

## **A coleta e seleção de recicláveis como uma cadeia de suprimentos reversa: o caso do CRCA.**

**Marcos R. R. Georges\*, Paula G. Lhama, Rai M. Amorim, Dimas A. Gonçalves**

*Centro de Economia e Administração  
Pontifícia Universidade Católica de Campinas – PUC-Campinas,  
[marcos.georges@puc-campinas.edu.br](mailto:marcos.georges@puc-campinas.edu.br)*

### **Resumo**

Este trabalho apresenta a cadeia de suprimentos da coleta e seleção de recicláveis (CSCSR) que possui um grande interesse social, ambiental e científico. São formadas pelas cooperativas populares incubadas pelo Centro de Referência em Cooperativismo e Associativismo (CRCA). Social pelo cooperativismo popular e pela economia solidária, ambiental pela natureza do negócio: a reciclagem de materiais; e científico porque reúne características de uma cadeia de suprimentos reversa onde um dos elos se configura uma organização virtual. O trabalho caracteriza esta cadeia de suprimentos de acordo com o estado-da-arte, detalha seus elos constituintes e mostra sua relevância social e ambiental. Ao final, discute-se como os métodos de planejamento logístico colaborativo pode ser aplicado para contribuir para a melhoria da eficiência operacional das cooperativas populares de coleta e seleção de recicláveis.

Palavras-chave: Cadeias de Suprimentos Reversas, Sustentabilidade, Coleta e Seleção de Recicláveis, Cooperativas Populares, Estratégia de Operações, Logística.

### **1 Introdução**

O esgotamento dos recursos naturais e a busca pela sustentabilidade fazem da reciclagem dos materiais uma necessidade imperante para a sociedade. Os desafios rumo a uma era de pleno reaproveitamento dos materiais exigirá empenho de todas as áreas do conhecimento científico, a administração, engenharia de produção e especialmente a logística têm papel reconhecido neste desafio.

É neste contexto que o presente trabalho se desenvolve, onde é feita a caracterização da cadeia de suprimento da coleta e seleção de materiais, desde as fontes de suprimento até os recicladores (clientes finais desta cadeia), observando a possibilidade de se adotar práticas gerenciais advindas do conceito de cadeias de suprimentos para o caso das cadeias de suprimentos das cooperativas populares de coleta e seleção de recicláveis.

### **2 Breve Referencial Teórico**

#### **2.1 Logística Empresarial e a Cadeia de Suprimentos**

Segundo o *Council of Supply Chain Management Professional (CSCMP)*: “Logística, é parte da cadeia de suprimentos, que planeja, implementa e controla de modo eficiente o fluxo direto e reverso e a armazenagem de bens, serviços e informações relativas entre o ponto de origem até o ponto de consumo de modo a atender os requisitos do cliente” (CSCMP, 2009).

Com o avanço da Logística, surge o advento do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos que traz um novo modelo de negócio e busca obter o máximo da eficiência logística ao longo de todas as empresas envolvidas no fornecimento do produto final ao mercado, expandindo as

operações logísticas e as decisões de modo a envolver todos os elos participantes, buscando que o produto ou serviço cheguem às mãos do consumidor final ao menor custo e com níveis de serviço elevados.

Segundo o CSCMP: “Cadeia de Suprimentos engloba o planejamento e a administração de todas as atividades envolvidas no fornecimento e aquisição, na conversão e em todas as atividades logísticas. Igualmente importante, inclui a coordenação e colaboração com todos os canais parceiros, podendo ser: fornecedores, intermediários, provedores de serviços e consumidores. Em essência, cadeia de suprimentos integra a administração do fornecimento e da demanda entre, e ao longo, das empresas” (CSCMP, 2009).

## ***2.2 Logística Reversa e Cadeias de Suprimentos Reversa***

A logística reversa é uma atividade ampla que envolve todas as operações relacionadas com a reutilização de produtos e materiais com as atividades logísticas de coleta, desmonte e processo de produtos e/ou materiais e peças usadas a fim de assegurar uma recuperação sustentável deles e que não prejudique o meio ambiente (REVLOG, 2005).

O CSCMP definiu logística reversa como "um segmento especializado da logística que foca o movimento e gerenciamento de produtos e materiais após a venda e após a entrega ao consumidor. Inclui produtos retornados para reparo e/ou reembolso financeiro".

Já Rogers e Tibben-Lembke (apud CHAVES; BATALHA, 2006) definem logística reversa como: “[...] o processo de planejamento, implementação e controle da eficiência e custo efetivo do fluxo de matérias-primas, estoques em processo, produtos acabados e as informações correspondentes do ponto de consumo para o ponto de origem com o propósito de recapturar o valor ou destinar à apropriada disposição”.

Embora o conceito de logística reversa esteja presente há muito tempo, é difícil datar o surgimento com precisão. Há ainda, termos como: canais reversos e fluxos reversos, que aparecem na literatura científica desde os anos setenta. Entretanto, até os dias atuais as diversas definições de logística reversa revelam que o conceito ainda está em construção face às novas possibilidades de negócios e de pesquisas (GONÇALVES-DIAS; TEODOSINO, 2006).

Embora algumas definições do conceito de logística reversa estejam relacionadas com reciclagem e o reaproveitamento de matérias, a essência deste conceito está ligado ao fato destes produtos retornarem no sentido oposto ao da logística convencional. O fluxo da logística reversa se opõe ao fluxo da logística direta.

Para o caso da cadeia de suprimentos da coleta e seleção de materiais apresentada neste trabalho há o fluxo de produtos destinados a reciclagem, mas não há um fluxo reverso. Os materiais que serão separados e recicladores não retornam as empresas que os venderam antes de serem usados, mas são descartados pelos consumidores finais e seguem adiante rumo a reciclagem.

O conceito mais apropriado é o da cadeia de suprimentos reversa, pois, ao ser descartado pelos consumidores finais, estes materiais ingressam numa nova cadeia de suprimentos, que coleta, processa e entrega estes produtos até os recicladores que os colocam novamente no mercado e que, futuramente, retornarão novamente a esta cadeia de suprimentos de coleta e seleção de recicláveis. A cadeia de suprimento reversa tem um fluxo reverso em oposição às cadeias de suprimentos diretas, fechando o ciclo de vida do produto num fluxo cíclico.

Quando se expande o conceito de cadeias de suprimentos de modo a conter o ciclo de vida do

produto em todos os seus estágios e reinserindo-o novamente no mercado, tal fenômeno é designado de *closed-loop supply chain*, ou cadeias de suprimentos de ciclo fechado (GUIDE et al 2003).

Portanto, a cadeia de suprimentos da coleta e seleção de recicláveis é uma parte da cadeia de suprimento de ciclo fechado, pois a maioria dos materiais que novamente retornarão ao mercado e iniciará um novo ciclo de vida. A figura 1 a seguir ilustra um exemplo de uma cadeia de suprimentos de ciclo fechado, onde se observa claramente a cadeia de suprimentos direta e a cadeia de suprimentos reversa.

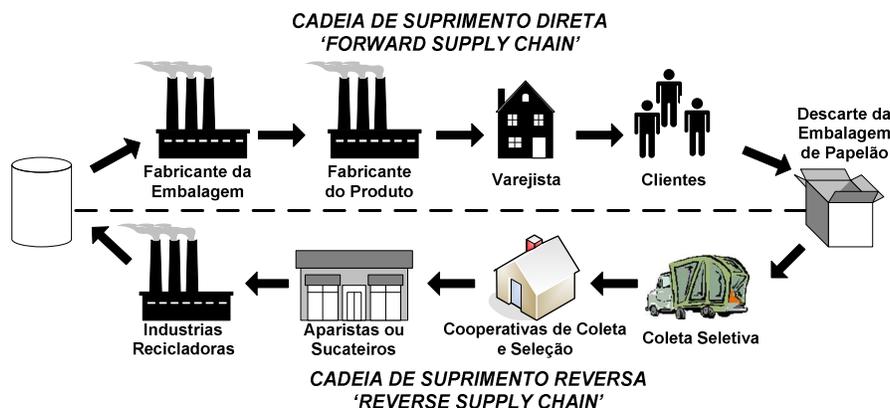


Figura 1 - Um exemplo de cadeia de suprimentos de ciclo fechado

### 3 Metodologia

Trata-se de uma pesquisa aplicada cujo procedimento principal adotado é a pesquisa-ação, sendo o objeto de pesquisa e posterior ação a cadeia de suprimentos formada pelas Cooperativas Populares de Coleta e Seleção de Recicláveis atendidas pelo CRCA (Centro de Referência e Cooperativismo e Associativismo) na cidade de Campinas – SP.

A partir do estudo da bibliografia selecionada foi possível conceituar logística, cadeia de suprimentos, logística reversa e cadeias de suprimentos reversas, como apresentado no item anterior. A partir deste ponto, por meio de observação direta da pesquisa documental nos registros, documentos das cooperativas e de entrevistas semi-estruturadas com os gestores, foi feita a caracterização da cadeia de suprimentos da coleta e seleção de recicláveis do CRCA., que está apresentada a seguir.

### 4 Análises dos Resultados

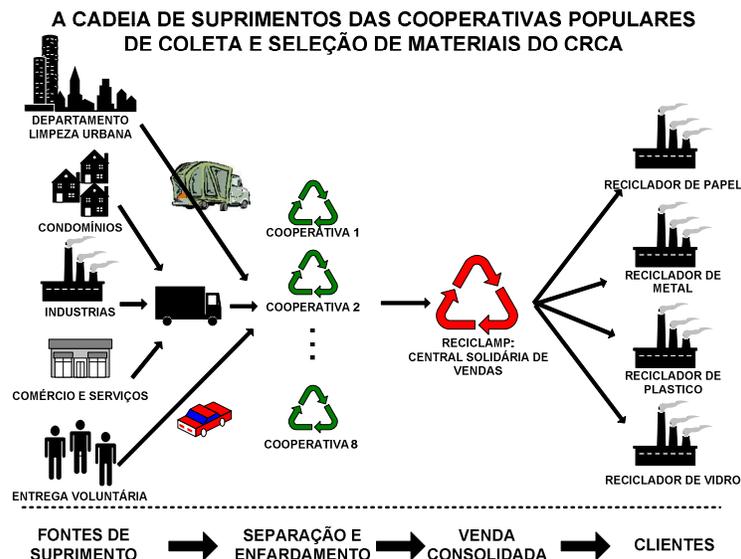
Nesta seção são detalhados os principais elos desta cadeia de suprimentos, que são: as cooperativas, as fontes de suprimentos, os recicladores, a Reciclamp e o CRCA. A figura 2 a seguir ilustra esta cadeia de suprimentos da coleta e seleção de recicláveis do CRCA.

#### 4.1 O Centro de Referência em Cooperativismo e Associativismo

O Centro de Referência em Cooperativismo e Associativismo – CRCA – é uma organização não-governamental, cuja visão é “contribuir para a construção de uma sociedade justa e solidária, na qual o desenvolvimento das potencialidades humanas, a vida digna e a cidadania seja realidade para todos”.

O CRCA foi fundado em 2002, como decorrência do trabalho desenvolvido pela Cáritas Arquidiocesana de Campinas com o programa “Luxo do Lixo” que incentivava a criação de

cooperativas de coleta e manuseio de materiais recicláveis. Devido às dificuldades encontradas pelos cooperados em gerenciar seu empreendimento econômico em função da baixa escolaridade e qualificação profissional destes trabalhadores, criou-se o CRCA.



**Figura 2 - Cadeia de Suprimentos da Coleta e Seleção de Recicláveis**

Em 2006, o CRCA foi qualificado como Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP), nos termos da Lei no 9.790, de 23 de março de 1999, e que consta do processo MJ no 08071.000707/2006-98, conforme despacho do Secretário Nacional de Justiça, de 16 de maio de 2006, publicado no Diário Oficial de 24 de maio de 2006.

Atualmente, o CRCA incuba e assessora oito cooperativas de coleta e seleção de recicláveis, sendo sete localizadas em Campinas e uma localizada em Valinhos. Juntas reúnem 134 cooperados. Os primeiros seis anos de existência do CRCA foram marcados por intensos esforços no sentido de assegurar as cooperativas populares condições dignas e mínimas para o trabalho, são frutos destes esforços:

- A posse ou o comodato dos terrenos aonde funcionam as cooperativas populares, pois a maioria era ocupações;
- A elaboração de estatutos, conselhos gestores e demais obrigações para formalizar a situação como sociedade cooperativa devidamente registrada e autorizada a funcionar;
- A existência de registros mínimos para controlar o volume de entrada e saída de material e das horas trabalhadas por cada cooperado de modo a efetuar o rateio das divisas obtidas;
- O recolhimento de impostos, em especial a previdência social, que simboliza grande conquista para os cooperados;
- A melhoria substancial da infra-estrutura física, retirando as cooperativas de lixões e barracas improvisadas para galpões de alvenaria com piso apropriado, refeitório, sanitários, escritório, prensas e mesas de separação;
- A formação de parcerias com empresas públicas e privadas, com o departamento de limpeza urbana da prefeitura municipal e outras organizações de modo a garantir volume e regularidade no recebimento de materiais a serem separados, eliminando a figura do ‘catador de lixo’ pelas ruas da cidade.

Todos estes esforços resultaram num incremento substancial da capacidade de processamento, atingindo grande volume e regularidade de produção por parte das cooperativas. Ao adotar a

prática de venda consolidada por meio da Reciclamp, as cooperativas passaram a ter maior poder de barganha e puderam em muitos casos vender diretamente aos recicladores, não precisando recorrer mais aos aparistas ou sucateiros, resultando em maiores ganhos financeiros para os cooperados.

#### **4.2 As Fontes de Suprimentos**

As fontes de suprimentos forneceram em 2008 um total de 4.250 toneladas de material. Todo este material é proveniente de fontes com características muito distintas, conferindo a cada fonte de suprimento características únicas.

É possível classificar as fontes de suprimentos em três diferentes grupos. O primeiro grupo é formado somente pela empresa responsável pela limpeza urbana no município de Campinas. Este grupo é denominado de “Coleta Prefeitura” nos registros de apontamento de material recebido pelas cooperativas que em 2008 totalizou 53,17% do total recebido pelas oito cooperativas.

O segundo grupo das fontes de suprimentos é denominado “Coleta Própria” e congrega uma grande variedade de estabelecimentos, tais como: indústrias, condomínios residenciais, shoppings centers, bancos, universidades, empresas públicas entre outros. Este grupo compõe de aproximadamente 200 diferentes locais onde os caminhões coletam em geral uma vez por semana, e que em 2008 totalizou 1.598 toneladas, ou seja, 37,59 %.

A coleta própria é assim chamada porque é coletada pela própria cooperativa, no entanto nem todas as cooperativas realizam a coleta própria. Por outro lado, há 3 cooperativas que possuem caminhão próprio e conseguem coletar mais de 70% do material para separar.

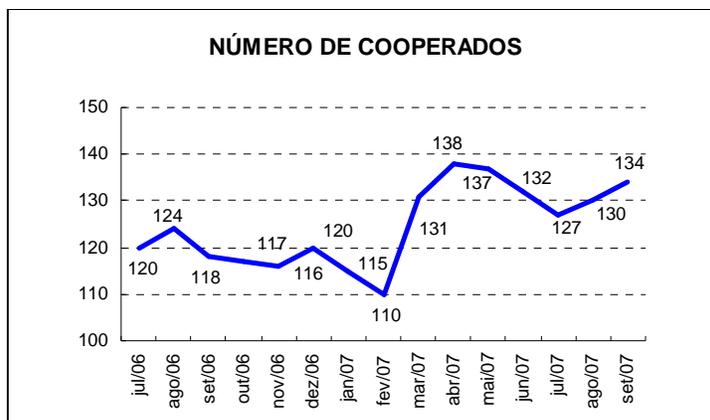
Nestas cooperativas onde é realizada a coleta própria por veículos comprados e mantidos pelas mesmas, a função logística adquiriu complexidade no estabelecimento de rotas e na gestão de relacionamento com as cooperativas.

O terceiro grupo é denominado “Coleta Reciclamp”, pois é feita pelos caminhões pertencentes à Reciclamp. A Reciclamp coleta material somente em quatro locais, porém em grande volume. Trata-se da refinaria da Petrobrás em Paulínia, do centro de distribuição dos correios, de um shopping center e um condomínio de empresas. Estas fontes representam 9,25% do total coletado em 2008.

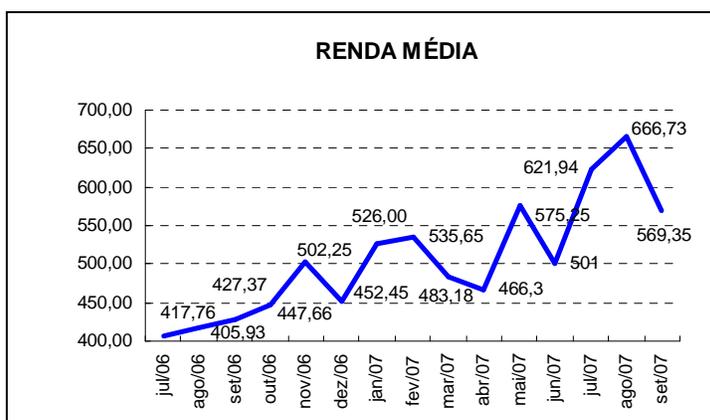
Há ainda um último grupo não expressivo, mas que deve ser mencionado, que são as entregas voluntárias. São pessoas que separam e levam os materiais até as cooperativas, porém, sua representatividade não chega a 0,1% do total de material desta cadeia de suprimentos.

#### **4.3 As Cooperativas Populares de Coleta e Seleção de Recicláveis**

São oito as cooperativas populares que compõe esta cadeia de suprimentos e que recebem assessoria do CRCA. São sete em Campinas e uma em Valinhos. Estas oito cooperativas totalizam 134 cooperados e a diminuição da rotatividade de pessoal tem sido uma conquista em função da melhoria das condições de trabalho e do aumento da renda média dos cooperados. O gráfico da figura 3 a seguir ilustra o avanço no número de cooperados desta cadeia de suprimentos e o gráfico da figura 4 ilustra a evolução da renda média dos cooperados.



**Figura 3 - Evolução no Número de Cooperados**



**Figura 4 - Renda Média dos Cooperados**

Vale ressaltar que o gráfico da figura 4 apresenta a renda média das oito cooperativas, sendo que renda na cooperativa de maior produtividade já superou mil reais mensais em alguns meses de 2008.

Conjuntamente, as oito cooperativas processam mensalmente um volume em torno de 309 toneladas de material, caracterizam assim com uma verdadeira indústria. Tal capacidade de processamento é fruto da melhoria substancial da infra-estrutura das cooperativas e da adoção de procedimentos de trabalho.

A padronização do processo de separação dos materiais, adotando uma mesa de separação com dois cooperados por mesa e definição rigorosa dos tipos de materiais; a inclusão de um processo de triagem inicial para separação dos dejetos; a adoção de equipamentos de proteção individual; a prensagem sistemática dos materiais separados e a definição de padrões de armazenagem são exemplos de ações padronizadas nas oito cooperativas que permitiram um ganho de produtividade para atingir o volume de 300 toneladas ao mês.

#### **4.4 A Reciclamp**

A Reciclamp é uma central de venda solidária que tem a função de negociar diretamente com os grandes recicladores em nome de todas as cooperativas. É uma cooperativa de cooperativas.

A existência da Reciclamp permitiu um ganho nos rendimentos dos cooperados, pois eliminou um elo nesta cadeia de suprimentos em que os aparistas ou sucateiros e as

cooperativas passaram a vender seus produtos diretamente aos recicladores. Esta venda direta só foi possível devido a consolidação do material separado e prensado por todas as cooperativas, atingindo os volumes mínimos exigidos pelos recicladores, ao passo que anteriormente a existência da Reciclamp, as cooperativas somente conseguiam vender aos aparistas.

No entanto, o que torna a Reciclamp um caso interessante de ser tratado, sobretudo do ponto de vista acadêmico, é a estrutura de operação. Inicialmente, ressalta-se o fato de ser uma cooperativa de cooperativas. E mais além, a Reciclamp é destituída de infra-estrutura física, embora comercialize 300 toneladas de material ao mês, é operado por um único funcionário, ocupa apenas uma mesa, um telefone e um computador. A Reciclamp reúne os elementos de uma Organização Virtual.

De acordo com Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2005) uma Organização Virtual compreende um conjunto de organizações independentes que compartilham recursos e habilidades para atingir seus objetivos e que não se limita a uma aliança para o lucro das empresas. Uma empresa Virtual é um caso particular de Organização Virtual (CAMARINHA-MATOS; AFSARMANESH, 2005).

Embora seja destituída de infra-estrutura física, a Reciclamp possui dois caminhos que são utilizados para coletar os materiais nas fontes de suprimentos e usado para consolidar os estoques nas cooperativas e fazer a entrega nos recicladores.

#### **4.5 Os Recicladores**

O último elo desta cadeia de suprimentos são os recicladores. Trata-se de grandes indústrias que compram os materiais separados e prensados e os utilizam novamente como matérias-primas na fabricação e os fornecem novamente ao mercado. São seis os principais clientes da Reciclamp que compram de 10 a 50 toneladas ao mês, exigindo entregas semanais ou quinzenais de materiais.

A Reciclamp consolida o material separado pelas cooperativas e então parte em busca de compradores numa atitude claramente reativa, pois ainda não está apta a receber pedidos e prometer datas de entrega devida a incapacidade de planejamento, seja por insuficiência técnica ou pela inexistência de informações para o planejamento.

É interessante ressaltar quem ainda há a figura do aparista ou sucateiro, pois há certos tipos de plásticos e metais que mesmo consolidando a produção das cooperativas ainda demora-se muito a atingir os volumes mínimos exigidos pelos recicladores. Necessitando recorrer aos sucateiros e aparistas para vender tais produtos. Porém, este tipo de material significa uma parcela cada vez menor.

Também há outros tipos de empresas que podem ser considerados como clientes das cooperativas e da Reciclamp, são empresas especializadas em tratamento de resíduos sólidos, pois no processo de separação do material encontram-se muitos itens que devem receber disposição adequada, como: pilhas, baterias, lâmpadas, equipamentos de informática e eletrônicos e o próprio lixo úmido (dejeito) que ainda compõe o material bruto que chega às cooperativas.

#### **5 Conclusões**

Embora os resultados ainda sejam insipientes pois advêm de uma pesquisa em andamento é possível reconhecer as possibilidades para o incremento da eficiência operacional da cadeia

de suprimentos das cooperativas de coleta e seleção de recicláveis através da adoção de práticas colaborativas e um aperfeiçoamento da coordenação das operações.

A função produção, em especial o planejamento e controle da produção, é uma atividade que pode ser muito melhorada com a adoção de metodologias advindas da gestão de cadeias de suprimentos. A visualização do níveis dos estoques e da capacidade produtiva de cada cooperativa daria a reciclamp uma capacidade de prometer datas de entrega e visualizar o tempo necessário para consolidar os estoques até atingir a quantidade mínima exigida pelos recicladores.

A função logística também pode ter sua eficiência incrementada, no caso específico do planejamento das rotas de coleta nas fontes de suprimento e na programação dos veículos para uso compartilhado entre coleta e entrega, assim como na atividade de armazenagem que é toda feita segregada, podendo incorporar elementos do uso compartilhado de recursos a fim de melhorar a eficiência operacional da cadeia como um todo.

A função vendas também pode ser melhorada, com o uso dos métodos de gestão de cadeias de suprimentos, em especial a previsão de vendas, onde a consolidação das informações daria a reciclamp uma visualização da demanda futura fornecendo-lhes maior capacidade de fazer estoques antecipadores e negociar datas de entregas.

Encontrar uma cadeia de suprimentos reversa que utiliza efetivamente conceitos como colaboração e cooperação de forma federativa e que há um elo formado por uma organização virtual não é comum. Adiciona-se o fato desta cadeia de suprimentos ser composta por cooperativas populares, essas que contribuem para o meio ambiente reciclando materiais, logo se têm um cenário de grande interesse social, ambiental e científico.

Promover a consolidação deste modelo de gestão e contribuir para a melhoria da eficiência operacional desta cadeia de suprimentos é uma tarefa que enaltece e engrandece a administração e a engenharia de produção como área do conhecimento científico. Pois, a promoção de ações que visem a sustentabilidade é um desafio atual da humanidade e que o caso descrito neste trabalho deve servir de estímulo e exemplo a ser seguido.

Encorajo todos os pesquisadores e profissionais que leram este trabalho a se envolverem, contribuindo para a construção de um futuro mais solidário e saudável para toda a humanidade.

## **6 Referências Bibliografia**

CHAVES, Gisele de Lorena Diniz; BATALHA, Mário Otávio. Os consumidores valorizam a coleta de embalagens recicláveis? Um estudo de caso da logística reversa em uma rede de hipermercados. *Gestão da Produção* São Carlos, v. 13, n. 3, Dec. 2006 . Disponível em: <<http://www.scielo.br/>>. Acesso em: 17/02/2009.

COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS (CSCMP). *Supply chain and logistics terms and glossary*, 2009. Disponível em: <<http://www.cscmp.org/Terms/glossary03.htm>> Acesso em: janeiro de 2009.

GUIDE Jr., V.D.R; HARRISON, T.P. and L.N. VAN WASSENHOVE. The Challenger of Closed-Loop Supply Chains. *Interfaces*, p. 03-06, vol.33, n. 06, nov-dez, 2003.

REVLOG. *The European working group on reverse logistics*. Disponível em: <<http://www.fbk.eur.nl/OZ/REVLOG/Introduction.htm>> Acesso em: janeiro de 2009.