras tendências para a indústria catarinense. A constatação final deste artigo é a de que o desenvolvimento sustentável congruente às novas tecnologias deve seguir o mesmo caminho, para que as duas vertentes continuem gerando recursos essenciais para a progressão tecnológica. Com isso, o Ecodesign vem sendo implantado em várias empresas, visando à melhoria de todo o ciclo de vida de um produto, e assim criando uma relevância extrema para a conservação da natureza, fazendo com que a indústria eletrônica se adapte às novas exigências que o mundo atual vem propondo.

Palavras-chave: Ecodesign. Avanços tecnológicos. Desenvolvimento sustentável.

¹ Acadêmico do Curso de Engenharia Eletrônica, *campus* Florianópolis, IFSC <rubenspflegers@gmail.com>.

² Acadêmico do Curso de Engenharia Eletrônica, *campus* Florianópolis, IFSC <MarceloV.Raulino@gmail.com>.

³ Professor do Departamento Acadêmico de Eletrônica (DAELN), *campus* Florianópolis, IFSC <anderson.alves@ifsc.edu.br>.

1 INTRODUÇÃO

Tendo em vista os grandes avanços tecnológicos por todo o mundo que prezam pela qualidade e por uma ótima eficiência, a indústria eletrônica, inserida neste meio, vem buscando uma nova ferramenta de trabalho que consente a qualidade do produto com a minimização de devastação do meio ambiente. Para reverter problemas ambientais causados durante o ciclo de vida de equipamentos eletrônicos, passaram a acontecer constantes transformações tecnológicas. Congruente a isso, são vários os métodos estudados para tentar reduzir a questão do lixo eletroeletrônico e a poluição, sendo definidas normas pelos governos e por instituições mundiais para aplicar conjunto às empresas.

Considerando todos os problemas ambientais que ocorrem por todo o mundo, surge o método Ecodesign, o qual, visa à qualidade do produto conjunto a sua ecologia, ou seja, desenvolver um produto com qualidade e, assim, objetivar uma mínima agressão ao meio ambiente. De acordo com Lira e Cândido (2013, p. 204), “o desenvolvimento de produtos ecoeficientes deve ser compreendido como um processo que objetiva a junção do tecnicamente possível com o ecologicamente necessário”, assim, a qualidade do produto aumenta, porém é preservada a questão ambiental.

O Ecodesign está cada vez mais em evidência na maioria dos países, tentando descobrir novos materiais com baixo custo de manufatura, qualidade de utilização, baixa agressividade ambiental e respeitando todas as normas vigentes; no entanto, para Guelere Filho

et al. (2008) “embora muitas vantagens competitivas e ambientais tenham sido associadas à aplicação do ecodesign quando do seu surgimento, sua aplicação no Brasil e no mundo ainda é limitada e restrita a poucas e grandes empresas, não gerando, dessa forma, os resultados benéficos esperados”.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para abordar a questão do Ecodesign na Indústria Eletrônica, serão necessárias introduções a partir do ciclo de vida dos produtos, conjunto às normas e questões ambientais associadas a este tema, que promete revolucionar a indústria para que haja menos malefícios ao meio ambiente e assim, beneficiar a tecnologia espalhando este novo método para que seja usado e aprimorado pelo mundo inteiro.

2.1 Ciclo de Vida

A fim de entender a nova ferramenta ou método (Ecodesign) serão necessários conhecimentos sobre o ciclo de vida do produto. Sendo assim, a definição pode ser entendida a partir da citação: “Atualmente, uma abordagem eficaz pode ser realizada pelo ciclo de vida do produto, o qual abrange desde a fase de desenvolvimento do produto, extração da matéria-prima até seu destino final ou reciclagem.” (RODRIGUES et al., 2008, p.3).

Com isso a consideração da vida de um produto, ocorre desde a criação e fabricação do mesmo, seguindo então para as mãos dos consumidores e assim segue até o final da vida útil, onde se encontra a questão da obsolescência programada. A partir daí é descartado e reciclado para que algum material seja reutilizado e que resíduos não sejam jogados ao ecossistema, causando danos ao mesmo.

Entretanto, com a constante tecnologia em desenvolvimento, surge então a preocupação de todo o mundo com o meio ambiente. Assim, é criada a ferramenta Análise do Ciclo de Vida (ACV), a qual é proposta pela seguinte situação:

A preocupação da sociedade com a crescente redução dos recursos naturais e com a degradação do meio ambiente vem aumentando significativamente nas últimas décadas. Neste contexto, várias empresas têm respondido a essas preocupações elaborando produtos e utilizando processos cada vez mais “ecologicamente corretos”. (RODRIGUES et al., 2008, p.2).

Congruente à citação, pode-se observar que há uma relação direta com o Ecodesign, pelo qual preza à qualidade do produto, tentando desvendar ou criar materiais mais tecnológicos e, por outro lado, assume um papel importante para a qualidade e preservação do meio ambiente ao máximo possível.

A ACV auxilia de forma que possam ser levantados dados qualitativos e quantitativos acerca de vários aspectos que dificultam e beneficiam a construção e evolução de produtos tecnológicos. Com isso, são introduzidas em vários setores a ordem e ação de cada serviço, a partir da utilização do Ecodesign, por meio da ACV, que torna cada vez mais possível a questão de auxílio em processos pequenos e constante a recuperação da natureza.

Segundo a ISO 14040, a ACV é uma ferramenta que permite avaliar os aspectos ambientais e os impactos associados a um produto, desde o berço ao túmulo, através de uma metodologia que compreende 4 fases: (1) definição do objectivo e âmbito; (2) Análise do inventário; (3) Avaliação de impactos; (4) Interpretação. Para a avaliação de impactos é necessário (1) classificar e caracterizar; (2) normalizar e (3) avaliar. (FRAZÃO; PENEDA; FERNANDES, 2006 apud VICENTE; FRAZÃO; SILVA, 2011, p.2)

A ACV é uma ferramenta beneficente, pois com ela, são gerados dados que objetivam várias informações para que a qualidade do produto em relação à natureza, que deve ser preservada o máximo possível, seja elevada cada vez mais. “Os dados de um estudo ACV em conjunto com outra informação, por exemplo, dados de custos e performance, podem ajudar os responsáveis pela tomada de decisão na selecção de produtos ou processos que resultem num menor impacto para o ambiente.” (FERREIRA, 2004, p.10)

Portanto a Análise de Vida do Produto é muito importante para a qualificação e inovação do Ecodesign na Indústria Eletrônica, ou seja, sendo analisados dados qualitativa e quantitativamente a partir de novos materiais que prejudiquem ao mínimo possível a natureza, pode-se ter resultados em que apareçam os benefícios e malefícios de se implantar práticas para o auxílio de novas ferramentas que preservem o meio ambiente com a qualidade do serviço.

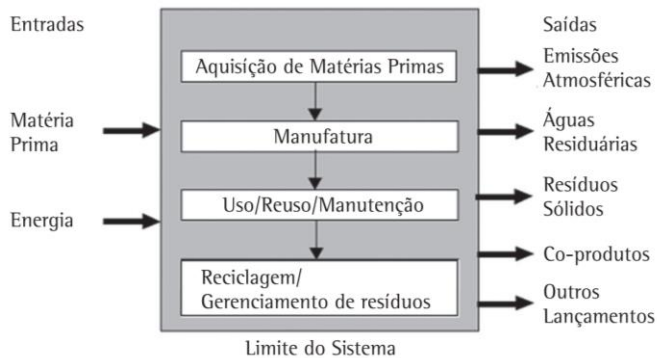


Figura 1 – Etapas do ciclo de vida.

Fonte: EPA; SETAC (2006 *apud* WILLERS; RODRIGUES; SILVA, 2013).

2.2 Lixo eletrônico

Atualmente o mundo inteiro está em conflito com a questão do lixo eletrônico. Com isso os problemas vêm aumentando gradativamente caso as soluções necessárias não apareçam e as decisões de melhorar essa questão não sejam tomadas. São aplicados e discutidos parâmetros para reverter este problema do acúmulo de lixo, um deles é a logística reversa, que reaproveita o produto já utilizado, reusa boa parte do mesmo, com isso diminuindo a degradação para o meio ambiente, pela qual, demoram milhares de anos para que o produto se degrade ao todo.

O reaproveitamento de produtos não é uma novidade nos dias atuais. Reciclagem, reúso, desmanche e remanufatura no retorno de papéis, metais, plásticos, mesmo os eletrônicos e eletrodomésticos, são processos já realizados. O aumento da preocupação com o meio ambiente vem criando importância na reutilização dos materiais e conseqüentemente a formação de um ciclo que parte do consumidor e chega novamente no fornecedor. O gerenciamento desse caminho inverso dos

materiais, comparado ao fluxo direto da cadeia de suprimentos, é chamado de logística reversa (STOCK, 1998, DYCKHOOF et al, 2004, *apud* LAVEZ; SOUZA; LEITE, 2011, p.2).

Contudo, para abonar uma boa parte dos problemas que o lixo eletrônico causa à natureza, a logística reversa traz como vantagem a reutilização e beneficia a produção dos eletroeletrônicos, pois já há uma boa parte do mesmo pronto, e também diminui a escassez de materiais provenientes da natureza que poderiam se ausentar em algum tempo, caso os novos métodos não fossem criados e nem utilizados.

Dados quantitativos também podem ser discutidos e analisados na questão dos problemas ambientais a partir da indústria eletrônica. Segundo o site do Departamento de Sistemas de Informação, ministrado pela Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc), em 2010, o Brasil já era um dos maiores produtores de lixo eletrônico dentre os países emergentes (Brasil, México, Índia e China) exceto a China que liderava absurdamente este *ranking*. Os produtos investigados pela página, tendo como dados extraídos do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente foram: computadores, celulares, impressoras e televisões. Com isso, chega-se à conclusão de que o Brasil gera mais de 250 mil toneladas de lixo e, em primeiro lugar, a China, que produz mais de 1 milhão e setecentas toneladas por ano entre os quatro produtos em questão.

Em função dessa máxima produção de lixo, hão de ser criados e utilizados vários métodos e ferramentas para a redução destes números que a cada ano se tornam mais absurdos. E vendo esses problemas, organizações governamentais criam normas para que haja controles de produção, de reciclagem e também da manipulação de cada produto.

2.3 Normas

Para se tentar “consertar” e proteger o ecossistema de todos os problemas industriais associados à destruição do meio, foram criadas normas, fazendo com que as empresas

associadas ao meio industrial e que, de alguma maneira, danificam o meio ambiente, tenham interesse ou vejam a necessidade de efetuar mudanças em sua produção. Com isso, organizações governamentais nacionais e também mundiais criam leis e normas que, em vigor, auxiliam as reduções da destruição da natureza, e consigo trazem ensinamentos sobre a gestão ambiental, que também devem ser empregados em diversos setores de fabricação de produtos eletroeletrônicos por todo o mundo.

Contudo, a principal organização mundial que rege normas para gestão ambiental foi criada em 1947, a International Organization for Standardization (ISO) com o intuito de estabelecer regras no mercado internacional; atualmente ela é referência em Sistemas de Gestão Ambiental.

Em 1947, no pós-guerra, foi criada a International Organization for Standardization (ISO), com o objetivo de desenvolver a normalização e atividades relacionadas para facilitar as trocas de bens e serviços no mercado internacional e a cooperação entre os países nas esferas científicas, tecnológicas e produtivas. Inicialmente a ISO se restringia a desenvolver normas técnicas específicas, como padrões sobre tamanhos de roscas e parafusos, sensibilidade de filmes fotográficos e formatos de folhas de papel. (PERES et al., 2010, p.3)

A ISO atualmente também manifesta preocupação com o meio ambiente. Com a série 14000 (tabela 1), a mesma rege normas mundiais, em que são abordadas as questões ambientais frente a cada situação no setor industrial, onde surgem as novas tecnologias a cada instante, mas que precisam ser controladas, pois com a revolução tecnológica, apesar de poder trazer grandes benefícios, há também a possibilidade de causar uma degradação ambiental, que deve ser evitada, tanto para cuidar da natureza, quanto para que não haja materiais escassos.

Tabela 1 - Tabela de normas da ISO 14000

Número de série ISO	Assunto Tratado
14001	Sistemas de Gestão Ambiental – Especificação e diretrizes para uso

14004	Sistemas de Gestão Ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio
14010	Diretrizes para auditoria ambiental – Princípios gerais
14011	Diretrizes para auditoria ambiental – Procedimentos de auditoria – Auditoria de sistemas de gestão ambiental
14012	Diretrizes para auditoria ambiental – critérios de qualificação para auditores
14015	Avaliação ambiental de locais e organizações
14031	Avaliação de desempenho ambiental
14032	Avaliação de desempenho ambiental – estudos de caso
14040	Análise de ciclo de vida – princípios e diretrizes
14041	Análise de ciclo de vida – definição de escopo e análise do inventário
14042	Análise de ciclo de vida – avaliação de impacto
14043	Análise de ciclo de vida – interpretação

Fonte: HARINGTON; KNIGHT (2001, p. 32-33 *apud* SILVA, p. 2-3, adaptado)

Na tabela 1 se descrevem importantes normas para a gestão ambiental. Porém, existem políticas nacionais e estaduais que podem ser apontadas no Brasil como importantes para o prosseguimento da questão do Ecodesign, fazendo com que mais regras sejam desenvolvidas e novas técnicas de fabricação, uso e descarte do produto sejam criadas e utilizadas.

O Brasil, país detentor de uma biodiversidade extraordinária e dimensões continentais, tem uma enorme responsabilidade com a gestão adequada e sustentável dos seus recursos naturais. Ciente desta preocupação, antes mesmo do advento da Constituição de 1988, normas legais estabelecendo restrições administrativas ao direito de propriedade foram implementadas, visando exatamente resguardar o interesse maior da coletividade o direito difuso da população de conviver num ambiente ecologicamente equilibrado. (SCHAFER; MEDEIROS, 2009, p.1)

Portanto, para que o Ecodesign seja então pensado e utilizado, as normas o auxiliam para uma justa e proveitosa forma de interação da qualidade com a ecologia, criando regras para que o ecossistema não seja mais prejudicado de forma que também não prejudique o avanço tecnológico.

2.4 Ecodesign

O Ecodesign foi criado a fim de tentar reduzir a destruição do ecossistema em detrimento da inovação tecnológica no mundo, ou seja, este método busca a melhoria e qualidade do produto a partir do design; congruente a este processo, busca minimizar a obtenção em massa de materiais que danifiquem o meio ambiente e, assim, tentar desvendar ou criar materiais capazes de serem produzidos, usados e reciclados de forma que não afetem o meio em que o mundo está contido. A produção não deve gerar problemas ambientais em nenhuma das etapas de sua produção, nem durante seu uso e também devendo ter uma forma de descarte adequada (SOUZA; SILVA; CORREIA, 2009, p.2).



Figura 2 – Aplicação do Ecodesign no ciclo de vida de um produto.

Fonte: BUSARELLO; WATANABE; BARDINI (2016, p.15).

Este novo método pode se definido como: “[...] um método de desenvolvimento de produtos que objetiva a redução do impacto ambiental e usa a criatividade para gerar produtos e processos mais eficientes sob o

ponto de vista da sustentabilidade.” (KARLSSON; LUTTROPP, 2006 apud BORCHARDT et al., 2005, p.342)

O ecodesign surge com um conceito novo de produção ecológica, pois se propõem a investigar a maioria das etapas do processo de fabricação do produto, assimilando-a com questões de sustentabilidade ambiental. Por exemplo: qual matéria escolher para trabalhar, onde ele será coletado, como ele será coletado, como será processado, como reciclar os insumos da produção, armazenamento e estocagem, transporte, descarte do produto no final do seu ciclo de vida. (SOUZA; SILVA; CORREIA, 2009, p.2)

Tendo em vista que o ciclo de vida do produto e a questão do lixo produzido pela indústria eletrônica já foram abordados neste artigo conjunto às normas de manipulação do produto, o Ecodesign busca reunir todas essas variáveis para que sejam trabalhadas em conjunto e que sejam eficientes para a melhoria das inovações tecnológicas no mundo. Com isso, pode-se concluir que o fato de unir métodos gera ferramentas que podem ser utilizadas para o benefício tanto da área industrial, que move a economia no mundo, quanto da área tecnológica; além disso, há a questão benéfica à frente dos recursos materiais, que podem ser extraídos em menor massa, utilizando e reutilizando os que já estão em produção ou os que já passaram por essa etapa.

Com esta prévia solução para minimizar a destruição da fauna e da flora, começam a aparecer vantagens e desvantagens a partir do Ecodesign por todo o mundo. Esses aspectos podem ser variados e classificados tanto para fabricantes e consumidores.

“As vantagens para o fabricante são perceber e otimizar os fluxos de materiais e energia, antecipar e respeitar, ao menor custo possível, os regulamentos ambientais, satisfazer as necessidades emergentes dos mercados e aumentar a confiança do consumidor” (ADEME, 2001 apud CARVALHO, 2009, p.8). Os benefícios são tanto para o fabricante quanto para o consumidor, ou seja, o fabricante necessita de novas ideias e novos materiais que sejam menos degradantes para o ecossistema e que sejam satisfatórios quando introduzidos na sociedade para consumo. Com isso, o gasto em

pesquisas leva a um produto que não agrida o meio ambiente, tenha qualidade, satisfaça o consumidor e que gere retorno do investimento.

As desvantagens podem ser descritas pelo modo da complexidade de se implantar o Ecodesign conjunto a todas as normas e aplicações prescritas. No modelo atual, o mundo está em constante inovação tecnológica que se baseia em materiais novos que não permeiam a ideia de que a ecologia deva ser introduzida nesse meio. Com isso, surgem dificuldades na hora da utilização do método e das ferramentas já citadas, acarretando problemas na qualidade e na operação para obtenção do produto.

Uma primeira desvantagem é que o EcoDesign, por si só, não chega. Se um produto não cumprir com os requisitos básicos do mercado irá falhar, mesmo que cumpra todos os aspectos ambientais. Isto significa que, para vencer, um produto deverá considerar o EcoDesign e os requisitos básicos do mercado. (PARK et al., 2008 apud CARVALHO, 2009, p.10)

Atualmente a concorrência gera um mercado turbulento, em que as melhores marcas, em determinados setores, ganham o posto e assumem uma economia melhor que as demais, assim gerando cada vez mais a agilidade das empresas e indústrias para tentar chegar ao topo. Portanto, o Ecodesign pode ser muito complexo para ser instalado nessas milhares de marcas que procuram, em sua maioria, apenas a melhor economia e a liderança de mercado, fazendo com que a ecologia seja, em muitos casos, um modelo de *marketing* para expor um determinado produto.

2.5 Pesquisas para a indústria

Visando um aumento na competitividade da indústria catarinense, o Sistema FIESC (Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina), promove o Programa de Desenvolvimento Industrial Catarinense, o qual aborda estudos que promovem tendências para 2022 denominado de PDIC2022.

Para tratar deste assunto, pode-se analisar um estudo de caso a partir desta

iniciativa que trabalha a questão da economia conjunto à ecologia no estado de Santa Catarina. Como objetivos, o Programa cita identificar os setores onde o desenvolvimento está alto, traçar perspectivas para o futuro, mostrar caminhos prováveis para o sucesso e promover a articulação de todas as partes interessadas.

Na missão de promover a competitividade da indústria catarinense de forma sustentável e inovadora, o Sistema Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina (Sistema FIESC) tem como um de seus focos de atuação o estabelecimento de um ambiente favorável aos negócios. Para criar esse espaço propício, a instituição realiza esforços contínuos de identificação e entendimento de fatores determinantes para o desenvolvimento industrial do estado, de modo a traduzi-los em ações pertinentes e eficazes. (MARCZYNSKI et al., 2013, p.8)

Para promover e colocar em prática todos os objetivos, foram necessárias pesquisas e estudos socioeconômicos de todo o estado de Santa Catarina, desenvolvendo as questões por cada região Catarinense. A economia, o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) e as características de cada região foram os principais aspectos a serem pesquisados para determinar o traçado para o sucesso, que é um dos objetivos fundamentais do Programa.

Consolidação e análise do conjunto dos setores e áreas priorizados para cada mesorregião e para o estado. Os trabalhos foram conduzidos considerando um conjunto inicial de 56 setores e áreas, sendo 50 setores industriais e 6 áreas transversais ou emergentes. (GOMES et al., 2013, p.12)

Analisando diferentes dados de diversos setores, foram vistas ações que devem ser tomadas para um desenvolvimento sustentável.

Para alcançar a visão de futuro desejada pela Indústria de Santa Catarina no tema Meio Ambiente, os especialistas elencaram 6 fatores críticos essenciais, considerando como ações primordiais (i) desenvolver e implementar políticas públicas que apoiem o desenvolvimento sustentável, (ii) atrair investimentos para o setor, (iii) promover a integração da Indústria com as Instituições

de Ciência & Tecnologia (ICT's), (iv) fomentar tecnologias, pesquisa, desenvolvimento e inovação; (v) capacitar pessoas; e (vi) criar uma cultura ambiental na sociedade como um todo. (Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina, 2014)

Já na parte de indústrias de tecnologia, entre elas, a indústria eletrônica, foi visto pela FIESC (2014) como descrição para um futuro desejado para o setor, “criar e fortalecer a marca do estado de Santa Catarina como referência no desenvolvimento de produtos inteligentes, de soluções embarcadas e equipamentos eletrônicos de alta conectividade, com padrões elevados de confiabilidade e produtividade, resultando em agregação de valor para toda a indústria”.

Outro resultado obtido pela na pesquisa foi a implementação do Ecodesign, como por exemplo, na empresa C-Pack, que faz embalagens com plásticos feitos a partir de materiais biodegradáveis, como a resina extraída do milho e da batata, assim, fazendo a embalagem se decompor em um prazo de aproximadamente 180 dias em condições de compostagens adequadas (Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina, 2014).

Para a conclusão de todas as etapas e finalizações do Programa, o Sistema FIESC reuniu mais de mil pessoas, as quais foram representadas indústrias, governo, sindicatos entre outros. Por fim, o Programa apresenta as informações em seu site da FIESC, trazendo todos os dados compreendidos entre 2013 e 2014, de todas as regiões do Estado, e assim definindo a pesquisa como soluções que devem ser realizadas em curto, médio e longo prazo, para que o setor industrial se adapte às inovações, que a cada ano se tornam mais fortes e mais importantes; dessa forma estudos podem ser iniciados, como o apresentado, e, também, aplicados ao setor tecnológico, a fim de proporcionar mais qualidade de vida com a preservação do meio ambiente e, além disso, elevando a qualidade do serviço prestado ao consumidor, promovendo, assim, inovações tecnológicas ecológicas.

3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste artigo será do tipo bibliográfica, realizada em sites

indexados contendo artigos, periódicos e teses, a fim de desenvolver levantamentos teóricos já estudados ou que estão começando a surgir a respeito do assunto. O artigo terá como conteúdo explicitações teóricas, que serão discutidas e analisadas ao longo do desenvolvimento do mesmo e, assim, fundamentar as questões sobre a ecologia ligadas ao desenvolvimento do produto (design), chegando ao tema Ecodesign.

O artigo também conterá dados governamentais e de organizações não governamentais que estão em vigor por todo o mundo, e será feita uma comparação entre o Brasil e o Exterior. Com todos os dados analisados e as fundamentações teóricas desenvolvidas, serão registradas todas as etapas e associações correspondentes ao Ecodesign na indústria eletrônica.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste artigo foi relatar a importância da implantação de novas técnicas no meio industrial eletrônico, que sofre com acúmulos de lixo, a desordenada produção, que causa poluição em massa, e, também, com a extração de materiais da natureza que acaba destruindo-a. Após pesquisas, verificou-se que o método do Ecodesign foi criado a fim de combater tais problemas; são estudadas, por todo o mundo, formas de envolver a ecologia conjunto à economia, visando à parceria entre estas duas variáveis. Fazendo parte deste método, cabe citar, ainda, a Análise do Ciclo de Vida do produto, a qual visa a observar os pontos críticos em que há o manuseio incorreto e, também, a degradação indevida do produzido e, por fim, apontar as soluções necessárias para corrigir estes problemas.

A preocupação com o uso de uma metodologia de projeto que vise entender os impactos ambientais e os potenciais impactos associados ao produto, processo e serviço, deve fazer parte das etapas do desenvolvimento do produto desde a criação do seu conceito, de forma a garantir a entrega de um produto competitivo e ecologicamente viável. A necessidade de normas mais rígidas e eficazes com relação a esta questão é um ponto relevante e que irá direcionar o sucesso da

implementação do Ecodesign, o qual deve ser amparado por estas normas e motivado pelo desenvolvimento de novas tecnologias de materiais que permitem o desenvolvimento sustentável e competitivo.

O estudo de caso analisado configura uma importante iniciativa que visa à compreensão dos estudos ambientais e econômicos no estado de Santa Catarina, tendo como preocupação uma menor área de interesse para correções ambientais e, também, socioeconômicas, obtendo, assim, maior controle sobre o estudado e pesquisado. Reitera-se que essa iniciativa possibilita seu emprego por todo o mundo, levando em consideração vários fatores que dificultam ou beneficiam cada região em que há a utilização da ferramenta do Ecodesign.

Portanto, essas ferramentas descritas no artigo e que beneficiam todo o mundo, ainda são muito recentes e precisam ser estudadas e discutidas por todas as partes interessadas; é preciso que os interessados em aplicá-las compreendam que as soluções podem ser de curto, médio e longo prazo, mas que são bem importantes, uma vez que, no futuro, beneficiarão toda a sociedade e, também, o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

BARRETO, Angela Patricia Linard et al. Ciclo de Vida dos Produtos: Certificação e Rotulagem Ambiental. In: XXVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 27., 2007, Foz do Iguaçu. **A energia que move a produção: um diálogo sobre integração, projeto e sustentabilidade**. Foz do Iguaçu: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2007. p. 1 - 9. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2007_tr650479_9289.pdf>. Acesso em: 21 out. 2017.

BORCHARDT, Miriam et al. Considerações sobre ecodesign: um estudo de caso na indústria eletrônica automotiva. São Leopoldo: **Ambiente & Sociedade**, 2008. 14 p. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v11n2/v11n2a09>>. Acesso em: 25 set. 2017.

BUSARELLO, Carla; WATANABE, Melissa; BARDINI, Camila. Aplicações das Ferramentas de Ecodesign no Ciclo de Vida dos Produtos para Contribuir com a Sustentabilidade Ambiental. In: **Congresso Nacional de Excelência em Gestão**, 12., 2016, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro, 2016. p. 15. Disponível em: <http://www.inovarse.org/sites/default/files/T16_090.pdf>. Acesso em: 01 dez. 2017.

FERREIRA, José Vicente Rodrigues. **Análise de ciclo de vida dos produtos: Gestão Ambiental**. 2004. 80 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia do Ambiente, Instituto Politécnico de Viseu, Viseu, 2004. Disponível em:

<<http://www.ceap.br/material/MAT02102013213451.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2017.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA (FIESC). **Programa de Desenvolvimento Industrial Catarinense (PDIC)**. Disponível em:

<<http://www4.fiescnet.com.br/pt/publicacoes>>. Acesso em: 01 dez. 2017.

GOMES, Ana Cristina et al. **Setores Portadores de Futuro para a Indústria Catarinense 2022**. Florianópolis: Sistema Fiesc, 2013. 62 p. Disponível em: <<http://www4.fiescnet.com.br/images/banner-pedic/documento-oficial-setores.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2017.

LAVEZ, Natalie; SOUZA, Vivian Mansano de; LEITE, Paulo Roberto. O papel da logística reversa no reaproveitamento do “lixo eletrônico” – um estudo no setor de computadores. **Revista de Gestão Social e Ambiental - Rgsa**, São Paulo, v. 5, n. 1, p.1-17, jan. 2011. Disponível em: <<http://web-resol.org/textos/263-1161-1-pb.pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2017.

LEITE, Paulo Roberto; LAVEZ, Natalie; SOUZA, Vivian Mansano de. fatores da logística reversa que influem no reaproveitamento do “lixo eletrônico” – um estudo no setor de informática. In: SIMPOI 2009, 1., 2009, São Paulo. **SIMPOI 2009**. São Paulo: Simpoi, 2009. p. 1 - 16. Disponível em:

<http://web-resol.org/textos/e2009_t00166_pcn20771.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2017.

MARCZYNSKI, Deborah et al. **Setores Portadores de Futuro para a Indústria Catarinense 2022: Estudo Socioeconômico**. Florianópolis: Sistema Fiesc, 2013. 137 p. Disponível em: <<http://www4.fiescnet.com.br/images/home-pedic/estudosocioec.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2017

PERES, Waldir Rugero et al. AS NORMAS DA SÉRIE ISO 14.000: Contexto histórico e análise crítica. In: VI CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 6., 2010, Niterói. **Energia, Inovação, Tecnologia e Complexidade para a Gestão Sustentável**. Niterói: Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2010. p. 1 - 11. Disponível em: <http://www.inovarse.org/sites/default/files/T10_0240_1073.pdf>. Acesso em: 30 out. 2017.

RODRIGUES, Carla Regina Blanski et al. Sistemas Computacionais de Apoio a Ferramenta Análise de Ciclo de Vida do Produto (ACV). In: XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 28., 2008, Rio de Janeiro. **A integração de cadeias produtivas com a abordagem da manufatura sustentável**. Rio de Janeiro: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2008. p. 1 - 15. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STO_077_540_12138.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2017.

SCHAFFER, Wigold B.; MEDEIROS, João de Deus. **Normas ambientais gerais de caráter nacional: Imprescindíveis para as políticas estratégicas do país**. São Paulo: Oeco, 2009. 12 p. Disponível em: <http://www.oeco.com.br/images/docs/jun2009/norma_geral_carater_nacional_codigo_floresta1.pdf>. Acesso em: 30 out. 2017.

SANTOS, Fernando dos; FORMENTIN, Jonas; ZAGO, Mayara. **Quanto que o Brasil produz de lixo eletrônico?** Disponível em: <http://nti.ceavi.udesc.br/lixo/index.php?makepage=quanto_o_brasil_produz>. Acesso em: 30 out. 2017.

SILVA, Pedro G. Fernandes da. **ISO 14000**. Planejamento e avaliação de projetos de educação ambiental. Jaboticabal; Faculdade de Educação São Luís. Disponível em: <<http://www2.videolivrraria.com.br/pdfs/14860.pdf>>. Acesso em: 07 nov. 2017.

SOUZA, Rodrigo Luiz Carneiro de; SILVA, Vinicius Laureano Braz da; CORREIA, Walter Franklin. O paradigma do ecodesign: qual é a verdadeira sustentabilidade nos processos de produção? In: **Simpósio Brasileiro de Design Sustentável**, 2., 2009, São Paulo. *Anais...* São Paulo, 2009. p. 2. Disponível em: <<http://portal.anhembri.br/sbds/anais/SBDS2009-005.pdf>>. Acesso em: 01 dez. 2017.

VICENTE, José; FRAZÃO, Rui; SILVA, Fernando Moreira da. Ferramentas de ecodesign: uma base para operacionalizar o design sustentável. In: VI CONGRESSO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM DESIGN, 6, Lisboa. **Ferramentas de Ecodesign**. Lisboa: Congresso Internacional de Pesquisa em Design, 2011. p. 1 - 4. Disponível em: <http://www.designsustentavel.org/Files/PhD_DS_PaperCIPED6_2011-10.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2017.

WILLERS, Camila Daniele; RODRIGUES, Luciano Brito; SILVA, Cristiano Alves da. **Avaliação do ciclo de vida no Brasil: uma investigação nas principais bases científicas nacionais**. Prod. 2013, vol.23, n.2, pp.436-447. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/prod/v23n2/aop_t6_0009_0533.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2017.