



# ESTRATÉGIA COMPARTILHADA NO FLUXO REVERSO DE PRODUTOS: CENÁRIO DOS ELETROELETRÔNICOS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL – BRASIL – 2011

*Fabiola Cristina Pasa Pecce\**

*\* Instituto Venturi para Estudos Ambientais – wasteconcern@hotmail.com*

## SÚMULA

Este trabalho propõe um estudo sobre os requisitos importantes para a formação de uma cadeia reversa de produtos cadenciada, realizado através da observação da realidade dos resíduos eletroeletrônicos no Estado do Rio Grande do Sul, no ano de 2011, sob diferentes nuances. Neste estudo é percebida a importância do momento da concepção dos produtos como estratégico para o aproveitamento do resíduo ao final do ciclo, trabalhar formas de escoamento, traçando um esquema sistemático. Os resultados obtidos permitiram concluir que a logística reversa compete diversas finalidades como adequação ambiental, recuperação de valor e prestação de serviços diferenciados. Concluiu-se que uma esquematização dos processos de maneira clara e didática permite aos profissionais interessados a linearização das etapas e o entendimento dos processos. Em um trabalho exitoso esta estratégia pode se tornar um fator de diferencial na competitividade empresarial do Estado ou segmento que a implementar.

**Palavras-chave:** Competitividade, gestão Ambiental Empresarial, logística Reversa.

## SHARED STRATEGY IN REVERSE FLOW OF GOODS: SCENARIO OF ELECTRONIC WASTE IN THE STATE OF RIO GRANDE DO SUL – BRAZIL – 2011

This work proposes a study on important requirements for the formation of a reverse chain, performed by observing the reality of electronic waste in the State of Rio Grande do Sul, in the year of 2011 under different nuances. This study perceived the importance of product design as a strategic advantage for the residue at the end of the cycle, work flow, tracing a systematic framework. The results showed that the reverse logistics compete diverse purposes as environmental suitability, value recovery and providing differentiated services. It was concluded that an outline of the processes in a clear and didactic way enables professionals interested linearization the steps and understanding of processes. In a successful work this strategy can become a differential factor in business competitiveness for the State or segment that implement.

**Keywords:** Competitiveness, corporate Environmental Management, reverse Logistics.

## 1. INTRODUÇÃO

Em todo o mundo, a indústria de eletroeletrônicos produz grande diversidade de produtos como computadores, monitores, televisores, celulares e outros. Esse grande volume, associado à rápida obsolescência, tem gerado volumes de lixo eletrônico, contendo substâncias altamente prejudiciais ao ambiente e ao ser humano.

No Brasil, a preocupação do governo e da sociedade com esse tipo de resíduo é traduzida por meio da instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), sancionada sob nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 e sua regulamentação, pelo Decreto Federal nº 7.404 de 23 de



dezembro de 2010, que obriga que se dê tratamento e destinação correta para tais produtos eletroeletrônicos e aponta a logística reversa como uma alternativa.

A instituição dessa lei acabou criando um desafio para o setor, até mesmo para as grandes empresas, que possuem recursos humanos, logísticos e financeiros para atuar na logística reversa de produtos eletroeletrônicos usados e fabricados por elas. Grande parte desse desafio está relacionada à distribuição pulverizada dos consumidores finais desses produtos, dificultando a formação de volumes capazes de produzir ganhos de escala e de custos e, ainda, aos problemas de marcas nacionais, estrangeiras e falsificadas, que competem nesses espaços, dificultando atribuir responsabilidades aos fabricantes, por falta de identificação.

Assim, desenvolver estratégias capazes de facilitar o fluxo reverso de produtos da indústria eletroeletrônica, por meio do planejamento, operação, controle do fluxo de materiais e de informações, com o menor custo, desde o ponto de coleta até a indústria é uma das prioridades da logística reversa. Isso é conseguido por meio de parcerias envolvendo empresas privadas, governo e a sociedade civil.

Nas distintas políticas burocráticas e financeiras de recepção as empresas triadoras estudadas têm o hábito de cobrar total ou parcialmente o recebimento dos materiais, de acordo com a valoração dos eletroeletrônicos recebidos. Elementos como notebooks e suas baterias tóxicas costumam ser recebidos por uma tabela mais cara que cabos de rede, por exemplo, pois estes últimos contêm metais mais facilmente extraídos e conseqüente receita ao invés de custo para destinação final.

As empresas triadoras também recebem o pagamento das recicladoras no valor equivalente à cotação do material em função do peso do material coletado. Esses dois montantes somados custeiam: a mão-de-obra de desmonte dos materiais; os custos administrativos e operacionais da organização; a logística de destinação **final** dos materiais até estas centrais recicladoras (já que os mesmos são recebidos diretamente na empresa triadora ou têm sua coleta cobrada) e o lucro das organizações. Foram identificadas iniciativas de coleta **não cobradas** apenas em campanhas públicas do Estado ou municípios. Nestes casos, habitualmente recebe-se o material em um local de grande movimento (como parques e ginásios), e são destinados à central de triagem que fizer parceria com o aparato logístico.

Percebe-se no cenário do **design industrial** uma relevante falta de conhecimento e sensibilização quanto à responsabilidade auferida a estes profissionais. O uso de recursos não renováveis, a toxicidade dos materiais empregados são exemplos do mau emprego das técnicas de concepção do produto e da falta de informação/pesquisa/acesso a materiais com preceitos de valoração/reutilização/reciclagem contínuas. A elaboração de um produto com minimização de soldas pode permitir sua desmontagem máxima no fluxo reverso e se tais conceitos forem aplicados de maneira ampla e conjuntamente, atalha a viabilização da reciclagem em escalas industriais.

## 2. OBJETIVO

Este trabalho teve por finalidade exemplificar atividades que formam uma estratégia compartilhada no fluxo reverso de produtos eletroeletrônicos, por meio de uma microcapilarização de recepção, armazenagem temporária e o consecutivo direcionamento para centrais maiores, práticas que se levadas adiante com o estudo técnico-operacional, através de uma equipe multidisciplinar como sendo uma nova forma de viabilização industrial, pode ser tão eficaz quanto **de fato** se aplique uma corrente cíclica de aproveitamento de materiais retornáveis e os setores industriais atuem como atores cooperativos. Razão da relevante definição de inovação:

Os empreendedores inovam – a inovação é o instrumento específico do espírito empreendedor (...). Até os fins do século XIX, a invenção era um mistério, algo como um ‘lampejo de gênio’. Ao redor de 1914, a ‘invenção’



tornou-se 'pesquisa', uma atividade sistematizada, com propósito determinado. Coisa semelhante precisa ser feita agora em relação à inovação. Os empreendedores precisam aprender a *praticar a inovação sistemática*. Os empreendedores bem-sucedidos não esperam até que recebam 'o beijo da musa' e esta lhes dê a 'idéia brilhante'; eles põem-se a trabalhar. E não se contentam em simplesmente melhorar o que já existe, ou em modificá-lo; eles procuram criar valores e satisfações novas e diferentes, convertendo um 'material' em 'recurso', ou combinando recursos existentes em uma nova e mais produtiva configuração. O que proporciona a oportunidade para o novo e diferente é a mudança – a inovação sistemática consiste, portanto, na busca deliberada e organizada de mudanças, e na análise sistemática das oportunidades que tais mudanças podem oferecer para a inovação económica e social. (BARBIERI, 2003, p.12).

### 3. MÉTODOS

No desenvolvimento deste trabalho foram visitados órgãos governamentais municipais e estaduais, entidades de classe, empresas de recebimento e triagem de lixo eletrônico, centrais de reciclagem de outros materiais, bem como foi efetuada a leitura de livros voltados para os temas de logística reversa e redução de resíduos industriais. Por fim, houve ainda a participação em mais de uma dezena de eventos tratando do tema resíduo, com abordagem nos aspectos: social; de produção mais limpa; observação da necessidade de adequação pelas prefeituras e indústrias à lei recentemente instaurada; apresentações das implicações jurídicas desta mudança; mobilização dos Secretários Estaduais de Meio Ambiente para auxiliar as prefeituras na implementação da lei; bem como a participação nas reuniões mensais do Banco de Resíduos da Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul (FIERGS). Esses eventos permitiram, repetidas vezes, identificar a falta de preparo nos atores que habitualmente se propõem a executar as organizações de catadores, atribuindo aos **processos de capacitação** merecida menção neste momento, para que sejam contemplados em projetos voltados a esta problemática **de maneira elaborada, regular e consistente**.

O trabalho foi realizado sob a forma de uma pesquisa descritiva.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### CONCEITOS

A logística reversa é a área da logística empresarial que opera no sentido inverso, garantindo o retorno de produtos, materiais e peças a um novo processo de produção, ou a um novo uso (CARTER e ELLRAM, 1998).

De acordo com a Lei 12305/2010, a logística reversa é entendida como:

Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Essa lei considera como resíduos sólidos os materiais, as substâncias, os objetos ou os bens descartados e resultantes de atividades humanas na sociedade, cuja destinação final

se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados



sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

Segundo Leite (2009), para falar em logística reversa de pós-consumo é preciso antes falar em **ciclo de vida ou vida útil** de um produto, uma vez que a vida útil de um bem é entendida como o tempo decorrido desde a sua produção original até o momento em que o primeiro possuidor se desembaraça dele. Desse modo, temos um bem de pós-consumo quando a vida útil do produto chega ao fim.

As legislações ambientais, visando à minimização de impacto, têm desonerado gradativamente os governos e responsabilizado as empresas pelo equacionamento dos fluxos reversos de seus produtos de pós-consumo.

No exercício de demonstrar a necessidade do desenvolvimento conjunto a ser trabalhado pelos setores de maneira complementar e interativa salienta-se, estrategicamente, a área industrial do **design**, como o **precursor** necessário em tomar a frente nas práticas sustentáveis, visto que estes podem reger primordialmente a viabilização de uma nova era industrial, norteando um novo paradigma para o setor de produção, **que não mais se apresenta linear e sim circular**, de maneira a criar efetivamente a cadeia reversa. Sugere-se que são soluções diluídas em pequenas ações de boas práticas que viabilizam a reciclabilidade de grande parte dos produtos e vale lembrar que na atualidade as empresas costumam externar os custos de destinação final de seus produtos.

Quando as iniciativas são estudadas, uma série de entraves podem se tornar fatores impeditivos para continuidade das atividades, tendo sido relevantes nos eletroeletrônicos questões como:

- ✓ A dificuldade de acumulação de volume para viabilização de uma logística de baixo custo;
- ✓ A dispersão dos resíduos eletrônicos;
- ✓ A falta de informação e conscientização da responsabilidade atribuída a cada consumidor no momento de descarte;
- ✓ A ausência de ampla divulgação sobre locais que recebam os materiais especiais para uma armazenagem temporária e consecutiva destinação correta;
- ✓ A escassez de dados sobre os resíduos no território nacional.

Quando já captados os produtos ainda pode-se mencionar:

- ✓ A falta de tecnologia para reciclagem dos materiais recebidos;
- ✓ O *design* de produtos não voltados à reciclabilidade, propiciando rejeitos com altos índices de toxicidade, ou não desmontáveis.
- ✓ A falta de procedimentos previamente estabelecidos contemplando as áreas fiscais e burocráticas que propiciem de maneira prática o recebimento legal dos materiais para reciclagem e a padronização de documentos. Tais documentos asseguram os doadores no descarte e destinação de seus bens e ainda respaldam a classe empresarial disposta a investir em tecnologias em ascensão.

Os resíduos tecnológicos têm se tornado obsoletos e sido substituídos em grande volume e com grande frequência. Não é percebida uma previsão para que esse hábito de consumo se altere nos próximos dez anos em proporção suficiente para mudar a atual realidade. Para que tal mudança ocorra, seria necessário abranger aspectos culturais, uma vez que consumidores fariam a **substituição dos bens com sua consciência voltada ao descarte, tentando assim evitá-lo**; e tecnológicos, já que **as indústrias precisariam deixar de planejar o produto para ter uma curta vida útil, voltando a produzi-lo com maior durabilidade e com menores nuances de**



**inclinação aos modismos.** Observa-se que tais mudanças são originalmente baseadas em valores não instituídos como populares nas culturas atuais, apesar de já praticados entre minorias. Pode-se perceber que este é um problema conjunto da sociedade como um todo. Para que soluções sejam implementadas dentro de práticas nacionais é recomendada a leitura de outro trecho da PNRS que, na presente data, encontra-se em fase de operacionalização e onde fica estabelecido que sejam responsabilizados de maneira compartilhada a iniciativa privada, o poder público, os catadores e os cidadãos consumidores à gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. Como atores individuais sabe-se que a iniciativa que se espera da sociedade é trabalhar a favor desta mudança, estabelecendo mecanismos de operação para facilitar o funcionamento, atribuindo –a cada um –atividades e responsabilidades de correta destinação sempre que o resíduo seja inevitável.

Para as organizações que propiciam um cenário perfeito para substituição do bem na atualidade, a denominada obsolescência programada, deve existir uma grande mudança, uma vez que o problema passa a ser mais bem observado pela indústria que deve rever seus conceitos por **pressões sociais, de custo e legais**. Nesta última cabe ressaltar que: a aprovação e instituição da lei de resíduos sólidos definem o **gerador como o eterno responsável por seu resíduo**. Com isso imagina-se que, em longo prazo, questões como a padronização de carregadores; baterias de celular; tomadas e cabos de maneira geral, por exemplo, sejam **oportunidades competitivas, uma vez que a indústria se desobriga da coleta consecutiva destes acessórios, se concentrando na fabricação, divulgação e logística de seu produto** propriamente dito, uma vez que **tende a ser mais barato manter o consumidor com o acessório antigo do que substituí-lo junto com cada novo modelo**, tendo em vista: o custo da logística reversa, o crescente custo da disposição adequada do resíduo – quando não tem mais alternativas de reuso ou reciclagem – e a eterna responsabilidade do gerador pelo resíduo, somado à imagem corporativa.

O grande problema é que para a criação e confecção destes materiais e de toda essa modernidade proporcionada para a sociedade atual, **mais de dez milhões de substâncias diversas foram sintetizadas pelo homem nos últimos anos, alterando a capacidade do ambiente de absorvê-los** (NATUME, 2011, p. 2) e ainda, na presente data, com pouca tecnologia disponível para introduzi-lo novamente no processo produtivo. Com isso é observada uma crescente e incessante exploração de recursos naturais e de geração de resíduos que foram criados para proporcionar conforto e praticidade, reduzindo assim esforços e distâncias, mas sem os quais o ser humano conseguiria tranquilamente viver sem.

Como critério para reestruturação industrial a esta problemática no território nacional se evidencia a adequação à **PNRS**. Na lei é definida a seguinte ordem prioritária para atuação em ações voltadas ao resíduo de qualquer natureza: **não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final**. Para que tal resolução seja seguida, a lei ainda prevê que são **obrigados** a estruturar e implantar sistemas de **logística reversa**, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes.

## APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O modelo de coleta microcapilarizada, adaptado à realidade do Rio Grande do Sul se baseou, entre outros trabalhos, na publicação do manual do Governo Federal sob o título 'Elementos para a organização da coleta seletiva e projetos de galpão de triagem', de novembro de 2008. Tal publicação tem como um dos elementos centrais a incorporação de forma eficiente e perene de catadores, que já atuam na maioria das cidades, numa política pública planejada (BRASIL, 2008).



Para vir ao encontro das formas operacionais disponibilizadas por órgãos governamentais, e presentes neste mesmo manual, também é sugerida uma “combinação adequada de coleta capilar e do transporte concentrado” (BRASIL, 2008), conforme mostra a Figura 1:

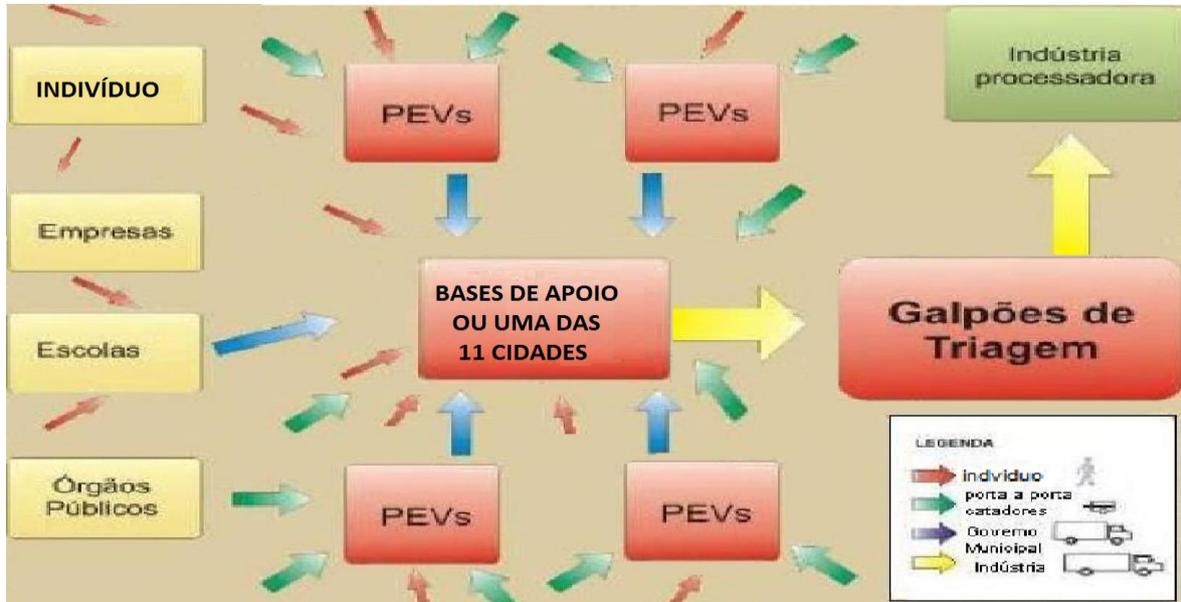


Figura1: Adaptação da ilustração das formas de coleta capilarizada(BRASIL, 2008).

Ilustra-se, por meio da figura, que os doadores, de todas as cidades no RS levam os seus resíduos até o que chamaremos de “ponto de coleta primária” que podem ser (de acordo com o convênio/parceria firmado na cidade) uma escola, um órgão público, uma empresa, ou os **Pontos de Entrega Voluntária (PEV)**. Entregando em meio de transportes próprios (setas vermelhas) ou por meio da entrega aos catadores (setas verdes) – que usam carrinhos especializados na coleta e transporte de resíduos até os mesmos pontos. Os indivíduos que assim o preferirem ainda podem entregar diretamente nas bases de apoio.

A partir de um determinado volume acumulado nestes pontos primários, o envio para o próximo ponto que são as ‘bases de apoio’, pode ser executado em veículos públicos da prefeitura, pelo exército em convênio firmado com o Ministério do Meio Ambiente ou, ainda, por automóvel próprio do ponto primário (quando disponível). Existem situações que o volume acumulado nas bases de apoio pode gerar um transporte diretamente aos galpões de triagem. Estas surgirão quando existir no local alto poder de armazenagem. Nestes casos é possível negociar o volume diretamente. Esta negociação respeitará o modelo logístico e a política comercial da central de triagem escolhida. Deve-se optar por esta operação, minimizando a quantidade de transbordos sempre que possível.

De maneira geral o volume que não se caracterizar à exceção acima descrita deverá ser encaminhado das **bases de apoio** para as **cidades** definidas em comum acordo, onde acumularão o volume de outras cidades e então se dará a negociação com as **centrais de triagem**. O transporte (demonstrado pela seta amarela) é viabilizado em negociação customizada que define, entre outras condições, a responsabilidade do frete de acordo com variáveis já mencionadas anteriormente e poder de negociação.

Da mesma forma deve ocorrer uma transação comercial entre a **empresa triadora** e a **indústria processadora**, onde o transporte costuma ser executado por empresas de logística contratada, mediante o pagamento de uma das partes, definida em negociação customizada (e também demonstrado pela seta amarela).



De acordo com Brasil (2008), com a combinação adequada do transporte envolvendo catadores e caminhões se obtém o menor custo de transporte por tonelada de resíduo. Na verdade, o custo do caminhão, por ser alto, só se justifica quando a massa de resíduos transportados é concentrada. Estas centrais de concentração de volume propostas em cidades de comum acordo podem ser conduzidas por entidades particulares interessadas na receita decorrente desta atividade, cooperativas, ONGs e afins ou ainda por entidades governamentais, como resposta à sua responsabilidade na facilitação da coleta de bens que degradam o ambiente.

Da concentração, os volumes acumulados são transferidos para as empresas de triagem, que são receptoras de material eletrônico onde são executadas as atividades de desmonte e enfardamento por material das peças para consecutiva comercialização com as empresas recicladoras.

Salienta-se que a minimização de transbordos e melhor aproveitamento do transporte, com baixas taxas de ociosidade, no maior porte disponível, são fundamentais para a minimização de custo, mesmo que para isso tenha que transcorrer um maior período de tempo para captação. Essa combinação de cuidados tem a finalidade de garantir a menor emissão de carbono, critério somado também na escolha do modal de transporte, contemplando a preservação de custos num modelo que respeita princípios de produção mais limpa e compondo o processo reverso numa junção de boas práticas.

Sabe-se que as negociações podem ocorrer:

- Em função da regularidade de volume apresentado;
- Em função da caracterização do volume apresentado;
- Da necessidade de descaracterização patrimonial do material (ou não) pelos doadores;
- Da distância do doador em relação à empresa triadora;
- Da possibilidade de coleta sem custo, disponível por empresas com oportunidade logística no reverso de sua frota distribuidora;
- Da intenção da parte receptora no acúmulo de volume.

Quando estabelecido um volume ótimo pelo ponto de vista logístico, fica aberta a possibilidade de negociação diretamente com as empresas de beneficiamento reverso. O sistema de negociação com cada empresa triadora se dá de forma distinta. Algumas cobram por componentes como os visores apenas e outras cobram para receber qualquer tipo de resíduo eletrônico. Esta equação este trabalho não se propõe a resolver, pois com a atribuição de responsabilidades pós PNRS estes mecanismos estão se desenhando. Partindo do princípio que a responsabilidade é do gerador, entende-se que as empresas receptoras poderão manter o sistema reverso de logística, enviando a cada um dos geradores o custo que lhe corresponde, por exemplo, através de mecanismos e documentação que deverão ainda ser criados e colocados em prática.

Ciente da necessidade de uma **mudança conceitual impactante no design industrial** que se espera ocorra nos próximos dez anos **visando produção mais limpa e minimização de custo com disposição de resíduo (através de menor toxicidade e menor volume para disposição)** e que tal mudança tem vital importância na concepção de produtos cada vez mais desmontáveis ao final de sua vida útil, é atribuída a garantia de uma segmentação mais precisa dos materiais, recebidos através de um processo de “beneficiamento” reverso com um índice menor de contaminação, o que proporciona a valorização do resíduo e ajuda a torná-lo novamente utilizável em escalas atualmente não previstas. **Uma vez esta parte de design superada, os desafios de coleta e processo reverso são decorrentes e retroalimentados de oportunidades contínuas.** A esta esperada mudança, que forma uma **colaboração interdisciplinar e intersetorial industrial** inovadora, reserva-se a possibilidade de conseguir reduzir ao máximo a extração de recursos naturais revertendo os padrões atualmente praticados.

As empresas que forem mais bem sucedidas neste processo terão ao seu lado experiências de competitividade empresarial, fidelização de clientes e positiva imagem corporativa, por respeitar



as necessidades de adequação urgentes em um novo paradigma de desenvolvimento industrial. A perspectiva estratégica apresentada por Leite (2009),

... refere-se às decisões de logística reversa no macro ambiente empresarial, constituído pela sociedade e comunidades locais, governo e ambiente concorrencial. Portanto, levará em consideração as características que garantirão competitividade e sustentabilidade às empresas nos eixos econômico e ambiental por meio de diversificados objetivos empresariais; recuperação de valor financeiro, seguimento de legislações, prestação de serviços aos clientes, mitigação dos riscos ou reforço de imagem de marca ou corporativa e demonstração de responsabilidade empresarial.

Neste trabalho sugere-se que a coleta seletiva passe a ser uma obrigação contratual por parte da cooperativa ou associação contratada para realização do serviço de forma regular, mas como uma complementaridade no serviço de limpeza proposto pela prefeitura, sendo delimitadas as áreas de **adesão voluntária** pelas entidades da localização proposta, **setorizando** a área de intervenção municipal e atribuindo aos grupos de adesão pré-determinadamente, tendo então os catadores sua atividade desenvolvida de forma sistemática e planejada, ao invés da prática habitual que é espontânea, contendo a obrigação de realizar a cobertura da área sob sua responsabilidade dentro dos prazos e condições estabelecidos no contrato firmado entre o poder público local e a cooperativa. Harmônico com a legislação pertinente, que de acordo com a Lei 11.445 de 2007 (lei do saneamento), no artigo 57, o inciso XXVII do Art. 24 da Lei 8.666 passa a vigorar com a seguinte redação, que dispensa de licitação:

... a contratação da coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou reutilizáveis, em áreas com sistema de coleta seletiva de lixo, efetuados por associações ou cooperativas formadas exclusivamente por pessoas físicas de baixa renda reconhecidas pelo poder público como catadores de materiais recicláveis, com uso de equipamentos compatíveis com as normas técnicas, ambientais e de saúde pública. (BRASIL, 2008).

O controle do **nível de adesão dos domicílios** em cada uma das ruas do trajeto, quando efetuado como modelo ideal, facilita o processo, se for executado pelas cooperativas ou associações contratadas. A delimitação do território de atuação pode ser facilmente representada por mapas das ruas da cidade extraídos de *sites* de pesquisa ou serviços de GPS.

Cabe introduzir, neste momento, um raciocínio sobre viabilidade financeira das operações de logística reversa e reaproveitamento de materiais. O montante do transporte, desmontagem e reuso da matéria, sob qualquer aspecto, na atualidade se dá de forma cara e em escalas não seguras a ponto de resguardar a matéria-prima de um coletivo de unidades fabris. Entretanto, há de se esclarecer que **a matemática envolvida nesta equação, e que pretende viabilizar tais práticas**, não se restringe aos operadores em si, mas na sociedade **percebendo que o bem reaproveitado ou reciclado traz grandes economias financeiras, evitando extração de fontes de recursos naturais e evitando a disposição final do resíduo que, quando adequada e não reaproveitada, tende a ser onerosa e complexa**. Obviamente esta afirmativa se dá em um cenário de escala de recepção, segmentação, e reuso/reaproveitamento/reciclagem, com respectiva disposição final sempre que o resíduo for inevitável.

Para tal equação poder ter efeito é importante reiterar que os mesmos bens de consumo descartados sem grandes critérios pela sociedade atual, a não mais de cinquenta anos, eram caros ou inacessíveis. Para alcançar os patamares de descarte atualmente praticados, toda máquina industrial trabalhou, melhorando seus métodos e processos de extração de matéria-prima e produção ao longo dos anos, muitas vezes com apoio governamental, criando assim



produtos de acessibilidade à grande massa. Salienta-se que este caminho todo da mesma forma precisará ser percorrido e desenvolvido vislumbrando essa nova realidade, imposta pela necessidade de **preservar a atmosfera terrestre de práticas não sustentáveis ou degradantes ao ambiente**. Nesta prática é necessário envolver atores ainda não sensíveis à problemática e que representam os maiores responsáveis para que o caminho de práticas reversas seja da mesma forma barata e ambientalmente correta. Estes atores são os próprios geradores, que iniciam esta cadeia na concepção do *design* de seus produtos à partícula do menor desmontável possível. E, se a sociedade continuar a unir esforços e difundir boas práticas ambientais, a escala de produção reversa aumentará, barateando, como consequência, as matérias-primas derivadas desta indústria de reciclagem e a produção do bem final consequentemente.

Descrever os resultados e discussão do trabalho.

## 5. CONCLUSÃO

Os estudos concernentes à **logística reversa** corroboram a importância da concepção de um produto voltado à reciclabilidade para que o processo reverso seja mais valoroso e menos demandante de criatividade em suas práticas. É no **design** que reside a estratégia que pode reger a motivação comercial do mercado. Quando os produtos forem concebidos por esta ótica, desmontados mais facilmente e a indústria pensar em seus insumos ciclicamente, pode-se admitir uma produção sustentável.

Para que tal esforço tenha êxito, ainda é relevante mencionar que valiosos já não serão metais nobres por sua raridade e sim substâncias cujas características e propriedades sejam preservadas em processos consecutivos de reciclagem, tendo o vidro como exemplo de uma substância cuja capacidade de reciclabilidade é infinita. Sob uma ótica de continuidade, podem-se estudar materiais ótimos para que os esforços empregados no desenvolvimento das indústrias de triagem e nos esquemas logísticos, operacionais e tributários da logística reversa valham a pena de maneira substancial.

A **logística reversa** surge, antes de tudo, como uma ferramenta para que a empresa melhor compreenda o ciclo de vida de seus produtos, possibilitando uma análise de impacto ambiental de produção, manutenção e, ao fim do ciclo de vida do produto, com seu consecutivo descarte.

Dentro de uma visão sistêmica e abrangente do processo, afirma-se neste estudo que a logística reversa, quando bem elaborada, é um dos caminhos mais curtos para boas práticas sustentáveis, tendo consigo **minimização da extração de recursos naturais**.

Saindo do cenário de eletroeletrônicos para uma observação do volume total de resíduos gerado nos perímetros urbanos, salienta-se a necessidade de medidas para sistemática **mensuração e caracterização do resíduo gerado** em território nacional. Para que técnicas eficazes sejam aplicadas neste tema tão desafiador quanto é o acúmulo incessante de resíduos, é necessária uma boa base de dados atribuindo solução adequada para os diferentes tipos de composição.

Soluções como a **padronização de peças e acessórios** tendem a ser mais bem recebidas devido às pressões sociais, de custo e legais que obrigam o gerador à responsabilidade do resíduo em seu descarte, fomentando comportamento industrial oposto ao atualmente praticado.

As indústrias que são a real parte interessada terão que encontrar uma combinação de **criatividade e tecnologia** para resultar em inovações. Reverter esse quadro é uma combinação de ação individual e coletiva, e o papel da sociedade agora é viabilizar tais ações.

Admite-se ao desencadear um raciocínio, que outros sejam decorrentes, ajudando a acelerar respostas, pois a história comprova que mesmo quando identificadas mudanças o homem provocou colapsos irreversíveis por não se adaptar em tempo adequado.

Assim, além da boa tecnologia, precisamos fortalecer o tripé: **educação, conscientização e capacitação**.

## REFERÊNCIAS

- BARBIERI, José Carlos. Organizações Inovadoras – estudos e casos brasileiros. Rio de Janeiro: FGV, 2003.
- BRASIL. Ministério da Cidade. **Manejo e gestão dos resíduos da construção civil**. Disponível em <http://www.cidades.gov.br/secretarias-nacionais/saneamento-ambiental/biblioteca/residuos-de-construcao-e-demolicao/manual-de-gestao-para-municipios/> Acesso em out. 2011.
- CARTER, CR; ELLRAM, LM. **Reverse logistics: a review of the literature and a framework for future investigation**. International Journal of Business Logistics, v. 19, n.1, 1998.
- CHADE, Jamil. Brasil é o campeão do lixo eletrônico entre emergentes. **O Estado de São Paulo**. São Paulo, 22 fev 2010. Disponível em <<http://www.estadao.com.br/noticias/vidae,brasil-e-o-campeao-do-lixo-eletronico-entre-emergentes,514495,0.htm>> Acesso em 05 nov. 2011.
- LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa – meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Prentice Hall, 2009.
- LOPES, Áurea; CORNILS, Patrícia. Lixo de todos, responsabilidade de todos. **Lixo eletrônico**. 23 out 2010. Disponível em <<http://www.lixoeletronico.org/tag/brasil>> Acesso em 10 out. 2011.
- MENDONÇA, FM; VALLE, R; MIGUEZ, EC; BRANCONI, J. **Logística reversa de equipamentos eletroeletrônicos para micro e pequena empresas por meio do operador logístico**. UFRJ: Rio de Janeiro, 2011.
- NATUME, RY; SANT'ANNA, FSP. Resíduos Eletroeletrônicos: Um Desafio Para o Desenvolvimento Sustentável e a Nova Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **3rd International Workshop on Advances in Cleaner Production**. São Paulo, 2011.
- OTSER - GESTÃO DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS**. Disponível em <<http://www.otser.com.br/faq.php>> Acesso em 05 abr. 2012.
- RONDÔNIA** Parecer n. 091 de 2000. Manifesta entendimento de que mercadorias estão compreendidas no conceito do termo eletroeletrônico. In: [www.portal.sefin.ro.gov.br](http://www.portal.sefin.ro.gov.br)
- SCHULEP, M et al. Sustainable innovation and technology transfer industrial sector studies – from e-waste to resources. **United Nations Environment Programme (UNEP)**. UNEP: Paris, 2009. Disponível em <[http://www.unep.org/PDF/PressReleases/E-Waste\\_publication\\_screen\\_FINALVERSION-sml.pdf](http://www.unep.org/PDF/PressReleases/E-Waste_publication_screen_FINALVERSION-sml.pdf)> Acesso em ago. 2010.
- TRADERECYCLE ECOBLOG. **Lixo eletrônico tem substâncias perigosas para a saúde humana**. Disponível em <<http://www.traderecycle.com.br/lixo-eletronico-tem-substancias-perigosas-para-a-saude-humana/>> Acesso em 11 abr. 2011.
- WIKIPEDIA. **Estabilidade Econômica**. Disponível em <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Estabilidade\\_econ%C3%B4mica](http://pt.wikipedia.org/wiki/Estabilidade_econ%C3%B4mica)> Acesso em 06 out. 2011.