



Encontro Internacional sobre Gestão  
Empresarial e Meio Ambiente

## **LOGÍSTICA REVERSA: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE ARTEFATOS PLÁSTICOS**

**GISELLY SANTOS MENDES**

Universidade Feevale  
0107142@feevale.br

**VANESSA THEIS**

Universidade Feevale  
vanessat@feevale.br

**CAMILA FAGUNDES**

Universidade Feevale  
cfagundes.adm@gmail.com

**DUSAN SCHREIBER**

Universidade Feevale  
dusan@feevale.br

**MORGANA OLIVEIRA DA SILVA**

Universidade Feevale  
profmorganasilva@gmail.com

## **LOGÍSTICA REVERSA: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE ARTEFATOS PLÁSTICOS**

Frente ao desafio de produzir e preservar, a logística reversa pode viabilizar soluções além da prática ambiental, oportunizando também novos modelos de negócios que minimizem os efeitos nocivos ao meio ambiente. Destarte a logística reversa desponta como instrumento competitivo e facilitador ao desenvolvimento de processos de recuperação de materiais (LEITE, 2003). Este trabalho apresenta um estudo de caso de uma organização de artefatos plásticos que implantou a logística reversa como uma alternativa estratégica à disposição de seus resíduos industriais, e como plataforma para o lançamento de um novo produto. Assim, este estudo possui como objetivo principal descrever como uma empresa do segmento plástico organiza seus processos industriais relativos à logística reversa. Trata-se de uma pesquisa de cunho qualitativo, com uso de entrevista semiestruturada, análise documental e observação não participante. A organização em estudo observa as práticas relacionadas à logística reversa, possui entendimento sobre o tema e, visivelmente busca reforçá-lo em seu atual modelo de gestão, conforme sua realidade e estratégia comercial. Pode-se observar também que para o sucesso do programa de logística reversa foram imprescindíveis a participação da alta direção, a mudança de cultura e o estabelecimento de parcerias.

Palavras-chave: logística reversa, indústria; artefatos plásticos.

## **REVERSE LOGISTICS: A CASE STUDY IN A TECHNICAL PLASTIC PARTS INDUSTRY**

Facing the challenge of producing and preserving, reverse logistics can facilitate solutions as well as environmental practice, also providing opportunities for new business models that minimize harmful effects to the environment. Thus reverse logistics is emerging as a competitive tool and facilitator to the development of materials recovery processes (LEITE, 2003). This paper presents a case study of an organization of technical plastic parts that implemented the reverse logistics as a strategic to its industrial waste, and as a platform for launching a new product. This study has as main objective to describe as a plastic segment company organizes its industrial processes related to reverse logistics. It is a qualitative research, using semi-structured interviews, document analysis and non-participant observation. This company observes practices related to reverse logistics, has understanding of this issue and seeks to strengthen it in its current management model as its reality and business strategy. Also is possible to realize that for successful reverse logistics program were indispensable participation of senior management, culture change and the establishment of partnerships.

Keywords: reverse logistics industry; technical plastic parts.

## INTRODUÇÃO

A indústria de transformação de material plástico é uma das principais fontes de empregos da indústria nacional, totalizando conforme a Associação Brasileira da Indústria do Plástico – ABIPLAST, em 2014, a geração de 352.249 empregos diretos, dos quais 43% estão alocados somente na cidade de São Paulo. No contexto global, a participação brasileira na produção mundial, de 6,5 milhões de toneladas representa 2,7%, sendo, inclusive, a mais significativa da América Latina.

Dados do perfil do segmento em 2014 da ABIPLAST indicam que o segmento de transformação do plástico nacional conta com mais de onze mil empresas transformadoras, das quais 700 são empresas de maior porte, responsáveis por aproximadamente 92% do volume nacional produzido. Neste, o material plástico reciclável representa 13,5%. No entanto, como não é separado adequadamente, grande parte acaba sendo enterrada ao invés de ser reaproveitada. Assim, estima-se que o potencial econômico desperdiçado represente um valor aproximado de R\$ 5,08 bilhões de reais por ano, conforme dados da associação.

Quanto aos processos de reciclagem, dados da ABIPLAST (2014) revelam que são retirados, anualmente, aproximadamente 805 mil toneladas de resíduos plásticos, do meio ambiente, que originam mais de 725 mil toneladas de material reciclado. Segundo esta associação, muitos materiais plásticos, que poderiam ser reciclados, ainda continuam a ser destinados a aterros e lixões, o que impacta em um grande volume de resíduos plásticos, que contribuem para o aumento da degradação ambiental de determinadas localidades.

Neste viés a adoção da logística reversa possibilita a redução do impacto ambiental, bem como auxilia na adequação de organizações à Política Nacional de Resíduos Sólidos, publicada em Agosto de 2010 na Lei 12.305, que institui a corresponsabilidade pelos resíduos entre o poder público, população, fabricantes e comerciantes quanto à disposição dos principais produtos recicláveis descartados no país.

Não é mais possível ignorar os efeitos nocivos sobre o meio ambiente advindos da falta de práticas ambientais e da saturação de recursos naturais pelos sistemas produtivos. De modo a minimizar tais efeitos, a logística reversa pode ser utilizada como um instrumento competitivo e facilitador ao desenvolvimento de processos de recuperação de materiais (LEITE, 2003).

Sendo assim, o presente trabalho possui como objetivo principal descrever como uma empresa do segmento plástico organiza seus processos industriais frente à logística reversa. O referido objetivo geral foi desdobrado nos seguintes objetivos específicos: (i) investigar noções conceituais sobre logística reversa; (ii) estabelecer o nível de interação entre a prática industrial e a logística reversa; e (iii) identificar aspectos motivadores e benefícios percebidos no caso estudado.

De modo a atingir os objetivos estudo os autores optaram pelo delineamento metodológico constituído de uma pesquisa qualitativa, a partir do estudo de caso em uma organização industrial. A coleta de dados empíricos ocorreu entre os meses de Junho e Julho de 2015, através de observação não participante, análise documental e entrevistas semiestruturadas, em atendimento à recomendação de triangulação de dados em estudos de caso.

A escolha deste tema se justifica pela expressiva participação do segmento plástico na indústria brasileira e pelo volume de resíduos por este gerado. À medida que este resíduo contribui ao aumento de problemas ambientais, também possibilita o desenvolvimento econômico e sustentável, se disposto adequadamente.

Além desta introdução, este estudo contém uma revisão bibliográfica sobre logística reversa, detalhamento do delineamento metodológico, e, por fim, são apresentadas as considerações finais e sugestões para futuras pesquisas.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A intensiva exploração dos recursos naturais e o avanço desenfreado do consumismo acentuaram as atenções sobre os impactos negativos ao meio ambiente nos últimos anos. A fim de contribuir para essa temática, cada vez mais presente, foram concebidas diferentes ferramentas, métodos e tecnologias, bem como foram realizados estudos e pesquisas, que resultaram em propostas de implantação, em organizações, de soluções, que possam economizar recursos e evitar a extração desordenada. Frente a isto, Pires (2004) e Barbieri (2008) destacam a necessidade das organizações em revisar suas práticas e políticas, de modo a viabilizar o desenvolvimento sustentável, evidenciando alternativas de oportunidades que podem surgir a partir da revisão de atuais modelos de negócio, bem como propiciar a constituição de vantagem competitiva.

Dentre as alternativas destaca-se a Logística Reversa (LR), que consta na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), lei nº 12.305 de dois de agosto de 2010, no Brasil e pode contribuir, de forma relevante, para a redução dos impactos negativos ao meio ambiente. De acordo com a PNRS, a Logística Reversa é o 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. A finalidade deste instrumento consiste no reaproveitamento de resíduos em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos e a destinação do rejeito de forma ambientalmente adequada.

Apontada por Donato (2008) como a área da logística responsável pelo retorno de materiais ao seu ciclo produtivo, a logística reversa reinsere materiais reaproveitados à determinada cadeia produtiva. Na mesma linha, Dias (2005) afirma que a logística reversa, quando adotada pelas organizações, contribui à construção de uma imagem sustentável perante aos clientes. Ainda segundo este autor a logística reversa possui a capacidade de ampliar as relações de parcerias entre os participantes da cadeia produtiva, bem como habilitar vantagens mútuas. No que tange as relações de parcerias entre os participantes da cadeia produtiva, comentada por Dias (2005), autores como Vilela Jr. e Demajorovic (2013) também destacam que a logística reversa demanda envolvimento de todos os elos de uma cadeia de suprimento em torno de um conceito principal - o ciclo de vida de produtos.

Complementado as assertivas acima indicadas, Vilela Jr. e Demajorovic (2013) tipificam a logística reversa em fechada e aberta. Ambas trabalham o fluxo reverso do material, mas na logística aberta o fluxo reverso pode formar novas cadeias de suprimento; já na fechada a mesma cadeia que gerou o resíduo realiza o fluxo reverso, reaproveitando e reinserindo o material recuperado em seu ciclo produtivo. A Logística Reversa também estimula a realização de ações que recuperem o valor do resíduo sólido por meio da reutilização, reparação ou reciclagem, e subsequentemente incorporando-o a um novo ciclo produtivo, gerando benefícios principalmente nas esferas ambientais e econômicas (HERNÁNDEZ; MARTINS; CASTRO, 2012; VILELA Jr.; DEMAJOROVIC, 2013; NETO et al., 2014).

Estudo realizado por Craco et al. (2014) sobre logística reversa, como estratégia de fidelização, revela que esta pode contribuir, também, para a melhoria do desempenho, competitividade e imagem corporativa. Corroborando as constatações dos autores já citados, Barbieri e Dias (2002) destacam que as organizações também devem reconhecer na logística reversa uma oportunidade estratégica, capaz de alterar seu modo de produzir, ao mesmo tempo em que reduz os danos ambientais gerados. Tal assertiva, também é corroborada pelos estudos de Bowersox e Closs (2007) que colocam a logística reversa como um elemento de desenvolvimento sustentável e planejamento organizacional. Nesta mesma perspectiva Leite (2003) afirma que a logística reversa pode agregar valor de natureza econômica, ecológica, legal, social e logística, além de minimizar os efeitos nocivos ao meio ambiente,

principalmente por meio de constituição de parcerias e redes para realizar o reaproveitamento de resíduos, convertendo-os em novos produtos.

É importante observar que cada material deve ser direcionado à logística reversa de acordo com a hierarquia de sua cadeia de suprimentos. Durante o processo de fabricação podem ser identificados excedentes de matéria-prima ou falhas em que determinado produto precisa ser incorporado novamente para a fase de produção. Esta prática é evidenciada por meio de retornos decorrentes de *recalls* de produtos, retornos comerciais (entregas danificadas ou erradas, vendas não efetuadas, produtos obsoletos ou danificados), ajustes de estoques (produtos sazonais) e retornos funcionais, com destaque para os retornos advindos do consumidor final, provenientes de produtos por reembolso de garantia, reparos, fim de utilização ou vida útil, entre outros aspectos (BRITO; DEKKER, 2003).

A área da logística empresarial é a responsável pelo planejamento de todo o controle dos fluxos de movimentação dos bens de modo integrado, que engloba, também, os aspectos como transporte, gerenciamento de estoque e armazenagem. Já a logística reversa segue o caminho inverso, iniciando em canais de distribuição, de forma oposta ao fluxo original. Esse processo pode ser incorporado à própria empresa que gerou o resíduo ou ser terceirizado (ALDMAIER; SELLITTO, 2007; SELLITTO et al., 2013). Contudo, Neto et al. (2014, p. 201) ressaltam a importância dos cuidados ao terceirizar esse tipo de serviço, tais como: “(i) capacidade de evitar desperdícios; (ii) setor para triagem e desmontagem; (iii) remodelagem nos custos; (iv) custos de reciclagem; (v) custos disponíveis; (vi) área de armazenagem coberta e fechada [...]”.

Ao passar pelo processo de Logística Reversa, o produto ou o resíduo precisa ser classificado, selecionado e inspecionado, a fim de identificar os valores ainda presentes nele, facultando assim a melhor forma de sua disposição. Depois de analisado, e se condições adequadas, este pode ser encaminhado diretamente para o reuso, revenda ou redistribuição. Caso contrário, o mesmo poderá ser destinado à reparação, renovação, recuperação, reciclagem ou incineração (BRITO; DEKKER, 2003).

Para mensurar o valor ainda presente no produto, três características precisam ser avaliadas: a composição, a deterioração e o padrão de utilização. A composição engloba a quantidade de componentes e materiais, sua estrutura e a identificação da presença (ou não) de materiais pesados. O segundo aspecto é a deterioração, que identifica a funcionalidade ainda presente, quer como um todo ou como partes. E, por fim, o padrão de utilização avalia itens como a localização, intensidade e duração de uso do produto. Como exemplo podem ser citados livros que normalmente são lidos uma única vez e que podem ser encaminhados para outras pessoas, bem como resíduos sólidos oriundos da construção civil, reutilizados em outras construções, visto que, normalmente, a sua vida útil é maior (BRITO; DEKKER, 2003).

No tocante a produtos perigosos, no Brasil, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes que lidam com os mesmos, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, independente dos serviços públicos já oferecidos. Esta imposição legal se justifica, na medida em que estes materiais contêm metais pesados. A título de exemplo podem ser citadas as pilhas e baterias. No caso de produtos com reduzido número de alternativas de tratamento, como pneus, as empresas também são obrigadas a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, sendo que os atores principais deste processo, juntamente com o consumidor final, devem promover ações e organizar o processo de coleta, que viabilize a disposição final correta, seja como rejeito ou como produto de mercado secundário por meio do seu reuso ou reciclagem, evitando assim possíveis impactos negativos ao meio ambiente, e maximizando a vida útil do produto (BRITTO; DEKKER, 2003; BRASIL, 2010; NETO et al., 2014).

Além de medidas legais, fatores econômicos e ambientais, a pressão dos consumidores figura dentre os principais fatores motivadores para a implementação da logística reversa em organizações (NETO et al., 2014). No quesito econômico, os ganhos decorrem da recuperação de valor do resíduo para a sua posterior reutilização, através da identificação de seus componentes intrínsecos e da redução dos custos com atividades para a sua eliminação. No aspecto ambiental destacam-se, ainda, a redução do uso dos recursos naturais não renováveis, a minimização de emissões atmosféricas, a redução da poluição e a disposição final adequada de resíduos perigosos e não perigosos (BRITO; DEKKER, 2003; GARDIN; FIGUEIRÓ; NASCIMENTO, 2010).

Apesar de não estar entre os principais fatores de implementação, Souza e Fonseca (2009) acreditam que a logística reversa também é relevante no quesito social, pois os grandes beneficiados por esse processo é a sociedade. Um dos resultados deste processo é a diminuição do volume de lixo em aterros sanitários e industriais, o que contribuiu para uma redução da contaminação dos lençóis freáticos e principalmente reduzindo as chances de proliferação de doenças para a população.

Os benefícios da logística reversa também são retratados em estudo desenvolvido por Neto et al. (2014), no qual uma empresa brasileira de fabricação de vidros, analisada em 2014, demonstrou que na sua totalidade obteve ganhos de R\$ 548.188,00 em sua receita líquida, representado em média 37,4% do total, ao reusar suas matérias-primas, como cacos de vidros e embalagens. No que tange ao meio ambiente foram identificados benefícios para a sustentabilidade, como a redução de poluentes na água e no ar, e também contribuições para a diminuição do desgaste da camada de ozônio.

Lourenço e Lira (2012) também discutem os benefícios da logística reversa, ao realizar um estudo comparativo entre três processos reversos de resíduos vítreos. Foi possível concluir que apesar dos altos investimentos em infraestrutura e sistemas de controle, a logística reversa foi capaz de propiciar relevantes vantagens econômicas e ambientais, tais como a redução de custos e impacto ambiental.

Outra pesquisa que merece destaque foi desenvolvida por Aldmaier e Sellito (2007), que estudaram a utilização de embalagens retornáveis na exportação de cabeçotes de motores a diesel do Brasil para os Estados Unidos. A empresa analisada obteve uma economia de aproximadamente R\$ 950 mil por ano em redução de gastos com embalagens, que antes da implantação do processo de projeto de logística reversa, eram descartáveis. Ganhos no aspecto ambiental também mereceram destaque, sendo dimensionada a redução de resíduos gerados devido à adoção de embalagens retornáveis para os produtos comercializados.

Todavia, Neto et al. (2014) destacam que para se desenvolver e poder gerar benefícios, além de contribuir para o desenvolvimento sustentável, a logística reversa precisa ser estimulada, preferencialmente por meio de incentivos governamentais. Além disso, as organizações ainda encontram barreiras a esta prática, como falta de investimentos em infraestrutura e conhecimento reduzido por parte dos profissionais da área. Mesmo assim, Brito e Dekker (2003) consideram que a Logística Reversa assumiu um papel de grande relevância na contribuição ao ciclo do desenvolvimento sustentável, gerando principalmente benefícios econômicos e ambientais. A afirmação é corroborada por Vilela Jr. e Demajorovic (2013) ao indicar, que dificilmente uma empresa poderá atuar sustentavelmente através de produtos, processos, tecnologias e modelos de negócios ambiental e socialmente adequados, sem antes tratar tal tema ao longo de toda a sua cadeia produtiva.

Em síntese, é possível afirmar que a logística reversa vem a ser uma forma eficiente de promover o descarte controlado, além de ser uma ferramenta estratégica para a diminuição da degradação ambiental, capaz de trazer alterações positivas à economia e ao incremento de receitas, pela geração de novos postos de trabalho, novos produtos e novas formas para a redução de impactos negativos sobre o meio ambiente (BARBIERI; DIAS, 2002; BRITO;

DEKKER, 2003; BOWERSOX; CLOSS, 2007; LEITE, 2009; GARDIN; FIGUEIRÓ; NASCIMENTO, 2010).

## **METODOLOGIA**

Os autores optaram, na concepção do delineamento metodológico, pelo estudo de caso, por apresentar melhor aderência ao objetivo e às questões que nortearam a concepção da pesquisa. Conforme Yin (2010), o estudo de caso compreende a avaliação de eventos contemporâneos, sendo a sua utilização mais indicada em situações reais onde os comportamentos relevantes possam ser observados, sem a manipulação de dados, de forma exploratória e descritiva.

O presente estudo caracteriza-se como aplicado, uma vez que, o conhecimento gerado pode ser direcionado à solução do problema em estudo (ROESCH, 2010). O estudo pode ser classificado como descritivo, quanto aos objetivos, pois busca descrever o fenômeno em seu contexto (GIL, 2009).

Quanto à abordagem e análise do problema, trata-se de um estudo qualitativo. Com base na proposta de Gil (2009) e Vergara (2004) o estudo pode ser caracterizado: (i) quanto aos fins, como explicativo e descritivo, pois busca identificar os aspectos que contribuem a geração de resíduos plásticos, bem como descrever o fluxo de logística reversa adotado; (ii) quanto aos meios, trata-se de uma pesquisa bibliográfica, documental e estudo de caso, orientados a prática industrial com vistas à logística reversa, sendo os dados obtidos a partir de narrativas e observação não participante, construídas a partir de duas entrevistas semiestruturadas, realizadas com representantes da empresa GAMA, entre os meses de Junho e Julho de 2015.

Em atendimento à recomendação de autores que versam a temática do estudo de caso, com destaque a Yin (2010), foi realizada a triangulação de dados empíricos coletados. A triangulação de dados permite ao pesquisador cruzar informações obtidas por diferentes instrumentos de coletas de dados. Com este propósito a triangulação dos dados foi complementada com os dados que emergiram a partir da consulta à literatura técnica que versa sobre o tema de produção de polímeros, site institucional da empresa, relatórios setoriais, e regulamentação ambiental. Utilizou-se, também, a experiência em campo de um dos autores na área industrial e ambiental do referido segmento econômico.

Os pesquisadores optaram pela abordagem qualitativa e a análise de conteúdo, seguindo as orientações de Bardin (2011). Para facultar à referida análise as entrevistas foram transcritas e categorizadas, à luz do referencial teórico. O mesmo procedimento foi adotado para os dados provenientes dos demais registros coletados.

## **APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS**

A empresa GAMA, é considerada líder em seu segmento no mercado brasileiro, atendendo mercados com produtos voltados à indústria em geral, transporte de cargas, aeronáutica e alimentícia. Com atuação nacional e internacional a GAMA fabrica artefatos plásticos desde 1999. Seu sistema de qualidade é certificado pela norma ISO 9001, desde 2006. Embora tenha incorporada a política de prevenção ao risco de impacto ambiental, desde 2009, realizando uma série de atividades no âmbito da gestão ambiental, a empresa ainda não possui a certificação pela norma ISO 14001.

Com vistas ao enfoque sustentável da cadeia do plástico, a GAMA constatou que desperdiçava volume significativo de recursos e energia, ao destinar a aterros o resíduo que poderia ser reprocessado e convertido em receita. Tal contexto fez com que a GAMA buscasse soluções eficazes quanto à gestão de seus resíduos plásticos e, a redução de seu

impacto ambiental, de forma econômica e ambientalmente sustentável. Esta constatação encontra respaldo em textos de Barbieri e Dias (2002), Pires (2004), Bowersox e Closs (2007) e Barbieri (2008), visto que a GAMA percebeu a necessidade de revisar suas práticas e políticas, viabilizando práticas sustentáveis e convertendo um problema em uma oportunidade e vantagem competitiva.

Ciente de sua responsabilidade frente à disposição de seus resíduos, a GAMA reconheceu que o ciclo de vida de seus produtos não terminava quando os mesmos são descartados, sendo necessária a concepção e operacionalização de medidas para seu reaproveitamento. A alternativa de logística reversa veio ao encontro da referida necessidade, identificada pela empresa, sendo operacionalizada a partir do ano 2006.

O conceito de logística reversa para GAMA consiste em remanufaturar seus resíduos produtivos, evitando o seu descarte desnecessário e retornando-o ao processo produtivo na forma de matéria prima para a fabricação de outros produtos. Este processo demonstrou-se viável economicamente, ao mesmo tempo em que facultou a redução do impacto ambiental, pois obtém uma matéria prima de menor custo monetário e ambiental. Observa-se que a concepção de logística reversa da GAMA é sustentada pelas definições de Donato (2008), Leite (2003) e Vilela Jr. e Demajorovic (2013), por habilitar o retorno de material ao ciclo produtivo, agregando valor ao resíduo reinserido e minimizando seus efeitos nocivos sobre o meio ambiente.

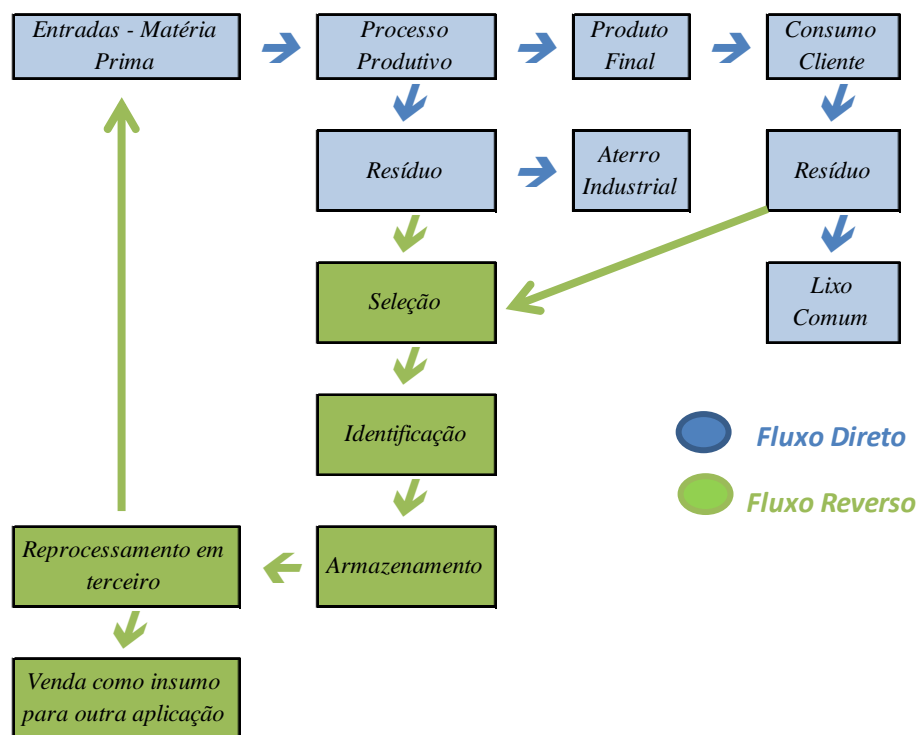
A GAMA gera anualmente, aproximadamente, 136 toneladas de resíduo plástico reprocessável, das quais 80% são beneficiadas, o que representa uma economia de R\$ 12.000,00 por ano, pois deixa de pagar R\$ 1.000,00 mensais para aterrar tal resíduo em local específico, sem contar com a geração de passivo ambiental para a organização.

Com o objetivo de atuar ambientalmente e potencializar a geração de recursos financeiros através de soluções sustentáveis, a GAMA procurou reduzir os impactos ambientais adversos de seus processos, através da melhoria contínua de seus processos, o que culminou no lançamento do projeto de logística reversa XYZ no ano de 2006. Tal projeto de logística reversa facultou a concepção de alternativas sustentáveis e comerciais para os resíduos industriais gerados pela GAMA e seus clientes. Além disso, o projeto facultou, também, promover ações em prol da proteção ambiental local e reduzir o potencial dano ambiental decorrente da atividade operacional da empresa.

Observa-se nesta iniciativa, a prática de logística reversa em toda sua extensão, iniciando-se na concepção da forma adequada para o tratamento de resíduos, passando pela definição de política ambiental e adoção da estratégia que resultou na criação do processo de prevenção ao impacto ambiental, além da oportunidade para gerar o incremento de receitas. Esta prática foi retratada por autores como Barbieri e Dias (2002), Brito e Dekker (2003), Bowersox e Closs (2007), Leite (2009), Gardin, Figueiró e Nascimento (2010).

O projeto, que neste trabalho, pela exigência da empresa, é intitulado como XYZ, busca valorizar, principalmente, os resíduos plásticos da GAMA, através do fomento de novos negócios que facultem a implementação de soluções que comportem o uso do resíduo reprocessado como matéria prima, conforme ilustrado pela Figura 1. O exposto encontra respaldo nos estudos de Hernández, Martins e Castro (2012), bem como nos estudos de Neto e colaboradores (2014), segundo os quais a logística reversa estimula o planejamento de medidas que recuperem o valor do resíduo gerado pela reutilização, reparação ou reciclagem, gerando, assim, benefícios ambientais e econômicos.





**Figura 1: Fluxo logístico Programa XYZ.**  
**Fonte: elaborado pelos autores.**

Compreendem os principais objetivos do programa: buscar soluções para o resíduo plástico; propor uma cadeia de logística reversa e, desenvolver produtos que absorvam o resíduo beneficiado como matéria prima. Este programa foi implantado em quatro fases, sendo na Fase 01 definidos os objetivos, a equipe e a coordenação do projeto. Também foram realizados, nesta fase, estudos de estoque, capacidade de geração de resíduos, análise de vendas de nova linha x capacidade produtiva, bem como discutidos os ajustes necessários ao processamento e formulação em terceiros.

Na Fase 02 foram realizados os testes piloto para ajuste de parâmetros produtivos, além de testes comparativos quanto às propriedades mecânicas, usinabilidade e aplicação. Os resultados de tais testes culminaram em uma análise crítica na Fase 03 que facultou a aprovação para o lançamento e registro de nova linha de produto. Na Fase 04 foram realizadas novas avaliações quanto aos recursos, investimentos, suprimentos de material, revisão da capacidade de geração de matéria prima necessários ao atendimento da demanda em série, conseguindo com isso a GAMA obter o controle sobre toda a sua rede de logística reversa.

O projeto XYZ foi implantado na GAMA com apoio da direção e gerências relacionadas, sendo iniciado por meio de um trabalho de conscientização junto aos operadores para a adequada separação e identificação de material, assim como na prática da coleta seletiva. A opção da diretoria por iniciar o processo por meio de sensibilização de colaboradores reforça e exemplifica a importância da educação ambiental empresarial, que favorece o estabelecimento de uma cultura organizacional que respalde tais iniciativas. Na etapa seguinte foram formalizadas as etapas do programa de reciclagem em instruções de trabalho, e disponibilizada capacitação aos envolvidos quanto à triagem, armazenagem, limpeza e recuperação.

Com base na análise do processo de produção, as etapas do projeto foram definidas, sequencialmente, iniciando com a identificação do resíduo, separação do resíduo, pesagem, envio ao fornecedor, reprocessamento, testes de controle de qualidade no recebimento e

retorno ao processo produtivo. Esta sequência de etapas converge à sugestão apresentada por Brito e Dekker (2003), que as definiram como etapas de classificação, seleção, inspeção, armazenamento e disposição.

No tocante aos resíduos de seus clientes, a GAMA iniciou o projeto visitando cada um deles “*in loco*”, com o objetivo de conhecer, em detalhe, a infraestrutura, processo de produção, bem como os desafios e dificuldades relacionadas com o armazenamento e disposição dos resíduos gerados. Esta ação contribuiu, de forma relevante, para uma mudança cultural por parte de seus clientes, pois estes acabavam armazenando seus resíduos sem critério ou cuidado necessário, o que muitas vezes inviabilizava o processo de recuperação. Vencida esta etapa os clientes foram instruídos a entrar em contato com o setor comercial solicitando a coleta do resíduo, este então é coletado e avaliado quanto as suas condições de retorno (livres de sujidades e óleo). Na sequência o material passou a ser classificado por tipo, pesado e armazenado até o envio ao reprocessamento em fornecedor externo.

O andamento do Projeto XYZ da Gama é sumarizado no Quadro 1, abaixo, no qual podem ser observadas as fases do projeto, as principais atividades desenvolvidas, os resultados obtidos até o cenário atual da organização.

Quadro 1 – Resumo das atividades do Projeto XYZ

<b>Etapa</b>	<b>Atividade Realizada</b>	<b>Resultados Obtidos</b>
Fase 1	Definição de objetivos	Valorizar os resíduos plásticos da GAMA
	Coordenação e equipe	Sensibilização dos envolvidos pela direção
	Análise de cenário	136 toneladas de resíduo plástico aterrado
	Análise venda	Linha XYZ possuirá aceitação pelo mercado
	Ajustes de processo	Definida formulação de novo produto XYZ
Fase 2	Teste Piloto	Fabricação de itens pequenos e grandes
	Comparativo de material	Resultados de testes mecânicos e aplicação foram semelhantes
	Teste Campo	Amostra enviada a cliente X aprovada em campo
Fase 3	Análise crítica	Projeto viável tecnicamente e economicamente
		Lançamento e registro do produto XYZ
Fase 4	Reanálise de cenário	Produto XYZ possui mercado
		Atende a aplicação do produto padrão e similar
		O produto XYZ é competitivo
		R\$ 1,00 mais barato
		Existe volume suficiente para reprocessamento
		Definição de linha reversa interna e externa
Atual		83 toneladas de resíduo plástico reprocessado convertido em produto XYZ
		26 toneladas de resíduo plástico reprocessado vendido
		Redução de passivo ambiental

**Fonte: elaborado pelos autores.**

Tanto as etapas de recuperação de resíduos provenientes da produção GAMA, quanto de seus clientes, estão alinhados à tipificação proposta por Vilela Jr. e Demajorovic (2013) em logística reversa fechada e aberta. Na logística aberta destaca-se o fluxo reverso do material para novas cadeias de suprimento; já na fechada o fluxo reverso de material é limitado ao reaproveitamento deste na cadeia geradora do resíduo.

Atualmente, a GAMA disponibiliza ao beneficiamento o resíduo sólido industrial no volume aproximado de 109 toneladas de material por ano, evitando assim que uma média mensal de nove toneladas de material seja disposta em aterro industrial. Ao mesmo tempo a empresa está sendo beneficiada com a economia mensal, aproximada, de R\$ 1.000,00 –

totalizando o valor de R\$ 12.000,00 ao ano, que seria desembolsado com o envio dos resíduos sólidos para a disposição final adequada, em células industriais.

Vale destacar que para a operacionalização do projeto a empresa também necessitou estabelecer parcerias e constituir sua rede de logística reversa, com a seleção de transportadoras para as coletas e o sistema de disposição de seus rejeitos que propiciasse menor impacto ambiental e, com certificado fornecido pelo órgão ambiental estadual. Assim, a GAMA ampliou seu relacionamento dentro de sua cadeia produtiva, bem como estabeleceu vantagens mútuas, confirmando os resultados de trabalhos como os de Leite (2003), Dias (2005) e Vilela Jr. e Demajorovic (2013).

Observa-se que do montante anual de 109 toneladas enviado ao beneficiamento, 83 toneladas de resíduo plástico são reprocessadas e convertidas em matéria prima que é utilizada em novos processamentos, resultando em uma média mensal aproximada de nove toneladas de resina reprocessada recebida e reinserida na cadeia produtiva como insumo na linha do produto XYZ. A diferença entre o material enviado e o recebido refere-se à sua comercialização ao fornecedor para o reprocessamento e aplicação em fabricação de outros insumos destinados a outros segmentos.

No âmbito do processo de logística reversa, a GAMA despense em média mensalmente R\$ 17.291,00 para o reprocessamento de seus resíduos. No entanto, este custo se justifica na medida em que o material reprocessado é comercializado a R\$ 18,40/kg (R\$ 1,00 mais barato que o padrão virgem). Desta forma as 83 toneladas de resíduos reprocessados e depois vendidos, no escopo do Programa XYZ, representam o retorno financeiro a GAMA, de R\$ 127.266,00 ao mês.

É possível constatar que o custo que seria desembolsado, se a empresa continuasse aterrando o resíduo plástico, é superado quase 120 vezes pelo retorno financeiro obtido pela venda deste resíduo reprocessado. Frente ao exposto, pode-se concluir que a GAMA, ao implantar o Programa XYZ, obteve economia em seus recursos financeiros no montante suficiente para desenvolver um novo produto, além de reduzir o impacto ambiental em suas operações. Ou seja, a adoção da logística reversa possibilitou à GAMA aumento da eficiência operacional, pela redução de seus custos, ao mesmo tempo em que ampliou sua competitividade e obteve fluxo financeiro positivo ao utilizar o resíduo, antes descartado.

Ao planejar o fluxo reverso dos resíduos de suas etapas produtivas e clientes, a GAMA demonstra a sua preocupação com o descarte adequado, bem como atende à legislação ambiental em vigor. Ao reaproveitar os seus resíduos em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos e destinar seu rejeito de forma ambientalmente adequada, é possível afirmar que a GAMA desenvolve suas atividades em conformidade ao previsto na Lei 12.305 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente estudo objetivou descrever como uma empresa do segmento plástico organiza seus processos industriais frente à logística reversa. Para tanto fez se mister a apresentação de conceitos basilares relativos a logística reversa; o estabelecimento do nível de interação entre a prática industrial e a logística reversa; e a identificação de aspectos motivadores e benefícios percebidos no caso estudado.

Na organização em estudo foi possível observar práticas relacionadas à logística reversa, assim como o preconizado na literatura, bem como evidenciar a percepção de dirigentes organizacionais sobre o tema em tela. A compreensão dos gestores da empresa analisada, do processo de logística reversa, possibilitou a concepção de um modelo de gestão que favoreceu a organização em dois aspectos específicos, a saber, (i) redução dos custos que

implicam a redução do impacto ambiental e (ii) potencial a geração de receita operacional adicional decorrente da comercialização de resíduos.

Frente aos objetivos deste estudo também fica evidente que a adoção da logística reversa pode contribuir à redução de riscos ambientais e custos operacionais, à economia de recursos, ao aumento da satisfação de partes interessadas, ao estabelecimento processos de fabricação e descarte mais limpos, à criação de novos produtos, à ampliação do portfólio empresarial e *market share*, assim como à melhoria de imagem organizacional.

Pode-se concluir que a GAMA, ao implantar o Programa XYZ, obteve economia em seus recursos, para o desenvolvimento de um novo produto, reduzindo o impacto ambiental em suas operações, sendo assim, eficiente ao reduzir os custos operacionais, ao obter um percentual maior de lucro e, ao mesmo tempo, ampliar a sua competitividade. Destaca-se também que para o sucesso deste projeto foi essencial articular o desenho da rede de logística reversa, bem como o trabalho de conscientização e sensibilização dos clientes, fornecedores e colaboradores.

Compreendem aspectos limitantes à generalização dos resultados deste estudo a análise de apenas uma empresa do segmento e a realização de entrevistas com apenas dois representantes organizacionais, o que pode apresentar um importante viés perceptivo individual.

Contudo, salienta-se que este estudo traz importantes contribuições à compreensão da específica realidade organizacional, que facultou a compreensão do processo de concepção e implantação de logística reversa, estimulados tanto pelo conjunto de regras ambientais em vigor, como pela perspectiva de aprimoramento do desempenho e da competitividade organizacional. Frente a isto, sugerem-se como trabalhos futuros a ampliação do número de casos, bem como a realização de um número maior de entrevistas por organização, tanto de cunho qualitativo como quantitativo.

Os resultados advindos deste estudo, mesmo sendo um estudo de caso único, comprovam que diante do desafio de produzir e preservar, a logística reversa pode viabilizar soluções além da prática ambiental, oportunizando evidenciar também novos modelos de negócios às organizações envolvidas.

## REFERÊNCIAS

ADLMAIER, Diogo; SELLITTO, Miguel Afonso. Embalagens retornáveis para transporte de bens manufaturados: um estudo de caso em logística reversa. **Produção**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 395-406, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO. **Indústria Brasileira de Transformação de Material Plástico: perfil 2014**. São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.abiplast.org.br/site/estatisticas>>. Acesso em: 31 agosto 2015.

BARBIERI, J. C. Desenvolvimento e meio ambiente. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

BARBIERI, J. C.; DIAS, M. Logística reversa como instrumento de programas de produção e consumo sustentável. **Tecnologias**. São Paulo, n. 77, p. 58-69, 2002.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo, SP: Edições 70, 2011.

BOWERSOX, D. J; CLOSS, D. J. Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS); altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)>. Acesso em: 31 agosto 2015.

BRITO, M; DEKKER, R. A framework for reverse logistics, 2003. ERIM Report Series Research In Management, n. ERS-2003-045-LIS, **Erasmus Research Institute of Management** (ERIM). Disponível em: <<https://dspace.ubib.eur.nl/retrieve/439/ERS-2003-045-LIS>>. Acesso em 5 de agosto de 2015.

CRACO, Tânia; REMUSSI, Rejane; BIEGELMEYER, Uiliam; MOTTA, Marta. Logística reversa usada como estratégia de fidelização. *Revista Escola de Negócios*, v. 2. n.1, p. 215-224, 2014.

DIAS, João Carlos Quaresma. **Logística global e macrológica**. Lisboa: Síbalo, 2005.

DONATO, Vitório. **Logística Verde**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

GARDIN, Josy Alvarenga Carvalho; FIGUERÓ, Paola Schmitt; NASCIMENTO, Luis Felipe. Logística reversa de pneus inservíveis: discussões sobre três alternativas de reciclagem para este passivo ambiental. **Revista Gestão e Planejamento**, Salvador, v. 11, n. 2, p. 232-249, 2010.

GIL, Antonio Carlos. **Estudo de caso: fundamentação científica – subsídios para coleta e análise de dados – como redigir o relatório**. São Paulo: Atlas, 2009.

HERNÁNDEZ, Cecilia Toledo; MARINS, Fernando Augusto Silva; CASTRO, Roberto Cespón. Modelo de Gerenciamento da Logística Reversa. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 19, n. 3, p. 445-456, 2012.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.

\_\_\_\_\_. **Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LOURENÇO, Joaquim Carlos; LIRA, Waleska Silveira. Logística Reversa: Uma análise comparativa entre processos reversos de resíduos vítreos. **REUNIR – Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade**. v. 2, n. 4, p. 19-34, 2012.

NETO, Geraldo Cardoso de Oliveira; SOUZA, Maria Tereza Saraiva de; SILVA, Dirceu da; SILVA, Leonardo Aureliano. Avaliação das vantagens ambientais e econômicas da implantação da logística reversa no setor de vidros impressos. **Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 199-220, 2014.

PIRES, S. R. I. **Gestão da cadeia de suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos**. São Paulo: Atlas, 2004.

ROESCH, Sylvia Maria Azevedo. **Projetos de estágios e de pesquisa em Administração: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudo de caso.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

SELLITTO, Miguel Afonso; KADEL Jr., Nelson; BORCHARDT, Miriam; PEREIRA, Giancarlo Medeiros; DOMINGUES, Jeferson. Coprocessamento de cascas de arroz e pneus inservíveis e logística reversa na fabricação de cimento. **Ambiente e sociedade, São Paulo**, v.16, n. 1, p. 141-162, 2013.

SOUZA, Sueli Ferreira de; FONSECA, Sérgio Ulisses Lage da. Logística reversa: oportunidades para redução de custos em decorrência da evolução do fator ecológico. **Revista Terceiro Setor.** São Paulo. v. 3, n. 1, 2009.

VERGARA, S.C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração.** São Paulo: Atlas, 2004.

VILELA Jr., Alcir; DEMAJOROVIC, Jacques. **Modelos e ferramentas de gestão ambiental: desafios e perspectivas para as organizações.** 3. ed. São Paulo: Editora SENAC, 2013.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 4. ed. Porto Alegre, RS: 2010.