

# Gestão da Cadeia de Suprimentos Sustentável

## Proposta de Modelo Esquemático

Djalma Gomes Dos Santos  
Laboratório de Pesquisa em Ciência de Serviços (LaPCiS)  
Programa de Mestrado do Centro Paula Souza (POS-CEETEPS)  
[djalmags@gmail.com](mailto:djalmags@gmail.com)

Marcos Crivelaro  
Laboratório de Pesquisa em Ciência de Serviços (LaPCiS)  
Programa de Mestrado do Centro Paula Souza (POS-CEETEPS)  
[crivelaro@uol.com.br](mailto:crivelaro@uol.com.br)

Márcia Ito  
Laboratório de Pesquisa em Ciência de Serviços (LaPCiS)  
Programa de Mestrado do Centro Paula Souza (POS-CEETEPS)  
[marcia.ito@centropaulasouza.sp.gov.br](mailto:marcia.ito@centropaulasouza.sp.gov.br)

**Resumo** – Um dos grandes viabilizadores para o sucesso do modelo capitalista é sem dúvida a gestão da cadeia de suprimentos, entregando os diversos produtos nos diferentes cantos do planeta. Toda esta conquista construiu um sistema industrial que no decorrer de seu crescimento também foi formando significativo impacto ambiental, ocorrido através do descarte diário dos diversos tipos de resíduos, efluentes e emissões. Este estudo objetiva criar um modelo esquemático que caracterize esta problematização e proveja insumos para a criação de uma cadeia de suprimentos sustentável, objetivando contribuir ao esforço de se construir um sistema industrial sustentável.

Palavras-chave: e-lixo, SCM, PLM, ecologia industrial, sustentabilidade.

**Abstract** – One of the major enablers for the success of the capitalist model is undoubtedly the supply chain management, delivering the various products in different corners of the planet. All this success has built an industrial system that during its growth was also forming significant environmental impact, through the daily disposal of various types of wastes, effluents and emissions. This document aims to create a schematic model that characterize this questioning and supply inputs to the creation of a sustainable supply chain, aimed to contribute to the effort to build a sustainable industrial system.

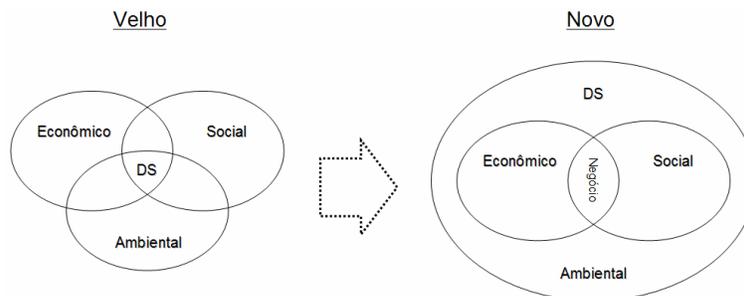
Key-words: e-waste, SCM, PLM, industrial ecology, sustainability.

### Introdução

Acidentes no sistema industrial como o ocorrido com a British Petroleum promove um cuidadoso repensar em como deve se posicionar o sistema industrial quanto a questão do desenvolvimento sustentável, eis um importante alerta para revisão do modelo de desenvolvimento sustentável vigente, pois [1]

a dimensão estimada do vazamento de petróleo no Golfo do México foi aumentada 60 vezes desde a explosão da plataforma de petróleo operada pela BP, em 20 de abril. Desde então, todo este volume foi despejado diariamente sobre o oceano Atlântico, promovendo se não o maior um dos maiores acidentes ambientais já produzido pelo sistema industrial em nossa história.

A ecologia industrial [2, p.31] é um dos caminhos práticos que nos faz refletir sobre a tradicional idéia de desenvolvimento sustentável que tem formalizado uma parceria entre os sistemas atribuindo áreas de interesse comum para o tratamento da sustentabilidade, áreas que são naturais e áreas que são industriais, infelizmente até o momento esta parceria vem falhando quanto a fidelidade de um para com o outro. Na nova visão o sistema industrial, contido no sistema econômico, estará se situando dentro do sistema natural e dele recebendo as diretrizes de sua governança, conforme a figura 1.



**Figura 1** – Desenvolvimento Sustentável (DS)

Em concordância Almeida [3, p.3] diz que o pensamento tradicional é essencialmente reducionista, ou seja, sistemas complexos são estudados por partes e explicados como um conjunto dessas partes. Entretanto, esse tipo de abordagem faz com que se perca a visão do sistema como um todo e das interações deste e de suas partes com o ambiente. A ecologia industrial propõe o estudo do sistema industrial inserido no ambiente, e não somente o estudo de um conjunto de empresas. A implicação dessa abordagem está na percepção de como os materiais extraídos do ambiente para a produção de bens devem eventualmente retornar a ele.

Diante deste novo paradigma a questão ambiental deve se adicionar ao contexto da lucratividade, como foco principal, a ser resolvido em todos os processos corporativos que constitui o sistema industrial. Estando este, contido no sistema ambiental, estará se submetendo aos seus critérios e diretrizes, para que consiga produzir um real e consistente desenvolvimento sustentável.

Dentro deste cenário sistêmico, figura 1, o foco de pesquisa é a proposição de um modelo que caracterize uma Sustainable Supply Chain Management (SSCM), que auxilie na superação das diversas implicações ambientais, organizando estudos e ações de gestão ambiental, contribuindo para a construção de um sistema industrial sustentável.

## **Metodologia**

Através de pesquisas bibliográficas fundamentados sob os conceitos de ecologia industrial e processos corporativos estaremos buscando construir e

validar um esquemático modelo produção – meio ambiente, visando fornecer insumos técnicos e teóricos para a construção de uma SSCM ou a reorganização de uma existente SCM para este fim. Em colaboração a visão sistêmica do estudo e para melhor entendimento dos cenários possíveis, se utilizará de fatos reais pesquisados na mídia.

Este direcionamento se posiciona em conformidade com as bases da ecologia industrial [3, p.30] que trás a seguinte proposição, fechar os ciclos de materiais e energia, considerando que o sistema industrial não apenas interage com o ambiente, mas que é parte dele e dele depende. Busca-se assim alcançar um padrão de industrialização, que seja não só mais eficiente, mas também intrinsecamente ajustado às tolerâncias e as características do sistema natural. Em um sistema industrial sustentável existe uma relação intrínseca entre sustentabilidade, desenvolvimento sustentável e SSCM que deve ser entendida e atendida, por todo e qualquer processo de produção. Para direcionar um melhor estudo desta relação, segue como premissa a seguinte equação: sistema industrial  $f(\text{sistema social}) \rightarrow$  sistema natural (1).

A equação (1) nasce como representação do relacionamento sistêmico que está por trás da equação IPAT, também conhecida como equação ‘master’, de Ehrlich [2, p.5], que indica que o impacto ambiental (I) está associado ao volume populacional (P) presente em uma determinada região, a sua renda per capita (A) e a tecnologia (T) representando a relação do impacto ambiental produzido pelo desenvolvimento tecnológico associado a região. Desta maneira a equação (1) fornece insumos para esclarecer como se processa esta dinâmica operacional.

A equação (1) move o desenvolvimento sustentável para a nova visão, informando que o ciclo de produção por parte do sistema industrial é estimulado pelo sistema social que é quem absorve toda a produção. Durante o processo da produção, o uso do produzido e consumo do produto, resíduos, efluentes e emissões são constantemente gerados, e tais perdas se adentram ao ciclo metabólico do sistema natural da região a qual pertencem. Infelizmente muitas destas perdas e descartes somente serão absorvidas pelo meio ambiente depois de um longuíssimo espaço de tempo, até então ficam no meio ambiente agredindo a biodiversidade do sistema natural e a qualidade de vida do sistema social.

Para a formação de um modelo esquemático, se apresenta como proposta, uma SSCM que seja constituída e fundamentada por dois dos processos corporativos presentes em uma organização: o seu processo básico através do SCM – supply chain management, acrescentado do processo corporativo PLM – product lifecycle management, formando com suas dinâmicas a base operacional do modelo proposto. Segue as características de ambos quando constituindo uma SSCM:

1. SCM – Supply Chain Management com a logística reversa, visa garantir o retorno do produto para reuso ou para reciclagem de suas partes.

2. PLM – Product Lifecycle Management na produção de produtos verdes, se utiliza de materiais recicláveis e renováveis, procurando evitar que este provoque poluição por contaminação ou por excesso de suas substâncias, impactando o sistema ambiental e social.

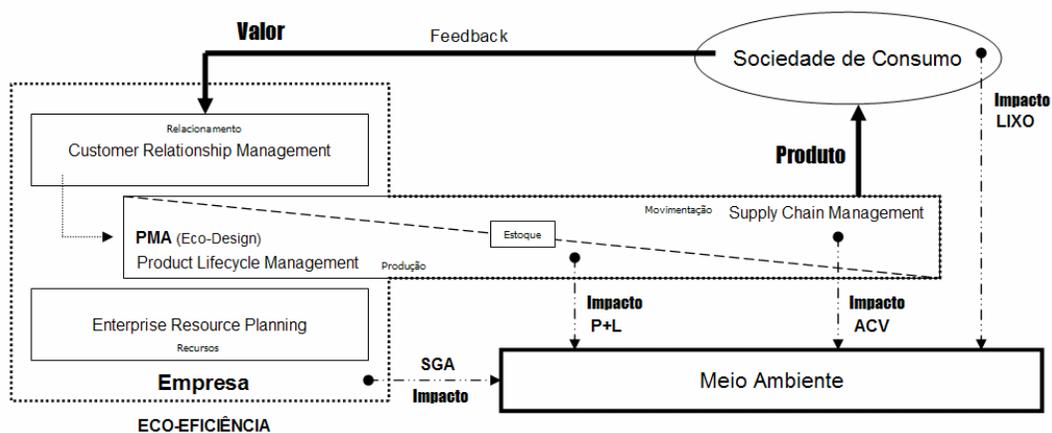
Manzini define as etapas do processo PLM [4, p.91] dizendo que no ciclo de vida do produto considera-se desde a extração dos recursos necessários para a produção dos materiais que o compõe [“nascimento”] até o “último

tratamento” [morte] desses mesmos materiais após o uso do produto, contemplando as fases: pré-produção, produção, distribuição, uso e descarte.

Construindo fundamentação sobre a relação intrínseca, questão ambiental e processos corporativos, segue as diretrizes trazidas pela ecologia industrial, onde diz que [3, p.31] o objeto de estudo é a inter-relação entre as empresas, entre seus produtos e processos em escala local, regional e global. É o estudo das interações entre os sistemas, industrial e ecológico, e conseqüentemente, os efeitos ambientais que as empresas causam tanto nos componentes bióticos, como nos abióticos da ecosfera.

Nesta fundamentação entende-se que SSCM deve ser constituída por uma abordagem holística incorporando aspectos ambientais, sociais e econômicos. Penfield [5, p.30] trás uma definição mais clara para SSCM que chamou de cadeia de fornecimento sustentável verde, dizendo que a meta do modelo da cadeia de fornecimento é usar materiais e processos não prejudiciais ao meio ambiente e eliminar qualquer resíduo dentro da cadeia de fornecimento a fim de tornar-se tão sustentável quanto possível.

Em conformidade, [3, p.96] existem várias estratégias utilizadas nas empresas para reduzir os impactos ambientais de suas atividades. Cada atividade ocorre em um nível específico do sistema empresa. A ecologia industrial procura englobar todas estas estratégias para beneficiar o sistema como um todo, figura 2. Deste ponto de vista e ação a ecologia industrial pode ser entendida como um modelo estratégico que visa reduzir o impacto ambiental por parte das organizações.



**Figura 2 – Processos Corporativos e Ecologia Industrial**

Na figura 2 apresenta-se o intrínseco relacionamento das principais estratégias da ecologia industrial e os processos corporativos. O sistema empresa se utiliza destas técnicas para desenvolver uma gestão de impacto ambiental, construindo soluções sustentáveis: eco-eficiência (corporativo) → **Processos corporativos**, crescimento organizacional / impacto ambiental, PMA (eco-design) → **Projeto para o Meio Ambiente**, avalia e propõe melhorias no produto e manufatura para eliminar ou amenizar impacto, SGA → **Sistema Gestão Ambiental**, administração das metas e conformidades das atividades operacionais em relação ao meio ambiente, P+L → **Produção Mais Limpa**, estratégia integrada de processos, produtos e serviços, ACV →

**Avaliação do Ciclo de Vida**, análise do impacto ambiental do produto na sua cadeia produtiva, LIXO → **Resíduos**, Emissões e Efluentes.

No Brasil a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) [6] está a um passo de estender a responsabilidade sobre a destinação de resíduos sólidos para todos os geradores, como indústrias, empresas de construção civil, hospitais, portos e aeroportos. Em 10 de março, foi aprovado no plenário da Câmara dos Deputados um substitutivo ao Projeto de Lei 203/91, do Senado Federal, que institui a PNRS, uma iniciativa do Ministério do Meio Ambiente.

Estas diretivas legais são os motivadores para a implantação de uma logística reversa, definida por Leite [7, p.17] como a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valores de diversas natureza: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, dentre outros.

A logística reversa é um recurso chave para se estruturar uma SSCM dentro do sistema industrial. A lei PNRS [6] obriga a estruturação e a implementação de sistemas de logística reversa para agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, sejam considerados resíduos perigosos. A adoção de medidas, para que os resíduos de um produto colocado no mercado façam um “caminho de volta” após sua utilização, também deve ser aplicada a pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas, além de produtos eletroeletrônicos e componentes.

Penfield [5, p.30] diz que muitas empresas rumam na direção da SSCM e as cadeias de fornecimento evoluirão nessa área. Ao tomarem este rumo as empresas descobrirão novas oportunidades de negócio e também a redução de custos em seus processos operacionais. Dakov [8, p.641] faz uma descrição das possíveis atividades pertencente a uma estrutura de SSCM, descortinando novas oportunidades na visão de negócio sobre os processos corporativos, que são resumidas em: pré-qualificação de fornecedores; estipulação de novas exigências na fase de aquisição, gerenciamento da performance de um fornecedor principal; lançamento de novas considerações em design do produto; cooperação com os fornecedores, utilização de novos materiais e processo de otimização, logística reversa, transporte, estímulo de fornecedores; lobbies para facilitar a aplicação das melhores políticas, trabalhar com seus pares da indústria para padronizar os requisitos, formação de clusters industriais, informações e idéias, etc.

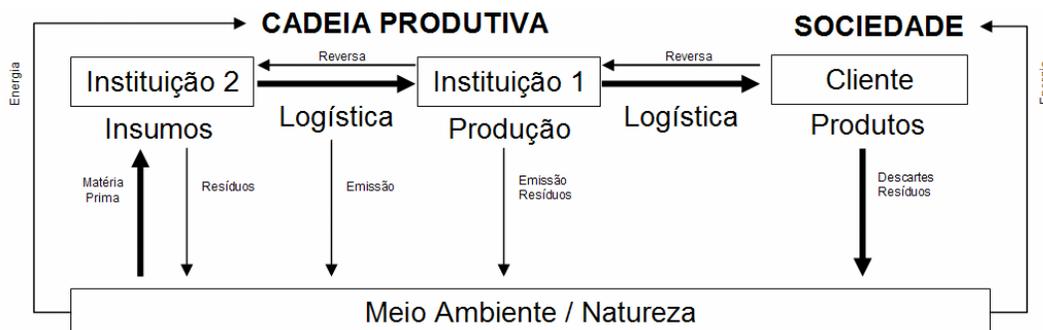
Para ilustrar este cenário, toma-se como referência a problemática do lixo eletrônico que avança rapidamente, [9] um relatório divulgado em Bali pelo Programa Ambiental das Nações Unidas (Unep), prevê que até 2020 o lixo eletrônico de computadores crescerá em 400% ante o nível de 2007, na China e África do Sul. "O relatório torna ainda mais urgente o estabelecimento de processos ambiciosos, formais e regulamentados para recolher e gerir lixo eletrônico, com o estabelecimento de grandes e eficientes instalações na China", disse Achim Steiner, o diretor executivo do Unep. Este cenário está trazendo grandes desafios sociais e ambientais, pois seu fim (e-lixo) está sendo os aterros de lixo e locais diversos inadequados para a sociedade, promovendo contaminação de pessoas e do meio ambiente através de seus elementos tóxicos.

Muitos profissionais e pesquisadores reforçam este ponto de vista quando

destacam que tais impactos podem ocorrer não somente na hora de descartar os equipamentos eletrônicos, mas durante todo o ciclo de vida dos produtos, desde a fabricação ou mesmo antes, com a mineração dos metais pesados usados nas baterias. Neste contexto temos a necessidade do desenvolvimento de produtos sustentáveis, Manzini [4, p.91] destaca que um produto deve ser interpretado em relação aos fluxos – de matéria, energia e emissão – das atividades que o acompanham durante toda a sua vida. É possível [4, p.91] contar toda a vida de um produto como um conjunto de atividades e processos, cada um deles absorvendo uma certa quantidade de matéria e de energia, operando uma série de transformações e liberando emissões de natureza diversa.

Segue a seguinte ponderação no tratamento a questão ambiental, associado a problemática do lixo eletrônico, considerar o [4, p.92] ciclo de vida quer dizer adotar uma visão sistêmica do produto, analisando o conjunto de entradas e saídas de todas as suas fases, com a finalidade de avaliar as consequências ambientais, econômicas e sociais. Onde se apresentam as possíveis relações físicas e químicas – em um sistema produto visto em todas as suas fases – em relação a biosfera e a geosfera.

Uma organização [10, p.11] não pode existir sem interagir com clientes, fornecedores, concorrentes e outros elementos do ambiente externo, tal como interagir com o meio ambiente diante da necessidade de captura da energia para o processo produtivo. Com isto temos a proposição de modelo da figura 3.



**Figura 3:** Modelo Esquemático Produção – Meio Ambiente

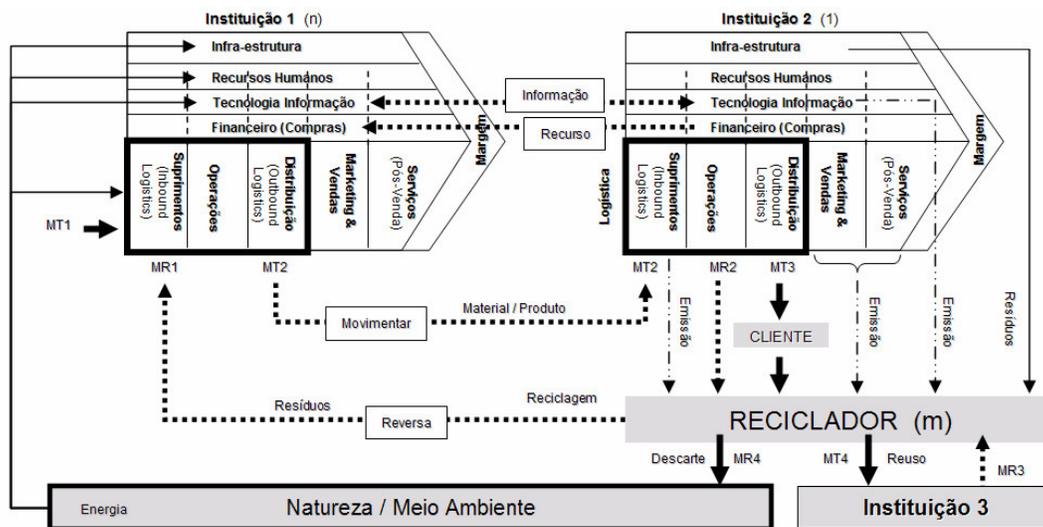
O modelo produção – meio ambiente da figura 3, busca apresentar uma visão sistêmica que sustenta estudos e ações sobre a SCM, que visa gerar efetivos resultados a favor do equilíbrio da relação produção - meio ambiente. Em sintonia com o modelo, Goldemberg [14, p.112] esclarece em síntese o ciclo uso-impacto produzido pelo homem ao longo dos últimos tempos sobre o meio ambiente, dizendo que o consumo de energia é a principal origem de grande parte dos impactos ambientais, em todos os níveis. Em escala micro, é o caso das doenças respiratórias pelo uso primitivo de lenha. Num nível macro, é a principal fonte das emissões de gases de efeito estufa, que intensificam as mudanças climáticas e causam perda de biodiversidade. Em algumas situações a energia não tem um papel dominante, mas ainda assim é importante: é o caso, por exemplo, da degradação costeira e marinha devida, em parte, a vazamentos de petróleo e outros desastres ambientais.

## Resultados

Calcula-se [14] em 170 milhões de aparelhos a base instalada de celulares no país – praticamente um por habitante. Número semelhante ao de televisores, presentes em 92% dos lares brasileiros. São 180 milhões de pessoas e as vendas anuais de TV chegam a 10 milhões de unidades. Quantas delas serão trocadas pelas de tela plana ou LCD nos próximos anos, agravando o risco de danos ambientais? Os televisores e monitores de computadores antigos são verdadeiras bombas-relógio: seus tubos de raios catódicos contêm entre 2 e 4 quilos de chumbo, além de fósforo, bário e cromo.

Existem os caminhos da logística reversa para lidar com este desafio do lixo eletrônico, mas não somente esta, existe também a necessidade de se trabalhar o próprio produto, tornando-o cada vez mais verde, e as bases para a construção deste caminho devem passar pelos processos de PLM.

O movimento de tomada de consciência ambiental Medina [15, p.274], surgido no final do século XX, cunhou um novo paradigma de produção e consumo sustentável de materiais, que deve se tornar um imperativo para o século XXI. Nesse novo paradigma a reciclagem se apresenta como uma solução importante para prolongar a vida dos recursos não renováveis. Critérios de reciclabilidade passam assim a fazer parte da escolha de materiais para produtos e processos no desenvolvimento de novos projetos industriais. Na esteira da gestão da qualidade, a gestão ambiental passa a ser normatizada e se torna fator de competitividade. Assim, a reciclagem passa a fazer parte da gestão ambiental da produção, como destino final mais correto a ser dado aos resíduos industriais, assim como aos componentes e produtos em fim de vida.



**Figura 4:** Modelo 'Sustainable Supply Chain Management'

No objetivo de prover consistência e maturidade ao modelo produção – meio ambiente, acrescenta-lhe a estrutura definida por Porter [16, p.35], que constitui um estudo da forma de como se organiza uma empresa, cuja representação estrutural se apresenta na figura 4 pelas instituições 1 e 2.

Neste importante trabalho desenvolvido na década de 90, Porter busca

desmembrar a empresa em atividades de relevância estratégica que possam criar valor. Tais atividades na empresa formam a chamada cadeia de valor, que é composta por nove categorias genéricas, e sobre as quais se constrói uma base de vantagem competitiva desta, dentro de seu respectivo mercado.

O modelo SSCM da figura 4 integra, o processo da cadeia de valor de Porter, associada a SCM com a logística reversa e o PLM no desenvolvimento de produtos verdes. Para completar o novo modelo, tal cenário estimula a presença de empresas recicladoras nas rotas da logística reversa, as quais farão o tratamento dos diversos produtos pós-consumo e material residual, conforme a constituição material destes e o respectivo estágio no ciclo de vida, (MT – Material / Produto, MR – Material Residual).

Este modelo vem aprimorar as discussões sobre questões ambientais [17], inseridas no amplo conceito de “desenvolvimento sustentável”, que ganha intensidade, refletindo uma tendência irreversível neste milênio. Diversos setores da sociedade passam a contribuir multidisciplinarmente com propostas que tendem a se fundir, fazendo emergir novas posturas que envolvem vários segmentos agrupados, ao invés de iniciativas pulverizadas e perecíveis do passado. A reciclagem é mola propulsora deste processo, pois o conceito abrange diversos aspectos técnicos, econômicos e sociais da relação homem x meio ambiente.

## **Discussão e Conclusões**

O modelo SSCM oferece soluções para um sistema industrial sustentável, construindo caminhos através da questão do reuso de um produto (nesta condição co-produto) ou a reciclagem de suas partes. Estes caminhos promovem o despertar de uma nova e importante indústria para o nosso planeta e qualidade de vida, a indústria da reciclagem e reuso, que já está sendo dado os passos para sua constituição, através de cooperativas e o surgimento a cada dia de novas empresas com este fim.

O objetivo desta nova indústria é fornecer efetivas soluções a favor do meio ambiente, quando da etapa de descarte, e se capacitar em gestão ambiental desenvolvendo sólidas soluções de tratamento dos diversos tipos de resíduos gerados pelo processo de pós-consumo ou de pós-venda. Leite no início do seu trabalho coloca semelhante preocupação quanto ao tratamento que deve ser dado aos produtos, [10, p. xi] a alta visibilidade atual da logística reversa pode ser explicada pela grande quantidade e variedade de produtos que vão para o mercado visando a satisfazer seus diversos microsegmentos. Produtos com reduzidos ciclos de vida mercadológicos são elaborados para satisfazer pessoas de diferentes sexos, diversas idades e etnias, em diferentes localizações geográficas, com costumes distintos, dentre outros aspectos. Isso propicia rápida obsolescência, complexos sistemas logísticos de distribuição e controle, bem como o aumento de produtos de pós-consumo a serem retornados. Saber tratar todo este volume e variedade de produtos quando do seu retorno ao meio ambiente é crucial para a gestão do impacto ambiental.

Este estudo por fim apresenta uma proposta para o caminho de uma cadeia de suprimentos sustentável ou SSCM, indicando que esta necessita ser composta por dois dos principais processos corporativos de uma organização, SCM e PLM, considerando que ambos devem atuar de forma simultânea

quando da solução de sustentabilidade, respectivamente com a inteligência da logística reversa e do processo de inovação por produtos verdes.

Na construção do modelo o estudo procurou efetivar a consistência teórica junto ao sistema industrial, quanto a questão ambiental, através da proposta da ecologia industrial, que constitui uma nova área de pesquisa e estudo. A ecologia industrial nasce com o objetivo de trazer ao sistema industrial técnicas que viabilizem a construção de um sistema industrial sustentável, trazendo o equilíbrio necessário ao desenvolvimento econômico em relação aos limites existentes no meio ambiente.

## **Referências**

### **Artigos em Revistas e Anais e Capítulos de Livros**

- [5] Penfield, Patrick C. (2008), “Sustentabilidade dentro da Cadeia de Fornecimento”, *eJournal USA [Bureau de Programas de Informações Internacionais do Departamento de Estado dos EUA]*, Washington DC, USA, p.30-32, Volume 13, Número 3.
- [8] Dakov, Ivan; Novkov, Svetoslav (2008), “Sustainable Supply Chain Management – scope, activities and interrelations with other concepts”, *5th International Scientific Conference BUSINESS AND MANAGEMENT [Faculty of Business Management, Vilnius Gediminas Technical University]*, Vilnius, Lithuania, p.640-645, 16-17 May.
- [15] Medina, Heloisa V. de (2007), “Reciclagem de Materiais: tendências tecnológicas de um novo setor”, *[Tendências Tecnológicas Brasil 2015: Geociências e Tecnologia Mineral]*, Rio de Janeiro: CETEM/MCT, p.273-302, Parte III, Cap. 3.

### **Livros e Teses**

- [2] Graedel, T.E.; Allenby B.R. (2010), *Industrial Ecology and Sustainable Engineering*, USA: Prentice-Hall International.
- [3] Almeida, Cecília M.V.B. de; Giannetti, Biagio F. (2006), *Ecologia Industrial: conceitos, ferramentas e aplicações*, São Paulo: Edgar Blucher.
- [4] Manzini, Ezio; Vezzoli, Carlo (1998), *O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis*, São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.
- [7] Leite, Paulo Roberto (2009), *Logística Reversa: meio ambiente e competitividade*, São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2a. edição.
- [10] Daft, Richard L. (2002), *Organizações: teoria e prática*, São Paulo: Editora Pioneira Thomsom, 7ª. Edição.
- [14] Goldemberg, José; Lucon, Oswaldo (2008), *Energia, Meio Ambiente & Desenvolvimento*, São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 3. ed. Rev. Ampliada.
- [16] Porter, Michael (1989) – Vantagem Competitiva: *Criando e Sustentando um Desempenho Superior*, São Paulo: Elsevier Editora, 33ª. Edição.

### **Internet**

- [1] O GLOBO – GLOBO.COM (2010), *Entenda a variação das estimativas sobre o vazamento nos EUA*, Rio de Janeiro, Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/ciencia/mat/2010/06/16/entenda-variacao-das-estimativas-sobre-vazamento-nos-eua-916897877.asp>>. Acesso em: 17 Jun 2010.
- [4] O GLOBO – GLOBO.COM (2010), *BP aceita arcar com fundo de US 20 bilhões para indenizações*, Rio de Janeiro, Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/mundo/mat/2010/06/16/bp-aceita-arcar-com-fundo-de-us-20-bilhoes-para-indenizacoes-916899059.asp>>. Acesso em: 17 Jun 2010.
- [6] PORTAL AMBIENTEBRASIL (2010), *Política Nacional de Resíduos Sólidos é aprovada na Câmara dos Deputados*, Curitiba, Disponível em: <<http://noticias.ambientebrasil.com.br/clipping/2010/03/12/52398-politica-nacional-de-residuos-solidos-e-aprovada-na-camara-dos-deputados.html>>. Acesso em: 21 Jun 2010.
- [9] AGÊNCIA DE NOTÍCIAS – GLOBO.COM – G1 (2010), *Relatório da ONU vê explosão de lixo eletrônico em 2020*, Rio de Janeiro, Disponível em: <<http://g1.globo.com/Noticias/Tecnologia/0,,MUL1500209-6174,00-RELATORIO+DA+ONU+VE+EXPLOSAO+DE+LIXO+ELETRONICO+EM.html>>. Acesso em: 8 Jun 2010.
- [14] Instituto ETHOS (2010), *Sucata eletrônica: o mal do século gera negócios*, São Paulo, Disponível em: <[http://www1.ethos.org.br/EthosWeb/pt/3263/servicos\\_do\\_portal/noticias/itens/sucata\\_eletronica\\_o\\_mal\\_do\\_seculo\\_gera\\_negocios\\_.aspx](http://www1.ethos.org.br/EthosWeb/pt/3263/servicos_do_portal/noticias/itens/sucata_eletronica_o_mal_do_seculo_gera_negocios_.aspx)>. Acesso em: 3 Jul 2010.
- [17] CEMPRES (2010), *Reciclagem: compromissos e benefícios*, André Vilhena, São Paulo, Disponível em: <[http://cempre.tecnologia.ws/compromisso\\_beneficios.php](http://cempre.tecnologia.ws/compromisso_beneficios.php)>. Acesso em: 3 Jul 2010.

## **Contato**

Djalma Gomes dos Santos, IT Architect – IBM Brasil, Software Group – Rua Tutóia, 1157 – São Paulo, Brasil – 11 2132.3135, [gdjalma@br.ibm.com](mailto:gjalma@br.ibm.com) .