



Encontro Internacional sobre Gestão
Empresarial e Meio Ambiente

ISSN: 2359-1048
Dezembro 2016

O PAPEL DA LOGÍSTICA REVERSA NA ECONOMIA CIRCULAR ENTRE EMPRESAS DE DIFERENTES SETORES: UM ESTUDO DE CASO

NAYARA DE SOUZA
eng.nayara@gmail.com

BRUNA BORBA DE SOUZA
SINCTRONICS
bruna.borba@sinctronics.com.br

RICARDO CARUSO VIEIRA
rcarusov@usp.br

O PAPEL DA LOGÍSTICA REVERSA NA ECONOMIA CIRCULAR ENTRE EMPRESAS DE DIFERENTES SETORES: UM ESTUDO DE CASO

As responsabilidades ambientais dentro das empresas e corporações vêm crescendo nos últimos tempos mediante pressões legislativas, do mercado e da sociedade. Porém, pouco ainda se fala sobre a responsabilidade compartilhada para o ciclo de vida dos produtos e medidas eficientes a nível nacional para a criação de acordos setoriais, os quais poderiam trazer benefícios para as partes envolvidas no cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos e na geração de negócios ambientais entre empresas de diferentes setores. O presente relato técnico apresenta as práticas de gestão da empresa Sintronics, que atua na área de logística reversa em território nacional, com a intenção de avaliar como é possível ter um modelo de negócio economicamente viável neste setor. Para isso, foi realizada uma pesquisa aplicada através de um estudo de caso de caráter qualitativo, com entrevistas semi-estruturadas realizadas com três funcionários da empresa, todos ligados diretamente a gestão de sustentabilidade em seus cargos. As entrevistas e os relatórios técnicos fornecidos pela empresa Sintronics serviram como base investigativa para o trabalho em questão.

Palavras chave: responsabilidade compartilhada; ciclo de vida; política nacional de resíduos sólidos; logística reversa.

THE ROLE OF REVERSE LOGISTICS IN THE CIRCULAR ECONOMY SECTORS BETWEEN DIFFERENT FIRMS: A CASE STUDY

Environmental responsibilities within the companies and corporations have been growing in recent years through legislative pressures, market and society. However, little is talk about shared responsibility for the life cycle of products and efficient measures at national level for the establishment of sectoral agreements, which could bring benefits to the involved parties in the fulfillment of the National Policy on Solid Waste and stimulate environmental business between different sectors. This technical report presents the Sintronics company's management practices, which operates in reverse logistics in the country, with the intention to evaluate how it is possible to have an economically viable business model in this sector. Therefor, a survey was conducted through a qualitative case study with semi-structured interviews with three employees of the company, all directly linked to sustainability management in their jobs. The interviews and the technical reports provided by Sintronics company served as research-based for this work.

Keywords: shared responsibility; life cycle; national solid waste policy; reverse logistic.

1. Introdução

Com o início da década de 90, as preocupações empresariais eram focadas em satisfazer apenas um tipo de *stakeholder* em particular, o acionista, mas isso vem mudando com o passar do tempo, devido às mudanças em políticas públicas e ao crescente interesse da população em geral sobre o tema (AGUIAR; MELLO; NASCIMENTO, 2014).

Mediante a essas exigências, um crescimento na inserção dos aspectos ambientais dentro das escolhas de gerenciamento das cadeias produtivas vem crescendo nas empresas, tanto na parte prática como em pesquisas relacionadas a melhorias dos processos produtivos (SRIVASTAVA, 2007). Segundo Low et al. (2015), existem inúmeros artigos e relatórios destacam a importância de se adotar um modelo de negócio circular entre organizações, buscando minimizar e integrar os resíduos, subprodutos e bens utilizados de volta na cadeia produtiva.

Levando em consideração esse cenário, procurou-se investigar, por meio de um estudo de caso na empresa Sinctronics, o funcionamento dos serviços de logística reversa da empresa. Nos próximos capítulos, o caso em questão será apresentado, com o intuito de avaliar como é possível ter um modelo de negócio economicamente sustentável dentro do conceito de economia circular.

2. Contexto Investigado

2.1 Política Nacional de Resíduos Sólidos e a Sinctronics

Além das pressões provenientes das partes interessadas, as organizações também vêm sendo cobradas por meio de leis para que considerem a componente ambiental em suas linhas de produção, indo além da maximização dos lucros (SEURING; MULLER, 2008). Em agosto de 2014, entrou em vigor a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que tem como objetivo promover a gestão integrada e o gerenciamento dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010). Segundo Campolina (2015), a PNRS obriga as indústrias a darem uma destinação e tratamento correto aos resíduos sólidos mediante a logística reversa.

Mediante a esse cenário, a empresa Sinctronics foi criada como uma alternativa para as empresas cumprirem as regulações da PNRS, oferecendo serviço de logística reversa de produtos eletrônicos em final de vida útil. Além de ser uma empresa de reciclagem, o Sinctronics é também um centro de inovação em sustentabilidade que congrega dentro de suas operações várias etapas dos processos da economia circular, trazendo assim inovação para o seu setor. Geralmente as empresas de reciclagem são consideradas de baixo nível tecnológico (*low-tech*) por se tratar de um simples processo de separação de material. Porém o Sinctronics, por meio de uma estratégia voltada para inovação e tecnologia, trouxe melhorias nas práticas de reciclagem e inovação para o setor que atua, sendo assim considerada uma empresa de alto nível tecnológico (*high-tech*), beneficiando a sociedade como um todo e o meio ambiente.

2.2 Ciclo de Vida dos Produtos e a Logística Reversa

Segundo Monteiro e Costa (2011), o ciclo de vida de um produto inicia com a extração dos recursos naturais para a produção dos bens de consumo e se finaliza após o fim de sua utilidade, podendo este retornar ao meio ambiente por meio do descarte em aterros ou, mediante a reciclagem ou até mesmo do reuso, retornando assim a cadeia produtiva. Para que

o material retorne a cadeia produtiva, é necessário que se realize a logística reversa do mesmo. O conselho executivo americano de logística reversa define a logística reversa como sendo "o processo de planejar, implementar e controlar a eficiência, o fluxo eficaz do custo de matérias-primas em processo de inventário, produtos acabados e informações relacionadas do ponto de consumo para o ponto de origem, com a finalidade de dar valor ao material ou realizar o descarte adequado do mesmo" (ROGERS; TIBBEN, 1998). Além disso, Stock (2001) apresenta que é necessário que se tome algumas decisões sobre o que deve ser feito com o material que passará pelos processos da logística reversa, sendo elas:

- Reuso do material: agrega valor de reutilização ao bem de pós-consumo na mesma cadeia produtiva;
- Remanufatura: consiste nas etapas de desmontagem do produto usado, na limpeza de suas peças, com a finalidade de revenda do material para mercados secundários;
- Reciclagem: processo industrial para a transformação de um material que terminou sua vida útil em um novo produto;
- Correta disposição final dos produtos para evitar danos ambientais.

2.3 A Economia Circular e a Ecologia Industrial

Uma das formas de se melhorar o processo de produção atual seria a aplicação do conceito de economia circular nos processos produtivos (Tsoulfas e Papis, 2005). Segundo Cohen (2013), neste tipo de economia, os resíduos que hoje em dia seriam destinados a aterros sanitários, iriam ser destinados ao reuso ou a reciclagem e assim convertidos em recursos para a mesma cadeia produtiva, sendo assim um modelo de economia projetado para recuperar de forma circular o produto de suas atividades.

Já o conceito ecologia industrial abrange os princípios da economia circular de uma forma mais ampla, estabelecendo o total uso ou reuso das reservas geradas entre empresas de diferentes setores, com a finalidade de que o sistema não descarte nenhum resíduo, ou seja, que haja o descarte zero (GIANNETTI, ALMEIDA, 2006).

Podemos dizer que é quase impossível de se realizar o reaproveitamento dos recursos em uma única organização. O mesmo se observa na natureza, onde o ecossistema trabalha em conjunto para se reciclar os recursos naturais, tendo cada qual seu papel nesse cenário. O ecossistema econômico também pode ser visto como uma atividade entrelaçada em rede, mostrando os múltiplos processos que se interligam, devido a sofisticação dos produtos na cadeia reversa tecnológica. Segundo a empresa estudada, "o modelo de produção deve pôr em prática o que a natureza vem nos ensinando: organismos mortos são fertilizantes e podem dar vida a novas vidas, sempre." (SINCTRONICS, 2016).

3. Diagnóstico da Situação Problema

3.1 Empresa Sinctronics

A empresa Sinctronics, localizada na cidade de Sorocaba, é uma empresa de tecnologia especializada na reciclagem de eletroeletrônicos de seus clientes mediante a logística reversa. A qual possui tecnologia necessária para transformar o que seria descartado em matéria prima para

novos produtos, contribuindo dessa forma para um desenvolvimento de negócios sustentáveis, seguindo princípios da economia circular.

Em 2010, a empresa surgiu como uma unidade de negócios da empresa Flextronics, tendo como foco as indústrias de eletroeletrônicos (SINCTRONICS, 2016). Após o período de planejamento e atendimento das exigências legais, no final de 2012 a fábrica entrou em operação. Em 2015 a empresa recebeu a certificação ABNT ISO 14001: 2004 e a OHSAS 18001:2007, sendo que a primeira se refere aos cuidados com o meio ambiente e a segunda corresponde aos cuidados com os colaboradores no que tange à segurança do trabalho e saúde ocupacional

O objetivo do Sinctronics é possibilitar à indústria eletroeletrônica a oportunidade de oferecer ao cliente final uma alternativa melhor para o descarte de seus produtos atendendo assim às exigências da PNRS que prega a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos através da logística reversa. Neste relato, serão discutidos quais os fatores que incentivaram ou dificultaram o estabelecimento de uma cadeia de suprimentos fechada entre empresas em um modelo de negócio.

3.2 Reciclagem do Plástico no Sinctronics

O gerente de logística reversa e serviços do Sinctronics, afirma que a empresa está focada apenas em reciclar a parte plástica dos materiais pois, o plástico é o que apresenta maior volume na composição de um eletroeletrônico hoje e por isso o foco no momento da empresa é o material plástico. A Tabela 1 representa os ganhos ambientais da reciclagem dos plásticos ABS e HIPS em comparação com o material virgem.

Produtos Sinctronics	ABS	HIPS
Redução no consumo de energia	65%	82%
Redução emissão de CO2	55%	71%

Tabela 1: Ganhos ambientais do plástico ABS e HIPS em comparação com o material virgem.

Fonte: SINCTRONICS, 2016.

Segundo a gerente de pesquisa e desenvolvimento do Sinctronics, os dados presentes na Tabela 1 foram obtidos por meio de uma avaliação de ciclo de vida realizado em parceria com a Universidade Federal de São Carlos. Os materiais plásticos reciclados pela empresa que possuem boa qualidade, retornam para a linha de produção dos seus clientes. No caso da empresa HP, o material que chega dessa empresa no Sinctronics por meio do processo de logística reversa, como por exemplo impressoras obsoletas, acabam retornando a HP com uma nova função, virando por exemplo outro tipo de material como por exemplo alça de sacola ou peças para impressoras e o que não possui qualidade suficiente para voltar a empresa HP acaba indo para empresas de outros setores, se transformando em novas peças, adquirindo assim novas funções e possibilitando assim a geração de bons negócios ambientais entre empresas de diferentes setores.

3.3 Processo produtivo da Sinctronics

A Figura 1, apresenta o fluxograma dos serviços prestados de logística reversa da empresa Sinctronics para seus clientes, bem como seus processos internos.

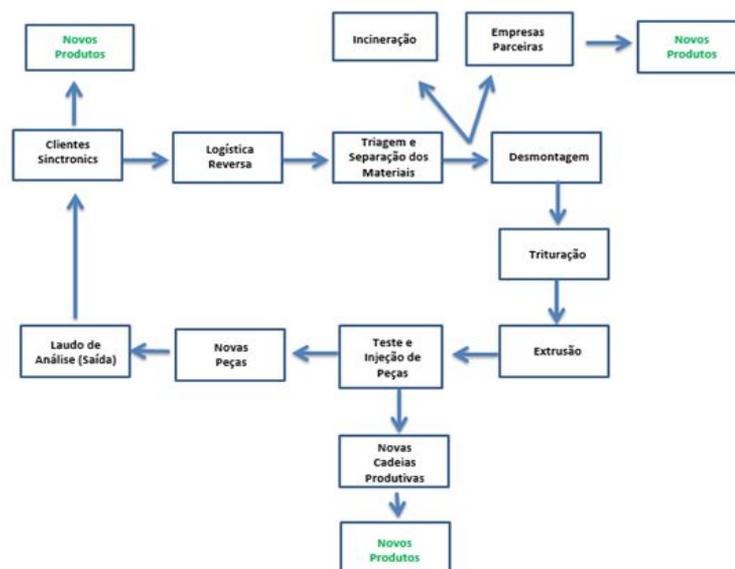


Figura 1: fluxo de processo na Sinctronics

Fonte: elaboração própria

O fluxograma da Figura 1 foi elaborado a partir das entrevistas realizadas juntamente com materiais fornecidos pela empresa. Abaixo apresentamos o detalhamento do fluxograma, onde foi possível mapear os principais clientes e empresas parceiras da empresa Sinctronics e correlacionar os diversos processos setoriais que ocorrem durante a realização de sua logística reversa para atender as exigências da PNRS de seus clientes. Com isso, foi possível perceber que a logística reversa foi a ferramenta que viabilizou a realização da economia circular para os clientes do, a fim de evitar o descarte dos materiais que não conseguiriam ser reaproveitados nem pelo Sinctronics nem pelos seus clientes, gerando novos negócios ambientais.

- Clientes Sinctronics: conforme demonstrado no fluxograma da Figura 1, o negócio da empresa Sinctronics se inicia com a contratação de seus serviços de logística reversa pelos seus clientes, os quais têm a intenção de cumprir as exigências da PNRS, dando uma melhor destinação aos seus produtos pós consumo que não seja os aterros sanitários. Os principais clientes do Sinctronics atualmente são: HP, Toshiba, Lenovo, Lexmark, Hitachi, IBM, ABB, Jr1 Informática, Flex, Motorola, Qpro, John Deere e Receita Federal (SINCTRONICS, 2016).
- Logística Reversa: após firmar contrato com seus clientes para a realização dos seus serviços, o Sinctronics começa a fase de logística reversa, com a missão de direcionar os produtos pós consumo ao seu centro de reciclagem. Nessa fase ocorre o planejamento e controle dos fluxos de informação, gerenciamento e coordenação de chamados e coletas. Além disso, existem parcerias estratégicas para gerir o atendimento em todo o território brasileiro, de maneira a reduzir os custos dessa etapa, possibilitando a geração de economia em escala para seus clientes. Com veículos próprios ou de parceiros, o Sinctronics coordena toda a operação de logística reversa, a fim de gerar eficiência com o menor custo. Os pontos de coleta se encontram distribuídos em todo território nacional, podendo ser encontrados em

fábricas para testes de produtos reprovados em qualidade, nas lojas de comercialização de equipamento eletroeletrônicos e até mesmo na internet.

- Triagem e Separação dos Materiais: a logística reversa leva equipamentos esquecidos, obsoletos ou inúteis para sua fábrica em Sorocaba. Chegando lá, os equipamentos são desembalados proporcionando assim a primeira triagem do ciclo dentro da empresa (SINCTRONICS, 2016). Segundo o gerente de logística, tudo que chega no centro de reciclagem do Sinctronics receberá tratamento adequado, para que não haja resíduo ou pare em um aterro. Assim que o material chega na fábrica, testes de identificação são realizados e os mesmos são separados por sua tipologia (impressoras, *tablets*, *notebooks*, *desktops*, impressoras de pequeno porte, de médio porte, de grande porte). Depois disso eles são armazenados em carrinhos e são transportados para a área de desmontagem.
- Empresas Parceiras e a Incineração: todo o material que a empresa não utiliza em seu processo de reciclagem, como por exemplo as caixas de papelões ou parafusos dos eletroeletrônicos, são destinados a empresas parceiras, que comprem os materiais para realizarem a reciclagem ou reutilização do mesmo, renovando assim sua vida útil. Segundo o gerente de logística reversa e serviços, às empresas parceiras atuais do Sinctronics são: Resiclean (são enviados EPIs, resíduos sólidos contaminados, pilhas e baterias, lâmpadas); Rosario (são enviados resíduos recicláveis como papelão, plástico, madeira); Incinerar (são enviados resinas plásticas de qualidade inferior aos exigidos pelos clientes do Sinctronics para fazer pallets de madeiras e as peças para os bancos); Colepack (são enviados papelões); FBM (são enviados metais não ferrosos); Lorene (são enviados resíduos eletônicos, eletro-eletronicos e placas); Termotecnica (são enviados isopores); San Lien (são enviados plásticos). Os resíduos sólidos contaminados como EPI's, lâmpadas e impregnados, são destinados a uma empresa parceira responsável por incinerar o que não pode ser reaproveitado em outras cadeias produtivas, atendendo assim a política de aterro zero do Sinctronics e a PNRs.
- Desmontagem: a desmontagem, em grande parte, é feita manualmente. Onde se procura separar ao máximo de material possível para o reaproveitamento, sendo essa separação manual bastante criteriosa onde existe uma área da qualidade para certificar que a separação está sendo realizada de maneira correta. Cada parafuso e etiqueta são separados um a um e os materiais serão então separados por sua tipologia: metal, cabo, plástico (SINCTRONICS, 2016).
- Trituração e Extrusão do Plástico: a trituração dos plásticos sempre começa do mais claros para os mais escuros. Logo essa etapa começa com os plásticos brancos, depois os cinzas e por último os pretos, essa separação por cor é necessária para que as propriedades do plástico sejam mantidas. Quando mudar o tipo de plástico é preciso fazer o *Stepat* na máquina, aspirando toda ela, descontaminando-a (SINCTRONICS, 2016).
- Testes e Injeção de Peças: antes do plástico ser extrudado e injetado em um molde, a resina plástica, também conhecida como *pellet*, é testada nos laboratórios da empresa Sinctronics (teste de acompanhamento de processo) para garantir os padrões especificado pelos clientes. São testadas características mecânicas, estéticas,

resistência à tração, flexão, impacto, viscosidade, tudo isso é testado antes de se produzir as peças efetivamente. Assim, as primeiras injeções dos plásticos vão para testes em laboratório, servindo como corpo de prova, onde uma peça teste passará por diversos tipos de avaliações, onde o laboratório emitirá um laudo comprovando as propriedades e a qualidade do material produzido. No laboratório da empresa, são realizados diversos testes de pureza para melhorar a qualidade do plástico reciclado.

- Novas Cadeias Produtivas: o diretor geral da empresa destaca que os materiais que não possuem qualidade suficiente para retornar aos clientes da Sinctronics, são destinados a fins menos nobres, podendo assim fazer parte de novos setores e cadeias produtivas, podendo ir além do setor de eletroeletrônicos, conquistando novos mercados.
- Novas Peças: além de fornecer a resina plástica reciclada aos seus clientes, que normalmente são grandes montadoras, a empresa também fornece algumas peças fabricadas para eles, como alça da caixa para notebooks e pequenas peças plásticas para impressoras (SINCTRONICS, 2016).
- Laudos de Análise de Saída: antes que o material volte aos clientes do Sinctronics e finalize assim o ciclo da logística reversa, laudos de análise laboratoriais são realizados para garantir que seus clientes estejam recebendo um material de boa qualidade e segundo o padrão que estabeleceram.
- Clientes Sinctronics: com o recebimento da resina plástica reciclada e das novas peças fabricadas pelo Sinctronics, as empresas reutilizam o material em seu processo produtivo, estendendo assim o ciclo de vida do mesmo.

4. Análise da Situação-Problema

Através da análise dos dados levantados na empresa, foi possível identificar as seguintes barreiras para o fechamento da cadeia na Sinctronics.

- Excessiva burocracia: na parte da logística, a principal barreira está com questões burocráticas, como a necessidade de nota fiscal para a movimentação do material em nível nacional.
- Descarte incorreto de material: é necessário que se criem estratégias no local onde o descarte ocorre, assim como uma campanha de conscientização e responsabilização na sociedade, do contrário, não será possível capturar o material necessário para a realização da reciclagem.
- Tecnologia: a empresa investe em pesquisa e desenvolvimento para melhorar seu processo de reciclagem, contando com o apoio da empresa Flextronics. Porém, a maioria das máquinas para a realização da reciclagem ainda são importadas, mostrando que o campo de pesquisa e desenvolvimento ainda tem muito o que evoluir nesse setor.

- Sustentabilidade Econômica: a reciclagem é um processo industrial que requer custos elevados, especialmente em logística, e suas fontes de receita ainda não são sustentáveis a longo prazo.
- Qualidade do Produto Final: as propriedades do material podem se alterar conforme os processos de reciclagem ou com o desgaste do uso do mesmo.
- Questões Mercadológicas: o padrão visual requerido pelos usuários de equipamentos eletrônicos, faz com que as especificações de cor e pureza do plástico utilizado sejam bastante elevadas e rigorosas, o que em muitos casos inviabiliza o uso de material reciclado. A empresa vem investindo na melhoria de suas especificações, o que pode afetar o custo final do produto.
- Conhecimento Técnico sobre Logística Reversa: há falta de fornecedores capacitados ou que entendam o conceito de economia circular. Isso faz com que as empresas de reciclagem levem mais tempo para desenvolver projetos, pois é necessária toda uma capacitação e tempo de maturação dos fornecedores ou dos parceiros de reciclagem, até que estejam aptos a atender aos requisitos da empresa. Isso faz com que os custos da logística reversa sejam maiores do que de seu processo produtivo. Atualmente, cerca de 2/3 do custo da empresa está associado a logística.

5. Contribuição Tecnológica-Social

Por meio do estudo de caso na empresa Sinctronics, procurou-se examinar a possibilidade em fechar o ciclo dos produtos eletrônico entre empresas de diferentes setores, identificando as principais barreiras que o Sinctronics enfrentou (e ainda enfrenta) para estabelecer seu modelo de negócio. Conforme discutido acima, o processo produtivo da empresa estudada começa com a contratação de seus serviços de logística reversa por seus clientes, que têm a necessidade de atender a PNRS, dando uma melhor destinação a seus produtos que o descarte em aterros e lixões. Seus principais clientes atualmente são a HP, Toshiba, Lenovo, Lexmark, entre outros.

Identificou-se as principais barreiras e dificuldades que a empresa enfrenta para tornar seu inovador modelo de negócio rentável no longo prazo. Atualmente, segundo relatos da entrevista, a receita oriunda da venda de seus produtos ainda não é suficiente para compensar o investimento realizado. Porém a Flextronics, principal investidora da empresa Sinctronics, tem como estratégia de longo prazo adotar o modelo circular em seus processos produtivos o que pode mudar esse cenário.

Conforme o levantamento realizado, boa parte dos custos de processo advém da logística reversa, sendo que aproximadamente 2/3 deles provém dos processos de coleta do material. É necessário que se criem políticas públicas que promovam uma maior conscientização e responsabilização dos usuários, uma vez que o aumento no volume do material recolhido seria uma forma de reduzir o custo de logística reversa, com significativos ganhos de escala nesse processo. Além disso a melhoria dos processos de logística reversa, com um maior conhecimento de seus processos e a formação de parcerias em toda a cadeia de suprimentos também são apontadas como alternativas viáveis para se reduzir esse custo.

Outro aspecto crítico levantado no trabalho é relativo a demanda pelo produto reciclado. Há ainda por parte dos consumidores, forte rejeição a esse material, especialmente na questão de cor. O desenvolvimento tecnológico do processo de reciclagem, bem como a

maior conscientização dos consumidores podem ser caminhos a serem seguidos. Espera-se que o caso acima apresentado possa contribuir para empresas de outros setores que também desejam atuar nesse mercado ainda pouco explorado e com muito potencial de crescimento não só no Brasil, mas em todo o mundo.

6. Referências

AGUIAR, H. S.; MELLO, A. M.; NASCIMENTO, P. T. S. É necessário nas organizações? Um estudo sobre os certificados de gestão ambiental. **Engema**, São Paulo, v. 16, 2014.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 20 de junho de 2016.

CAMPOLINA, J. M. Inventário do Ciclo de Vida do Processo de Reciclagem de Plásticos de Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE): um estudo de caso. Dissertação de Mestrado. *Universidade Federal de São Carlos campus Sorocaba - Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção*. Sorocaba, São Paulo. Brasil, 2015.

COHEN, Maurie J. Collective dissonance and the transition to post-consumerism. **Futures**, v. 52, p. 42-51, 2013.

GIANNETTI, Biagio F.; ALMEIDA, C. M. V. B. Ecologia industrial. **Conceitos, ferramentas e aplicações**. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.

LOW, Jonathan Sze Choong et al. Adaptation of the Product Structure-based Integrated Life cycle Analysis (PSILA) technique for carbon footprint modelling and analysis of closed-loop production systems. **Journal of Cleaner Production**, v. 120, p. 105-123, 2016.

MONTEIRO, C. E. L.; COSTA, S. R. R. A Rotulagem Ambiental como meio de comunicação da Avaliação do Ciclo de Vida: sugestões para um programa brasileiro. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 7., Niterói, 2011.

SEURING, S.; MULLER, M. From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. **Journal of cleaner production**, v.16, p. 1699–1710, 2008.

SINCTRONICS. Disponível em: <<http://www.sinctronics.com.br/>>. Acesso em: 20 de jun. 2016.

SRIVASTAVA, S. K. Green supply-chain management: A state-ofthe- art literature review. **International Journal of Management Reviews**, v.9, n.1, p. 53–80, 2007.

STOCK, J. Reverse Logistics in the Supply Chain. **Transport & Logistics**, p.44, 2001.