



O USO DA AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA COMO FERRAMENTA DE GESTÃO AMBIENTAL E TOMADAS DE DECISÃO NAS ORGANIZAÇÕES

Marcelo Real Prado – mrealprado@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR
Departamento Acadêmico de Química e Biologia – DAQBI
Rua Deputado Heitor Alencar Furtado, 5000.
CEP.81280-340 Curitiba-Paraná

Paulo Daniel Batista de Sousa - sousapdb@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR
Departamento Acadêmico de Gestão e Economia – DAGEE
Avenida Sete de Setembro, 3165.
CEP.80230-901 Curitiba-Paraná

Resumo: *A Avaliação do Ciclo de Vida - ACV é uma metodologia importante, pois permite uma contabilização ambiental, onde são consideradas as retiradas de recursos naturais e energia da natureza e as “devoluções” para a mesma, permitindo avaliar os impactos ambientais potenciais gerados. O conhecimento do ciclo de vida de um produto é o primeiro passo na busca do desenvolvimento sustentável. O trabalho tem como objetivo apresentar a ACV como instrumento de auxílio aos estudos de controle e otimização de processos, com o intuito de conhecer melhor o produto e sua influência sobre o meio ambiente, auxiliando processos de tomada de decisão em sistemas de gestão ambiental. Pode-se concluir que a ACV subsidia a identificação de oportunidades para a melhoria do desempenho ambiental de produtos e processos. Pode ainda contribuir para a seleção de indicadores de desempenho ambiental, bem como o marketing, como a implementação de rotulagem ambiental. Por fim a ACV contribui com o nível de informação dos tomadores de decisão nas indústrias e organizações visando planejamento estratégico, definição de prioridades e apoio a projetos de novos produtos e processos.*

Palavras-chave: *Indicadores ambientais, Prevenção à poluição, Desempenho ambiental.*



LIFE CYCLE ASSESSMENT USE AS AN ENVIRONMENTAL MANAGEMENT TOOL AND DECISION TAKING IN ORGANIZATIONS

Abstract: *Life Cycle Assessment - LCA is an important methodology that allows an environmental accounting, which considered the withdrawals of natural resources and energy of nature and the "returns" to the same in order to evaluate the potential environmental impacts. The product's life cycle knowledge is the first step in the pursuit of sustainable development. The work aims to present the ACV as aid instrument to study control and process optimization, in order to understand the product and its influence on the environment, supporting decision-making processes in environmental management systems. It can conclude that the LCA subsidizes the identification of opportunities to improve the environmental performance of products and processes. You can also contribute to the selection of environmental performance indicators as well as the marketing, as the implementation of environmental labeling. LCA helps with the level of information to decision makers in industries and organizations to strategic planning, priority setting and support the projects of new products and processes.*

Keywords: *Environmental indicators, Pollution prevention, Environmental performance.*

1. INTRODUÇÃO

Durante as últimas décadas, a consciência ambiental dos consumidores tem crescido de tal forma que as autoridades e os setores produtivos busquem cada vez mais informações sobre os impactos ambientais associados aos processos produtivos e, uso e descarte final dos produtos.

Atualmente, consumir, cada vez em maiores proporções, aparenta ser sinônimo de felicidade. Impelidos pela necessidade de vender seus produtos, os fabricantes investem grandes quantias de dinheiro com propaganda, para inculcar esse conceito na população. Porém, o elevado consumo está colocando o planeta em risco (MOURAD *et al.*, 2002).

Por outro lado, quando da compra de um produto sem a preocupação de como foi feito e o destino que terá após seu uso, está-se colaborando, sem perceber, para a degradação do meio ambiente.

As indústrias têm dado cada vez mais atenção às propriedades ambientais de seus produtos visando também diferenciá-los para aumentar a fatia de mercado das empresas. Várias técnicas de gestão têm sido empregadas para avaliação dos impactos ambientais dos produtos, dentre as quais, a ACV – Avaliação do Ciclo de Vida, que estuda a complexa interação entre o produto e o meio ambiente (CHEHEBE, 1998).

Existe hoje a necessidade de realizar estudos da ACV de processos e produtos para o levantamento de números mais exatos sobre as performances energéticas, de consumo de recursos naturais, de geração de resíduos e sua consequente influência no meio ambiente.

O meio empresarial foi obrigado a promover sucessivas alterações de conduta, no sentido de reduzir os efeitos ambientais adversos provocados por suas atividades. Tais ações tinham por objetivo, antes de absorver novos nichos de mercado, garantir a manutenção das posições já conquistadas (SEO & KULAY, 2006).

A crescente preocupação com as questões ambientais tem exigido maior responsabilidade por parte das indústrias, comércio e autoridades, induzindo as organizações a serem cada vez mais sustentáveis, ou seja, incentivando o campo corporativo a aumentar a produção, com menor impacto ambiental possível.

Todavia, manter a conservação ambiental, está sendo um desafio cada vez maior, pois a elevada densidade demográfica exige maior produtividade e como consequência faz-se necessário cada vez mais a retirada de insumos, provindo na maioria das vezes dos recursos naturais.

Além do aumento da extração de recursos, os processos produtivos necessitam de maior quantidade energética para atender a demanda e como resultado geralmente são as elevadas quantidades de resíduos.

Diante deste cenário, as empresas estão sendo incentivadas a repensar seus processos produtivos de forma com que minimizem os impactos gerados em decorrência do processo industrial. Este pensar exige planejamento, análise, interpretação com a finalidade de gerar melhorias no processo, ou seja, uma otimização quanto ao uso dos recursos naturais, reaproveitamento de materiais, reciclagem, substituição de produtos nocivos ao meio ambiente e mudanças de tecnologias utilizadas.

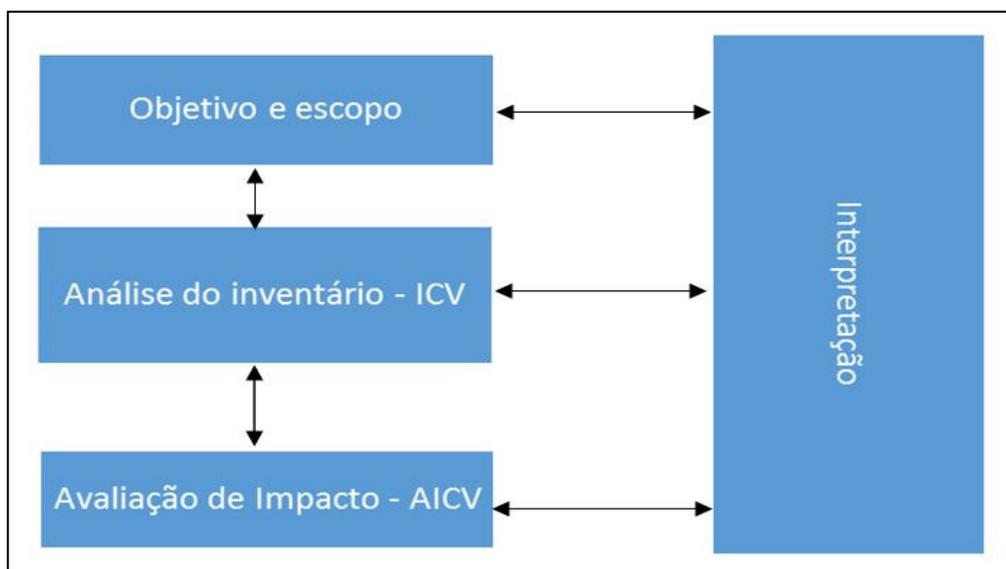
2. AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA – ACV

A ACV surgiu em meados da década de 60, como sendo um tipo de avaliação sistêmica, em que se consideram os diversos estágios pelo qual o produto atravessa (desde a extração de matérias-primas até o descarte final pós uso) e os respectivos impactos ambientais causados (SETAC, 1993).

Tal avaliação pode ser conduzida tanto por meio da identificação de todas as interações ocorridas entre o ciclo de vida de um produto e o meio ambiente, como pela avaliação dos impactos ambientais potencialmente associados a tais interações (CURRAN, 1996).

A realização da ACV compreende quatro fases: a definição do objetivo e do escopo, a análise do inventário, a avaliação de impacto e a interpretação, todas apresentadas na sequência e ilustradas na Figura 1.

Figura 1 – Fases de uma Avaliação do Ciclo de Vida – ACV



Fonte: ABNT, 2009a

2.1. Definição do objetivo e escopo

O objetivo deve ser estabelecido de forma clara e deve conter a aplicação do estudo, as razões, o público ao qual se destina esse estudo e a intenção de divulgação pública dos resultados.

Em geral, os objetivos mais comuns em uma ACV consistem na geração de informações para auxiliar a tomada de decisão, seja para o planejamento estratégico, seja para o desenvolvimento de produtos, estabelecimento de políticas públicas ou para o marketing (ABNT,

REALIZAÇÃO

CORREALIZAÇÃO

INFORMAÇÕES

2009a).

Após a definição do objetivo, deve-se estabelecer o escopo, que consiste nos limites em que o estudo é válido, destacando-se a unidade funcional, o fluxo de referência, as fronteiras e o sistema do produto.

2.2. Análise do inventário

O passo seguinte é a análise do inventário do ciclo de vida - ICV, quando são efetuadas a coleta e a quantificação de todas as variáveis envolvidas durante o ciclo de vida do produto, processo ou atividade. São realizadas medidas, procuras em literatura, cálculos teóricos e busca em bancos de dados (CHEHEBE, 1998).

A forma com que as entradas de materiais serão realizadas deve ser selecionada durante a definição do escopo, sendo que todas as suposições usadas para fazer as escolhas devem ser identificadas, de forma que apenas os fluxos de materiais mais significativos sejam estudados. Os critérios usados para selecionar os materiais significativos incluem a relevância mássica, energética e ambiental.

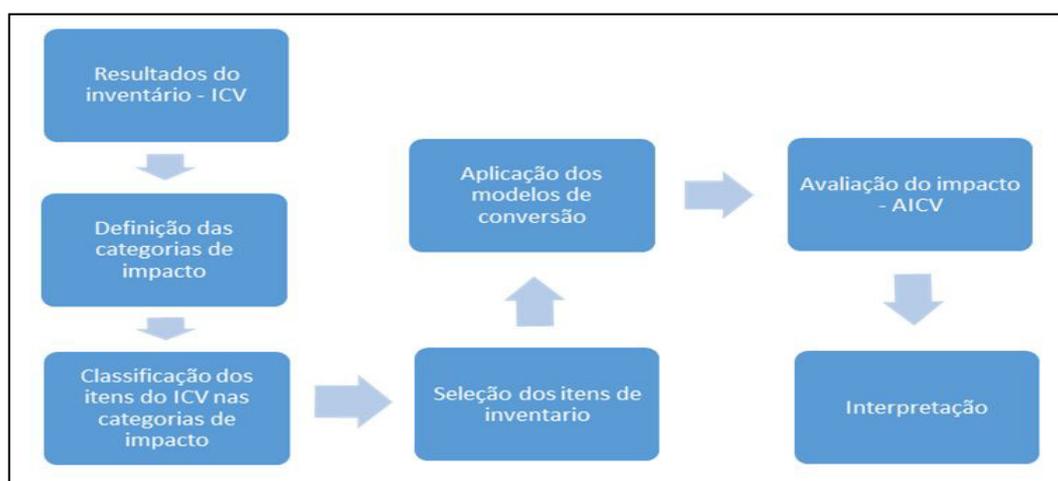
Entre as principais categorias ambientais, são consideradas as emissões atmosféricas, os efluentes e os resíduos sólidos, que podem ser gerados a partir de fontes pontuais ou difusas. Barulho, vibrações, radiação, odor e despejos quentes também são considerados categorias ambientais, mas em menor grau. A unidade de cada categoria de dados deve ser dada por massa de um dado produto ou material (KNIGHT, 1996).

2.3. Avaliação de impacto

A avaliação de impacto do ciclo de vida – AICV é a etapa que consiste em relacionar os resultados e levantamentos realizados na etapa anterior (ICV) às categorias de impacto como, por exemplo, mudanças climáticas, eutrofização, acidificação, uso e ocupação do solo, perda da biodiversidade, entre outros (GIANNETTI & ALMEIDA, 2006).

A Figura 2 ilustra as etapas para a avaliação de impacto.

Figura 2 – Etapas para Avaliação de Impacto do Ciclo de Vida



Fonte: GIANNETTI & ALMEIDA, 2006.

Esta etapa tem como objetivo estudar a significância dos impactos ambientais potenciais, baseados nas informações obtidas no ICV (ABNT, 2009b).

Além de fornecer informações para a fase de interpretação do ciclo de vida, a AICV pode incluir ainda uma análise crítica do objetivo e escopo, no sentido de verificar se ambos foram atingidos ou ainda para modificar o objetivo e escopo se a avaliação indicar que os mesmos não serão

REALIZAÇÃO

CORREALIZAÇÃO

INFORMAÇÕES



alcançados (ABNT, 2009a).

Para realização de uma AICV, deve-se primeiramente definir quais as categorias de impacto são as mais relevantes para o estudo. Na sequência, identificar os indicadores de categoria, que seriam os indicadores de comparação entre os diversos fluxos elementares. Por fim, escolher modelos de caracterização cientificamente comprovados, os quais estabelecem fatores de contribuição dos fluxos elementares às categorias de impacto previamente definidas.

2.4. Interpretação

Na etapa de interpretação são realizados estudos para o desenvolvimento de prioridades e são feitas as avaliações possíveis, identificando oportunidades para a redução do ônus ambiental.

A interpretação é sempre baseada em uma série de princípios ou suposições centrais, entre as quais pode-se citar a minimização do uso de recursos não renováveis e de energia e a minimização do uso de materiais e processos tóxicos (PRADO & KASKANTZIS NETO, 2014).

Também devem ser destacados a minimização do uso de materiais ou processos conhecidos por causar potenciais problemas ao meio ambiente, a minimização dos vários tipos de emissões e o empenho em reforçar fontes de redução, reutilização, reciclagem e recuperação (KNIGHT, 1996).

Baseado no princípio de análise crítica pode-se sugerir a implementação de algumas estratégias de produção, como a substituição e recuperação de materiais, a reformulação ou substituição de processos, o aumento na eficiência dos processos e a diminuição do uso de recursos naturais, visando a preservação ambiental.

3. A ACV NO BRASIL E NO MUNDO

Existem inúmeros trabalhos já desenvolvidos utilizando a ferramenta ACV. No Brasil, por exemplo, existem estudos de ACV dos mais diversos produtos, como o estudo de ACV para diferentes sistemas de embalagens para alimentos desenvolvido pelo CETEA – Centro de Tecnologia de Embalagem, concluído em 2000. O grupo é um dos precursores em estudos de ACV no Brasil.

Já Almeida (2002) concluiu um estudo de ACV de pneus automotivos, utilizando a ferramenta para avaliar as possibilidades de gerenciamento de pneus inservíveis no Brasil, tomando como referência a produção de pneus à partir da borracha natural.

O trabalho incluiu a identificação das vantagens e desvantagens do ponto de vista ambiental dos estágios do ciclo de vida do pneu no contexto brasileiro e quais são as alternativas para disposição final de pneus inservíveis. Os estágios de descarte e de utilização foram avaliados como os de maiores impactos negativos no ciclo de vida do pneu automotivo.

A partir desse trabalho também foram evidenciados os desenvolvimentos tecnológicos mundiais na área de disposição final de pneus inservíveis. Foram citadas as tecnologias de regeneração e desvulcanização de borrachas, de pirólise e combustão de pneus.

O Brasil se encontra no mesmo patamar de países desenvolvidos com grande descarte de pneus, em relação ao uso de tecnologias para a disposição final de pneus inservíveis e também no desenvolvimento de novas tecnologias (ALMEIDA, 2002).

No ano de 2001 foi desenvolvida uma tese de doutorado sobre a ACV de materiais e componentes automotivos. Dentre os objetivos do trabalho, foi feita uma verificação, de forma qualitativa, das ações de reuso, reciclagem e recuperação energética como alternativas para disposição em aterro de alguns componentes automotivos.

Para alcançar este fim, utilizou-se a metodologia de ACV. Os resultados do estudo de Ugaya (2001) mostraram que a substituição do aço pelo alumínio só seria vantajosa do ponto de vista ambiental com a redução do peso do veículo.

A ACV qualitativa mostrou que as alternativas de reciclagem e recuperação energética para os componentes automotivos avaliados devem ser realizadas com maior cuidado, para que os



impactos ambientais causados por esses processos sejam menores que a disposição final (UGAYA, 2001).

Uma outra pesquisa realizada ilustrou o uso da ferramenta em estudo do processo de geração de bagaço de cana-de-açúcar, nas usinas sucro-alcooleiras do Brasil, no intuito de apontar melhores formas de disposição e reuso do produto gerado durante a produção de álcool combustível e açúcar. A atividade de queima da palha na lavoura foi identificada como o “ponto crítico” do processo, ou seja, a atividade que mais causa danos ao meio ambiente.

Segundo Nakano (2006), esses resultados podem servir de base para estudos sobre a substituição da colheita manual pela mecanizada, quando o foco for meio ambiente global e local. No âmbito global, outro resultado do estudo foi a grande contribuição da queima para o Efeito Estufa, e consequentemente o aumento da temperatura da terrestre.

No âmbito local, não estudado nessa ACV, conta-se com a poluição atmosférica da fumaça das queimadas ocasionando problemas respiratórios, poluição visual, fuligem e particulados depositados, causadores de sujeira e diminuição da visibilidade em estradas (NAKANO, 2006).

Um outro grupo de pesquisadores aplicaram a ACV para estudo do uso do solo na agricultura comparando resultados de três diferentes culturas: semente de colza da Suécia, soja do Brasil e o óleo de palma da Malásia (MATTSSON *et al.*, 2000).

Na França, em 2002, foi realizado um estudo de ACV para avaliar os benefícios do uso do gás natural em ônibus (RABL, 2002).

Um grupo de pesquisadores suíços realizou, em 2001, um estudo de ACV de pesticidas e suas influências na saúde humana e no meio ambiente (MARGNI *et al.*, 2001).

Um estudo sobre o sistema de geração e distribuição de energia elétrica foi desenvolvido no Brasil, utilizando a ferramenta ACV. O trabalho consistiu em avaliar os impactos causados pela produção e distribuição da energia produzida no país, comparando os sistemas de hidrelétricas, termoeletricas e sistemas de produção de energia nuclear (COLTRO, 2003).

O conceito de “ciclo de vida” amplia a visão sobre o processo de produção industrial, porque possibilita a melhoria do seu desempenho, tanto do ponto de vista econômico como do ambiental.

Incorporar considerações ambientais como objetivo de procedimentos de otimização da atividade industrial representa o início de uma mudança de paradigma no processo industrial, tradicionalmente direcionado apenas para o foco econômico (XAVIER *et al.*, 2004).

Esta seria uma das justificativas para a diversificada gama de aplicações do uso da ferramenta ACV.

4. APLICAÇÕES E LIMITAÇÕES DA ACV

As análises de desempenho ambiental de produtos e processos estão sendo realizadas com o uso da ACV. As principais aplicações envolvem a análise da origem de problemas de um determinado produto, a comparação entre possíveis melhorias de um produto, a identificação de pontos fortes e fracos de uma certa opção, referências para a elaboração e desenvolvimento de um novo projeto de produto, além da escolha entre dois produtos semelhantes, com base em seus balanços ecológicos (GIANNETTI & ALMEIDA, 2006).

Desenvolver e utilizar tecnologias mais limpas, maximizar o potencial de reciclagem e reuso de matérias primas e resíduos e a decisão sobre a aplicação do método mais apropriado para prevenção e controle da poluição são fatores que podem ser baseados em uma ACV.

Para as indústrias em geral, as principais vantagens de uma ACV são: identificar os processos, materiais e sistemas que mais contribuem para o impacto ambiental; comparar entre as opções que elencar, e definir qual o processo com vistas à minimização dos impactos e; oferecer um tipo de roteiro ou guia que permita traçar estratégias de médio e longo prazos para melhor utilização dos recursos para desenvolvimento de um produto.

Por outro lado, o setor público também pode fazer uso dos estudos de ACV para desenvolver políticas públicas para regulamentação do uso de recursos naturais e matérias primas,



conservação de reservas e auxiliar nos processos de implementação de tecnologias alternativas para minimização e utilização de resíduos.

Como resultados dessas aplicações, tais setores poderiam fornecer informações para a sociedade em geral, sobre as características de determinados produtos e processos (GIANNETTI & ALMEIDA, 2006).

Porém, com relação a metodologia de estudo da ACV, verifica-se que a coleta de dados é bastante complexa e demanda tempo para análise e compreensão. Além disso, cabe salientar que os resultados alcançados refletem a realidade das indústrias em que foram coletados os dados e das regiões onde elas estão localizadas (PRADO, 2007).

A característica abrangente do estudo o qual se propõe a analisar todos os fluxos de materiais e energia do ciclo de vida de um determinado produto podem tornar difícil sua aplicação por demandar um longo tempo.

O processo de coleta de informações pode acabar sendo inviabilizado por motivos diversos, tais como o desinteresse de empresas ou setores produtivos, a preservação da confidencialidade no uso de informações relacionadas a determinados insumos e tecnologias.

Deve-se salientar que ainda há a reticência de muitas corporações em despertar a atenção de agências ambientais como também de organizações não-governamentais para aspectos ambientais de seus processos, temendo com isso ser objeto de sanções das mais variadas naturezas (SEO & KULAY, 2006).

Uma outra questão importante trata-se do fato de que a ACV se limita a descrição física de um sistema, não podendo incluir processos como demanda de mercado ou situação econômica e social onde o sistema está inserido no estudo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A época que ficou conhecida como a “Guerra das ACV’s”, logo após o seu surgimento, ocasionou grande desconfiança e pouco crédito foi dado à nova ferramenta de estudos ambientais.

Havia manipulação dos resultados em muitos estudos realizados pelo fato de haver uma grande diversidade de padrões e critérios para a aplicação da metodologia. Aliado a isso, a falta de bancos de dados amplos e confiáveis e os elevados custos envolvidos na realização dos estudos favoreciam e aumentavam tais problemas.

Com o surgimento da padronização da metodologia feita pela International Organization for Standardization (ISO), esses problemas foram sanados.

Atualmente no Brasil, a Associação Brasileira de Ciclo de Vida – ABCV, está centrada em atuar em duas grandes frentes: a formação de competências em ACV e a construção de um banco de dados nacional para auxiliar os estudos de ACV realizados no país. Até então, a única opção é um banco de dados suíço que, apesar de contemplar informações de diversos processos em inúmeros lugares do mundo, ainda são incompletos e não retratam a real condição e cenários brasileiros, por exemplo.

Para os tomadores de decisão nas organizações, a ACV vem sendo muito utilizada para estudos de desempenho ambiental.

Para essa aplicação, a ACV se presta à seleção de opções de projeto, em particular no que se refere à busca de novos materiais, formas de energia alternativas e implementação de melhorias de processo visando a minimização de perdas e a concepção de produtos menos agressivos ao meio ambiente.

6. REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Gestão Ambiental: Avaliação do ciclo de vida - princípios e estrutura – NBR ISO14040. Rio de Janeiro – RJ. ABNT. 21 p., 2009a.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Gestão Ambiental: Avaliação do ciclo de vida – requisitos e orientações – NBR ISO14044. Rio de Janeiro – RJ. ABNT. 46 p., 2009b.



ALMEIDA, M.C. **Estudo do ciclo de vida do pneu automotivo e oportunidades para a disposição final de pneus inservíveis.** São Carlos-SP. 2002. 167 p.

CHEHEBE, J.R.B. **Análise do ciclo de vida de produtos: ferramenta gerencial da ISO 14000.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998. 104p.

COLTRO, L. A aplicação da Análise de Ciclo de Vida no Brasil. **Revista Meio ambiente Industrial.** São Paulo – SP. Edição: 42. N. 41, Ano: VII, p. 72-80, 2003.

CURRAN, M.A. (coord.). **Environmental Life Cycle Assessment.** New York: McGraw Hill, 1996.

GIANNETTI, B.F.; ALMEIDA, C.M.V.B. **Ecologia Industrial – conceitos, ferramentas e aplicações.** São Paulo: Edgard Blucher, 2006. 109 p.

JÖNSON, G. **LCA – A tool for measuring environmental performance.** Surrey: Pira International. United Kingdom, 1996. 190 p.

KNIGHT, A.; WOLFE, J.; POON, J. **Life cycle assessment.** Toronto: ICF Kaiser Canadá, 1996. 35p.

MARGNI, M.; ROSSIER, D.; CRETZAZ, P.; JOLLIET, O. Life cycle impact assessment of pesticides on human health and ecosystems. **Agriculture, Ecosystems and Environment.** Suíça, n.1904, p.1-14, 2001.

MATTSSON, B.; CEDERBERG, C.; BLIX, L. Agricultural land use in life cycle assessment (LCA): case studies of three vegetable oil crops. **Journal of Cleaner Production,** Suécia, n.8, p.283-292, 2000.

MOURA, F., GÓIS, V., TORRES, P., MARTINHO, S. Avaliação das emissões de gases de efeito estufa (GEE) para o setor de transportes em Portugal. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Nova Lisboa. Portugal. 14 p., 1999.

MOURAD, A.N., GARCIA, E.E.C., VILHENA, A. **Avaliação do Ciclo de Vida: princípios e aplicações.** Campinas-SP: CETEA/ITAL, 2002, 92 p.

NAKANO, V.H. **Avaliação do ciclo de vida da geração do bagaço de cana-de-açúcar.** Curitiba, 74 p., 2006 Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Química Ambiental) Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

PRADO, M.R. **Análise do inventário do ciclo de vida de embalagens de vidro, alumínio e pet utilizadas em uma indústria de refrigerantes no Brasil.** Curitiba, 172 p., 2007. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos). Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal do Paraná.

PRADO, M.R.; KASKANTZIS NETO, G. Environmental Analysis of Packaging for Soft Drinks Using the Life Cycle Assessment Methodology. **Chinese Business Review,** v.13, n.2, p. 94-100, 2014.

RABL, A. Environmental benefits of natural gas for buses. **Transportation Research Part D.** Paris – França. n. 7, p. 391-405, 2002.

SETAC - Society of Environmental Toxicology and Chemistry. **Conceptual Framework for Life-Cycle Impact Assessment.** SETAC Press. Pensacola-FL. 188 p., 1993.



SEO, E.S.M.; KULAY, L.A. Avaliação do Ciclo de Vida: Ferramenta gerencial para tomada de decisão. **Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente** – v.1, n.1, São Paulo, p.1-23, 2006.

TIBOR, T.; FELDMAN, I., **ISO 14000**: a guide to the new environmental management standards. Chicago: Irwin Professional Publishing, p.131-150, 1990.

UGAYA, C.M.L. **Análise de ciclo de vida de materiais e componentes automotivos: estudo de caso no Brasil**. Campinas, 2001. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica). Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica. Universidade Estadual de Campinas.

XAVIER J. H. V.; PIRES, A.C. Uso potencial da metodologia de Análise de Ciclo de Vida (ACV) para a caracterização de impactos ambientais na agricultura. **Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília**, v. 21, n. 2, p.311-341, 2004.

REALIZAÇÃO

CORREALIZAÇÃO

INFORMAÇÕES