



GUIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO TECNOLÓGICO: UMA FERRAMENTA DE AUXÍLIO PARA A DOCÊNCIA E EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA

Bernardo Borba Severo – berborbasevero@hotmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Ponta Grossa

Av Monteiro Lobato, s/n - Km 04

84016-210 – Ponta Grossa – Paraná

Jamila Roggenback – milarogge@hotmail.com

Armando Rupel – armandorupel@gmail.com

Ademir Mazer Junior – ademir.mazer.jr@gmail.com

Gleifer Vaz Alves – gleifervaz@gmail.com

Marcia Regina Carletto – marciacarletto@uol.com.br

***Resumo:** Este artigo relata o planejamento, pesquisa e elaboração de um Guia de Avaliação de Impacto Tecnológico a ser utilizado na formação de engenheiros e tecnólogos, tendo como foco o desenvolvimento de produtos sustentáveis. Resulta de um projeto de iniciação científica que se encontra em andamento e objetiva apresentar como está se dando o desenvolvimento de um ambiente colaborativo para a Avaliação de Impacto Tecnológico, baseado em Sistema de Gerenciamento de Conteúdo – CMS utilizando-se o aplicativo Drupal. O guia dispõe de conteúdo a respeito de uma série de ferramentas compatíveis ao desenvolvimento de produtos sustentáveis, como: Princípios da engenharia verde, avaliação de ciclo de vida, dentre outros. Os resultados alcançados propiciam o estabelecimento de relações causa-efeito que podem favorecer a reflexão crítica, avaliação e identificação de possíveis impactos ambientais durante a fase de projeto no do desenvolvimento de produtos e embalagens.*

***Palavras-chave:** Guia de Avaliação de Impacto Tecnológico, Drupal, CMS, Desenvolvimento de produtos sustentáveis, Educação em engenharia.*

INTRODUÇÃO

O constante avanço do conhecimento científico e tecnológico desencadeou um processo de profundas e contínuas mudanças em nosso sistema sócio-histórico-econômico-cultural. Dentre essas, o movimento a favor da superação dos problemas que fizeram deflagrar a crise da sustentabilidade e colocam, dentre outras, a problemática ambiental como uma questão atual e imprescindível (VALLE, 2004).



No entanto, durante o processo de aprendizagem de desenvolvimento de produtos, o enfoque está frequentemente direcionado para o menor consumo de matéria-prima possível com o objetivo de minimizar custos, maior rendimento de processo, em despertar o interesse do consumidor pelo produto e na aceitação do mercado; sem oportunizar uma reflexão acerca dos impactos ambientais, sociais, econômicos e culturais, que os produtos podem causar.

Esta prática está ligada ao modelo linear de inovação aceito na sociedade contemporânea de forma dominante. Segundo Dagnino (2008) esse modelo decorre de uma visão instrumental e objetiva de ciência e tecnologia, fato que dificulta que ações mais adequadas sejam incorporadas no processo de concepção de tecnologias, como enfrentamento às possíveis consequências sociais e ambientais, e às limitações impostas pela competitividade.

Carletto e Linsingen (2007) evidenciam, que a necessidade de ação formativa visando uma ampla compreensão da complexidade e dos fenômenos socioambientais ligados aos impactos da tecnologia está contemplada nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para a Graduação em Engenharia, Brasil (2002, p.1) que enfatizam no Art. 4º como um dos objetivos da formação de engenheiros e tecnólogos: levá-los a *avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental*. E recomendam a compreensão e a avaliação dos impactos econômicos e ambientais resultantes da produção, gestão e incorporação de novas tecnologias, demonstrando a necessidade de desenvolvimento de tecnologias sustentáveis.

Para atender a essa perspectiva, Carletto (2011) propõe para a educação em engenharia, a avaliação de impacto tecnológico como uma possibilidade para estimular a reflexão crítica e a prevenção de impactos negativos decorrentes do desenvolvimento de produtos.

Segundo a autora, a Avaliação de Impacto Tecnológico (AIT), diz respeito a uma atividade de aprendizagem de avaliação prévia, antecipada, de uma dada tecnologia para identificação de causas e efeitos, que poderão impactar não apenas o ambiente, mas também a sociedade, durante o desenvolvimento de projetos de inovação, fase anterior à produção, gestão e incorporação de tecnologias.

Destaca-se que o principal enfoque deste método é o auxílio à problematização e à identificação de impactos potenciais na fase do projeto do desenvolvimento do produto, de modo a estimular a busca de soluções e eliminação/minimização de efeitos negativos na saúde humana e no ambiente.

Para efetivação dessa proposta, partiu-se para a elaboração de um guia de Avaliação de Impacto Tecnológico. Trabalho este em desenvolvimento interdisciplinar por grupo de pesquisa de Iniciação Científica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Ponta Grossa, com integrantes - alunos e pesquisadores, das áreas de Engenharia de Alimentos, Tecnologia da Informação (TI) e Ensino e Ciência em Tecnologia.

Diante desta perspectiva, o objetivo deste trabalho é apresentar como está se dando o desenvolvimento de um ambiente de auxílio para a AIT, baseado em sistemas de gerenciamento de conteúdo em formato de um guia interativo.

FERRAMENTAS DE GESTÃO AMBIENTAL QUE FUNDAMENTAM A PROPOSTA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO TECNOLÓGICO

Na elaboração do Guia de Avaliação de Impacto Tecnológico, estão sendo estudadas e descritas algumas ferramentas de gestão ambiental para auxílio e fundamentação, aos usuários, como os princípios da Engenharia Verde, Desenvolvimento de Produtos



Sustentáveis, Ecoeficiência e Avaliação de Aspecto/Impacto Ambiental, apresentados sucintamente a seguir.

2.1 Engenharia Verde

Os Princípios da Engenharia verde se configuram como um dos fundamentos de interesse para esse estudo, propostos por Anastas e Zimmerman (2003), que apresentam 12 critérios para cientistas e engenheiros utilizarem quando desenvolvem novos materiais, produtos, processos e serviços, para que sejam benignos à saúde humana e ao meio ambiente. Um projeto baseado nesses princípios vai além da linha de qualidade da engenharia e especificações de segurança ao considerar fatores ambientais, econômicos e sociais. Destaca-se aqui alguns dos princípios utilizados para a elaboração do guia:

- assegurar que toda entrada e saída de matérias-primas e energia ofereçam o menor risco possível;
- é preferível prevenir a formação de resíduos do que tratá-los e limpá-los depois de formados;
- produtos, processos e serviços devem ser desenvolvidos para atingir o máximo de eficiência de tempo, massa, energia e espaço;
- produtos, processos e serviços devem ser puxados para a saída (*output pulled*) em vez de empurrados na entrada (*input pushed*), mediante uso de energia e materiais;
- projetar soluções desnecessárias de capacidade ou volume devem ser considerados uma falha;
- desenvolvimento de produtos, processos e sistemas devem incluir integração e interconectividade com energia disponível e fluxo de materiais;
- produtos, processos e serviços devem ser desenvolvidos para terem desempenho em uma “pós vida” comercial futura;
- a entrada de materiais e energia devem ser renováveis em vez de esgotáveis.

Para os autores, os princípios da Engenharia Verde apresentam uma estrutura para criar e avaliar os elementos relevantes do projeto para minimizar impactos ambientais negativos.

É nesse sentido que estudantes de engenharia e tecnologia podem usar esses princípios: como guia no auxílio a assegurar que projetos de produtos, processos ou serviços tenham os componentes fundamentais, condições e circunstâncias necessárias para serem sustentáveis.

2.2 Desenvolvimento de produtos sustentáveis

A complexidade dos problemas ambientais e seu potencial interativo com as outras esferas do sistema social humano permitem associar o termo ecologia com o termo *design*, sobretudo porque os tratamentos de fim de tubo estão sendo substituídos por ações preventivas, ou seja pela redução/eliminação de resíduos na fonte, com a intenção de desenvolver produtos limpos (MANZINI e VEZZOLI, 2005).

Isso requer uma nova capacidade de *design* (é possível chegar a produtos limpos mesmo sem muitas sofisticções tecnológicas). E, de maneira semelhante, porém mais acentuada ainda, a busca da promoção do consumo e de comportamento limpos exige novos produtos, para serem aceitos, dependem de uma mudança na cultura e no comportamento dos usuários.



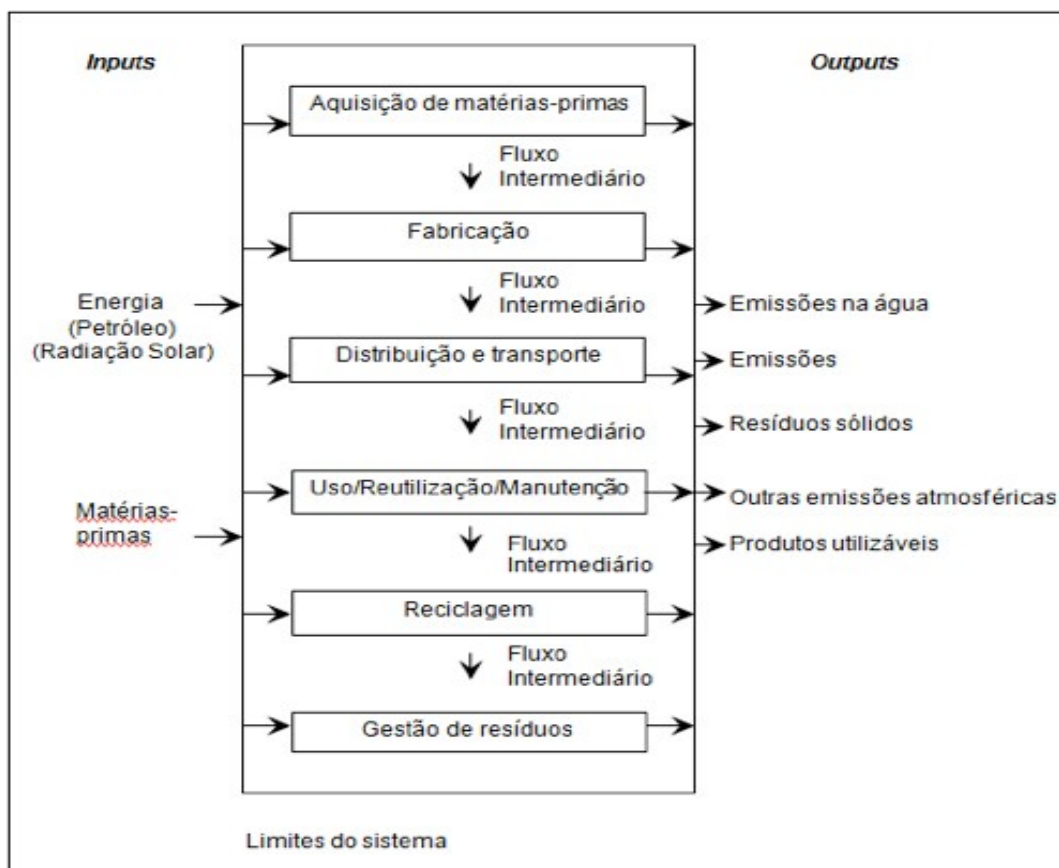
Avaliação de Ciclo de Vida (ACV)

A ACV é uma ferramenta da gestão ambiental e um conjunto de métodos que define os efeitos de determinado impacto ambiental causado pelo desenvolvimento de um produto, isto é, desde a extração da matéria prima, consumo de energia, até a disposição final da mesmo (ROMEIRO, 2006).

Segundo Barbieri (2011) a ACV é representada pelos seguintes termos berço ao túmulo ou berço ao berço. A primeira expressão refere-se ao surgimento dos recursos utilizados no processo e a disposição final dos seus produtos inaproveitáveis. Na expressão berço ao berço espera-se que esses produtos inaproveitáveis sejam mínimos e não causem nenhum prejuízo ambiental.

Para obter maior compreensão do tema a figura 1 mostra os principais estágios do ciclo de vida do produto, suas entradas e saídas. (LUZ et.al, 2011).

Figura 1



Fonte: Luz et.al (2011)

Para a ACV de um produto ou serviço como mostrado na figura 1.0, todo o consumo de recursos e emissões para o meio ambiente é avaliado de forma quantitativa durante toda sua existência até a sua disposição final. É através dessa forma que serão determinados os impactos regionais e globais e também o risco para a saúde humana (FERREIRA, 2004). Essa



ferramenta possui uma abordagem sistemática, pois utiliza a norma da ISO 14.040 para sua aplicação.

A importância da ACV como ferramenta de apoio ao Guia de AIT, está atrelada à possibilidade de identificação antecipada de impacto ambiental em uma das fases do desenvolvimento do produto, isso estudado de forma simplificada ainda em sua fase projectual, seguindo suas etapas e definindo-se as entradas e saídas, podendo-se assim avaliar situações de maior ou menor impacto e buscar soluções alternativas como a substituição de matéria prima, fornecedor ou meio de transporte.

Ecoeficiência

A Ecoeficiência é um modelo ou uma ferramenta de produção e consumo sustentável. Está relacionada com a diminuição significativa de materiais e energia por unidade, além disso, estabelece uma relação entre consumidores para que os mesmos sejam ambientalmente responsáveis (BARBIERI, 2011).

De acordo com a European Environment Agency (EEA, 1999 apud Leyen, 2008) define-se a Ecoeficiência como: “um conceito e uma estratégia que permite uma separação do uso da natureza da atividade econômica, necessária para atender as necessidades humanas, ou seja, prover o bem estar”. A empresa se tornará ecoeficiente através de práticas relacionadas que segundo Barbieri (2011) dizem respeito a:

- Diminuição significativa de materiais nos produtos e serviços;
- Diminuição significativa de energia nos produtos e serviços;
- Ter um crescimento em relação à reciclagem de seus materiais;
- Aumentar o uso sustentável e recursos renováveis;
- Maximizar a vida útil dos produtos da empresa;

De forma prática a Ecoeficiência significa fazer mais com menos de uma maneira superior, isto é, usar de forma mais eficaz os recursos naturais nos processos financeiros (FOELKEL, 2008).

Aplicar os conceitos de ecoeficiência no planejamento do desenvolvimento de produtos, certamente lhes dará um perfil mais sustentável, esta é a razão de empregá-los como fundamentos no Guia de AIT.

Assim foram abordadas de forma sucinta algumas das principais ferramentas que dão suporte teórico ao Guia de AIT, passa-se então a apresentar com se deu o seu desenvolvimento.

1. DESENVOLVIMENTO DO GUIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO TECNOLÓGICO

Para desenvolvimento do Guia utilizou-se um Sistema de Gestão de Conteúdo, denominado Drupal. Um CMS (Sistema de Gestão de Conteúdo, do inglês *Content Management System*) existe para facilitar o desenvolvimento de *sites* de Internet ou Intranet, pelo motivo que ele não requer conhecimento aprofundado em linguagens e ferramentas de programação *Web*. Um CMS geralmente apresenta uma área administrativa e possibilita a instalação de módulos adicionais, que trazem um maior número de funcionalidades para o sistema.



Os Sistemas de Gerenciamento de Conteúdo foram desenvolvidos inicialmente para grandes operações de publicação de conteúdo – caso dos portais de conteúdo e empresas jornalísticas segundo Terra e Gordon (2002, p.113).

De acordo com Rodrigues (2008) os Sistemas de Gestão de Conteúdos são aplicações corporativas que permitem a publicação e a manutenção descentralizada de conteúdo em Intranets, Internets e Extranets e tornam possível, simples e mais ágil o processo de criação, organização, inclusão e atualização de informações em *web sites*, facilitando o processo de disponibilização de informações relevantes aos negócios e ao trabalho.

A necessidade de criação do Guia levou à escolha de utilização de um CMS pela sua possibilidade de tratamento do conteúdo por pesquisadores sem conhecimentos técnicos em informática. A divisão de trabalhos possibilitou à equipe de TI concentrar-se na escolha do CMS a ser utilizado, sua implantação e configuração, e ainda desenvolvimento de novas funcionalidades. Às equipes de Engenharia em Alimentos coube a pesquisa, identificação, classificação e inserção do conteúdo no Guia.

A escolha do CMS foi realizada, baseando-se em uma série de requisitos. Estes, de maneira geral, encaixavam-se dentro de um dos grandes grupos a seguir: controle de permissões de usuários para alteração de conteúdos; maturidade e organização do projeto; oferta de módulos de expansão; possibilidade de expansão pela própria equipe; possibilidade de gestão do conteúdo sem a intervenção de especialistas em TI.

Após a escolha do CMS Drupal, realizou-se sua implantação e configuração, visando o formato estrutural de Guia, baseado no trabalho de pesquisa sendo realizado pela equipe responsável pelo conteúdo.

Tendo como alvo principal o ensino tecnológico em que alunos poderão usar a ferramenta como um auxílio no desenvolvimento de novos produtos, neste projeto inicial de construção do Guia, definiu-se a área de desenvolvimento sustentável em alimentos como conteúdo a ser trabalhado. Apesar desta definição, a estrutura do Guia está sendo construída com o objetivo de permitir a existência de conteúdos em diversas áreas, tendo como foco o desenvolvimento de produtos sustentáveis.

Após instalação e configuração inicial do CMS, realizou-se a inserção de dados, no formato esperado, para primeiros testes de navegação e usabilidade. Após coletadas informações de uso com estas informações, iniciou-se a instalação de módulos adicionais e desenvolvimento de funcionalidades de navegação mais apropriadas ao conteúdo do Guia.

Para melhor navegar pelo conteúdo e adequar seu uso ao contexto, optou-se, além de menus verticais tradicionais em *web sites*, pela criação de um menu em formato de árvore. Através da utilização da biblioteca de programação InfoVis, criada por Belmonte (2012), foi possível implementar um menu que adequa-se dinamicamente com o conteúdo estrutural sendo acrescentado ao Guia. Importante salientar que a biblioteca InfoVis foi desenvolvida com o objetivo de auxiliar na visualização de dados de diversas naturezas, sendo usada neste projeto a estrutura denominada como *HyperTree*.

O módulo de navegação em árvore dinâmica a partir do conteúdo do Guia, e sua integração em seu ambiente, é um trabalho desenvolvido inteiramente pelo grupo de pesquisa, não sendo um módulo pré-existente do CMS Drupal.

A partir deste ponto do projeto estão sendo inseridos os conteúdos resultantes das pesquisas, as associações para navegação e ajustes necessários no sistema.



4. RESULTADOS OBTIDOS

Atualmente o Guia apresenta a interface de entrada ilustrada pela Figura 1. Nela podemos ver a taxonomia de duas formas, à esquerda através do menu clássico de *web sites*, expandido de forma textual. À direita a árvore dinâmica de navegação gráfica.

Figura 1 – Página Inicial do Guia.

Guia Interativo

Evolução Legislação Gestão Ambiental Ferramentas da Gestão Ambiental

Menu Principal

- Evolução
 - Histórico da Gestão Ambiental
 - Histórico da Produção mais Limpa (P+L)
 - Histórico de Análise do Ciclo de Vida (ACV)
- Legislação
 - Legislação Ambiental
 - Legislação de Alimentos
- Gestão Ambiental
- Ferramentas da Gestão Ambiental
 - Avaliação de Impactos Ambientais (AIA)
 - Definição de Análise do Ciclo de Vida (ACV)

Navegação Gráfica

Links Relacionados

Legislação de Alimentos

Legislação Ambiental

Legislação

Ferramentas da Gestão Ambiental

Inicial

Gestão Ambiental

Evolução

Histórico da Gestão Ambiental

Histórico de Análise do Ciclo de Vida (ACV)

Histórico da Produção mais Limpa (P+L)

[Ir ao Início](#)
Nome: Inicial
Resumo: Inicial

Copyright © 2012. All Rights Reserved.

Fonte: Autoria Própria (2012).

A navegação gráfica mostra de forma mais clara a ligação existente entre o conteúdo e sua profundidade no nível de conhecimento da área de desenvolvimento de produtos sendo estudada. O sistema traz ainda, na parte superior, links textuais considerados como níveis de raiz, separando os conteúdos em suas respectivas áreas. A escolha por apresentar diversas



formas de navegação busca facilitar a navegação e reduzir números de cliques de *mouse* necessários para se chegar ao conteúdo desejado. Estas construções estão de acordo com orientações de usabilidade de sistemas de computação e, principalmente no contexto deste projeto, facilitam ao projetista de um novo produto, encontrar o subsídio necessário para realizar as reflexões propostas pela AIT.

A árvore de navegação dinâmica se encontra em fase de ajustes. Como resultado da dificuldade em se encontrar um módulo capaz de apresentar o conteúdo relacionado à taxonomia, o grupo de pesquisa resolveu por desenvolver seu próprio para o Guia. Este módulo será disponibilizado futuramente na comunidade do Drupal para que outros usuários e desenvolvedores possam utiliza-lo ou adapta-lo à sua realidade.

A Figura 2 demonstra a forma em que o conteúdo é exposto ao usuário, depois de efetuar um clique no menu.

Figura 2 – Página de Conteúdo.

Guia Interativo

Evolução Legislação **Gestão Ambiental** Ferramentas da Gestão Ambiental

Menu Principal

- Evolução
 - Histórico da Gestão Ambiental
 - Histórico da Produção mais Limpa (P+L)
 - Histórico de Análise do Ciclo de Vida (ACV)
- Legislação
 - Legislação Ambiental
 - Legislação de Alimentos
- **Gestão Ambiental**
- Ferramentas da Gestão Ambiental
 - Avaliação de Impactos Ambientais (AIA)
 - Definição de Análise do Ciclo de Vida (ACV)

Home

Gestão Ambiental

A gestão de pessoas possui grande importância, pois segundo Ivancevich (1995 apud JABBOUR e SANTOS, 2007) possui grande alcance nos objetivos empresariais, considerando que a condição da gestão influencia na capacidade organizacional e de seus colaboradores (MILKOVICH e BONDREAU, 2000 apud JABBOUR e SANTOS, 2007).

Para que a gestão ambiental seja implantada em uma determinada empresa, as pessoas nela contida podem transformar benéficamente ou maleficamente os resultados. Por isso é de extrema necessidade que a área ambiental deva exercer com a área de Recursos Humanos. Primeiramente é fundamental possuir um programa de conscientização, pois é através do pensamento humano que as pessoas irão mostrar seu comportamento. Os colaboradores da empresa precisam estar convencidos que a empresa onde eles trabalham possui preocupação com as questões ambientais, sendo assim os mesmos irão se empenhar nos objetivos estabelecidos (DONAIRE, 1999).

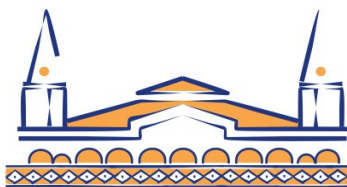
Os programas de conscientização podem conter remuneração e incentivo para tornar favorável a melhoria ambiental e conceder vantagens econômicas a seus funcionários para propor novas ideias que possa reduzir resíduos e efluentes, mitigação de recursos, melhoria no processo etc. A empresa também pode atribuir medidas indiretas referentes ao meio ambiente em relação aos seus funcionários, como áreas recreativas preservadas, alimentação natural e integral, jornais e revistas com informações ecológicas (DONAIRE, 1999).

Em relação ao treinamento dos gerentes é importante abordar os assuntos ambientais referentes à tomada de decisões, de maneira que seja encorajado a decidir e implementar questões ambientais. O treinamento ajuda o gerente a ter uma boa comunicação com seus subordinados sobre essas questões para que haja entendimento e integração (DONAIRE, 1999). Segundo o mesmo autor os treinamentos devem abordar os seguintes temas: Auditoria Ambiental, Auditoria energética, Marketing verde, Administração de resíduos e reciclagem, Responsabilidade social da empresa, Comunicação e participação nas questões ambientais, Tecnologia Limpa etc.

There is currently no content classified with this term.

Copyright © 2012. All Rights Reserved.

Fonte: A autoria Própria (2012).



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O guia apresenta um aspecto colaborativo, o qual se dará pela possibilidade dos professores alimentarem os conteúdos inicialmente fornecidos pelo grupo de estudos, graças à modelagem focada na inserção descentralizada da informação, sendo flexível para trabalhar com os dados de diversas formas.

Sua utilização não estará restrita à docência, tão pouco será necessária sua replicação para que instituições o utilizem. Planeja-se sua disponibilização através da internet, a partir da criação de uma infra-estrutura apropriada para sua instalação. Neste momento da pesquisa não foram definidas as regras de acesso, ou como usuários serão cadastrados para seu uso. Porém, tem-se definida a manutenção e gestão por parte do Grupo de Pesquisa idealizador, e sua disponibilização inicial na Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Ponta Grossa.

Isso significa que o Guia poderá ser aplicado não só por estudantes e desenvolvedores de produtos, mas também por prestadores de serviços e empresas, os quais poderão melhorar seu conhecimento e adequar suas práticas ao contexto sustentável, utilizando o conceito da AIT.

Assim, a utilização do Guia de AIT permitirá, um processo continuado de aprendizagem e conscientização de tecnólogos e engenheiros sobre possíveis impactos decorrentes de suas atividades. Através identificação de efeitos potenciais positivos e negativos da tecnologia analisada para a saúde humana e ambiente, com a consequente busca de soluções, e eliminação/mitigação de riscos. Assim será possível contribuir para a redução de resíduos e preservação ambiental, além de oportunizar o reprojeto do desenvolvimento de novos produtos e embalagens com foco na sustentabilidade.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPq Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANASTAS, P. T.; ZIMMERMAN, J. B. **Design through the 12 principles green engineering**. Environmental Science of Technology; v.37, n.5, p.94A-101A, mar., 2003. Disponível em: <http://pubs3.acs.org/acs/journals/supporting_information.page?in_codem=esthag&in_volume=37&in_start_page=94A>. Acesso em: 22 mai. 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001. Sistemas de gestão ambiental – Especificações e diretrizes para o uso**. Rio de Janeiro, 1996.

BELMONTE, N.G. **Javascript Infovis Toolkit**. Disponível em: <<http://thejit.org/>>. Acesso em: 08 de junho de 2012.

CARLETTO, M. R. **Avaliação de impacto tecnológico: reflexões, fundamentos e práticas**. Curitiba: Editora UTFPR, 2011. (Série Novos Autores da educação Profissional e Tecnológica).



_____ ; LINSINGEN, I. Educação em Engenharia e a emergência planetária. In: CONGRESSO ARGENTINO DE ESTUDIOS SOCIALES DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA, 1., 2007. Universidad Nacional de Quilmes, Argentina. 5 y 6 de Julio de 2007.

DAGNINO, R. **Neutralidade da ciência e determinismo tecnológico: um debate sobre a tecnociência.** Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2008.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis.** São Paulo: EDUSP, 2005.

RODRIGUES, P. T. M. **CMS (Sistema de Gerenciamento de Conteúdo) Estudo de Caso da Intranet da Secretaria Municipal de Educação de Belo Horizonte.** (PUC-MG) Monografia (Bacharel em Ciência da Informação) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008. Pg.27 f.

SILVA, G. A. **Avaliação do ciclo de vida** in: VILELA J.A.; DEMAJOROVIC, J. **Modelos e ferramentas de gestão ambiental: desafios e perspectivas para as organizações (organizadores)** – São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2006.

TERRA, José Cláudio, GORDON Cindy. **Portais corporativos: a revolução na gestão do conhecimento.** 2. ed. São Paulo: Negócio, 2002.

KAZAZIAN, T. **Haverá a idade das coisas leves: design e desenvolvimento sustentável.** São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2005

TECHNOLOGICAL IMPACT EVALUATION GUIDE: A TOOL TO AID FOR TEACHING AND ENGINEERING EDUCATION

Abstract: *This article describes how you are giving the development of a technological impact evaluation guide to be used in the training of engineers and technologists, focusing on the development of environmentally appropriate products. It follows from an undergraduate research project that is ongoing and aims to present how is occurring the development of a collaborative environment for Technological Impact Evaluation, based Content Management System - CMS using Drupal. The guide provides and suggests a sequence of compatible tools for the development of sustainable products such as: Principles of Green Engineering. The results achieved provide the establishment cause-effect relationships that can support critical thinking, evaluation and identification of potential environmental impacts during the project phase of product development and packaging.*

Keywords: *Technological Impact Evaluation Guide, Drupal, CMS, Development of sustainable products, engineering education.*