

---

## Logística Reversa: Um Estudo das Radiografias (Chapas de Raio X) na Cidade de São Paulo<sup>1</sup>

### *Reverse Logistics: A Study of the Radiographs (X-Ray plates) in São Paulo City*

---

**Roberta Shizuko Kawaguti**

Faculdade de Tecnologia da Zona Leste

Av. Águia de Haia, 2983, Cidade A. E. Carvalho, São Paulo/SP.

CEP: 03.685-000, Telefone: (11) 2045-4000, e-mail: [shizw\\_kawa@hotmail.com](mailto:shizw_kawa@hotmail.com)

**Dirceu Silva**

Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Nove de Julho e da Universidade Estadual de Campinas

Avenida Francisco Matarazzo, 612, Água Branca, CEP: 05001-000 - São Paulo, SP - Brasil

Telefone: (11) 3665-9363, e-mail: [dirceuds@gmail.com](mailto:dirceuds@gmail.com)

**José Abel de Andrade Baptista**

Faculdade de Tecnologia da Zona Leste

Av. Águia de Haia, 2983, Cidade A. E. Carvalho, São Paulo/SP.

CEP: 03.685-000, Telefone: (11) 2045-4000, e-mail: [abel\\_baptista@yahoo.com.br](mailto:abel_baptista@yahoo.com.br)

**Luciane Ribeiro Dias Pinheiro**

Universidade Mogi das Cruzes

Av. Dr. Cândido Xavier de Almeida e Souza, 200, Mogi das Cruzes, SP, CEP: 08780-911

Telefone: (11) 4798-7000, e-mail: [dias.luciane@ig.com.br](mailto:dias.luciane@ig.com.br)

#### RESUMO

A logística reversa é uma área da logística empresarial que atua de forma a gerenciar e operacionalizar o retorno de bens e materiais após sua venda e consumo. Algumas empresas operam a Logística Reversa motivada por legislação, outras por consciência ecológica, outras por ser um fator de economia e outras por imagem junto à opinião pública. Especificamente, esta pesquisa busca investigar de que maneira a logística reversa pode contribuir e minimizar os problemas causados pelas radiografias ao meio ambiente. O estudo de caso quantitativo demonstrará junto à população, que ainda é necessário maior conscientização e informação em relação ao descarte correto deste tipo de material, devido existir resíduos que prejudicam o meio ambiente em sua composição.

**Palavras-chave:** Logística Reversa. Radiografias. Meio Ambiente.

#### ABSTRACT

*The reverse logistics is an area of business logistics that acts to manage and operate the return of goods and equipment after its sale and consumption of its origins, adding value to them. Some companies operate the Reverse Logistics motivated by legislation, others by environmental awareness, and others to be a factor for the economy and other image in public opinion. Specifically, this research aims to investigate how reverse logistics can contribute to and minimize the problems caused by X-rays to the environment. The case study quantitatively will demonstrate with a population that is still a need to increase awareness and information in relation to the incorrect disposal of such material, due to its composition there is waste that harms the environment.*

*Keywords: Reverse Logistics. Radiographs. Environment.*

---

<sup>1</sup> Artigo recebido em 22.10.2012. Revisado por pares em 26.11.2012 (*blind review*). Reformulado em 07.12.2012. Recomendado para publicação em 21.12.2012 por José Ribamar Marques de Carvalho (Editor Científico). Publicado em 28.12.2012.

## 1 INTRODUÇÃO

Com o aumento da população e com a expansão das cidades e das indústrias, o lixo acabou se tornando um dos grandes problemas atuais. De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2008). A quantidade de lixo produzido semanalmente por um ser humano é de cinco quilos. Só no Brasil se produz cerca de 240 mil toneladas de lixo por dia.

Porém, o lixo está aumentando mais que a população. Apesar da criação do PNRS (Política Nacional de Resíduos Sólidos), as quantidades de resíduos sólidos aumentaram 6,8% em 2010 e quase 2 milhões de toneladas de RSU (Resíduos Sólidos Urbanos) com destinação inadequada (SPITZCOVSKY, 2011, p.1).

Assim, uma forma para amenizar o problema desta quantidade de lixo produzido indevidamente, surgiu a logística reversa, área da logística empresarial que gerencia o retorno dos produtos do pós-consumo e pós-venda para serem reutilizados ou transformados em produtos novos.

A reciclagem está sendo uma das formas que o mundo encontrou para aproveitar e não desperdiçar materiais que possam voltar ao nosso meio e serem úteis novamente. Como no caso do papel, que de acordo com pesquisa feita Secretaria de Estado do Meio Ambiente (2001), 1 tonelada de papel reciclado evita o corte de 15 a 20 árvores, economiza 50% de energia elétrica e 10 mil m<sup>3</sup> de água.

Da mesma forma que o papel é um material reciclado, as radiografias também devem ser recicladas, pois em sua composição existem substâncias que podem prejudicar o meio ambiente.

A importância da logística reversa na sociedade vem crescendo, devido ao alto índice de descarte indevido de resíduos sólidos no meio ambiente, consequência da falta de conscientização da população.

A reciclagem faz parte da logística reversa do pós-consumo e configura-se como aqueles materiais que não são mais utilizados e passam por um processo que retornam como produto novo ou outro produto com outra finalidade.

Além do papel, alumínio ou plástico, as radiografias também podem ser recicladas. As radiografias contém prata em sua composição, após o processo de reciclagem e podem ser reaproveitadas, comercializadas e transformadas em jóias e talheres. E, a parte de plástico pode ser transformada em embalagens. Nas radiografias também podem ser encontrados metanol, cromo e amônia – substâncias tóxicas que prejudicam o meio ambiente quando descartadas incorretamente.

Nesse sentido e considerando a importância da temática foi definido o seguinte questionamento: Como a logística reversa das radiografias pode contribuir para o meio ambiente?

Na tentativa de responder ao questionamento objetivou-se analisar e conhecer o processo da logística reversa das radiografias conforme a percepção da população de um bairro localizado na cidade de São Paulo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Logística

Com a globalização e o mundo cada vez mais está competitivo, é inevitável que as organizações se preocupem com custos mais baixos e principalmente com a plena satisfação dos seus clientes.

Assim para Leite (2009, p.2) a “logística pode ser entendida como uma das atividades humanas tendo como principal missão disponibilizar produtos e serviços à sociedade em quantidades e qualidades satisfatórias”.

Segundo Pozo (2004, p.13):

A logística é vital para o sucesso de uma organização. Ela é uma nova visão empresarial que direciona o desempenho das empresas tendo como meta reduzir o lead time entre o pedido, a produção e a demanda, de modo que o cliente receba seus bens e serviços no momento que desejar, com suas especificações predefinidas, o local especificado e, principalmente o preço desejado.

Sendo assim, podemos definir que o objetivo da logística é, principalmente, dispor os produtos e serviços corretos: no tempo certo, no local certo e nas condições adequadas, satisfazendo ao mesmo tempo o cliente e a empresa, portanto gerando um menor custo.

Bowersox, Closs e Cooper (2004, p.22), apresentam a seguinte definição através do Conselho de Gestão Logística (Council of Logistics Management) “[...] A logística é o processo de planejamento, implementação e controle da eficácia do fluxo e estocagem de mercadorias, serviços e informações e relacionadas desde o ponto de origem ao ponto de consumo pela razão de estar de acordo com as necessidades do cliente”.

A logística não é um termo moderno, na guerra, já na década de 40, se falava em logística, segundo Ching (2001, p.15):

O conceito de logística, existente desde a década de 40, foi utilizado pelas Forças Armadas norte-americanas. Ele relaciona-se com todo o processo de aquisição e fornecimento de materiais durante a Segunda Guerra Mundial, e foi utilizado por militares americanos para atender a todos os objetivos de combate da época.

A logística utilizada como estratégia militar, também trouxe auxílios às empresas. Ballou (1993, p.33), sintetiza que “a logística tem importância estratégica para as empresas, uma vez que tem a função primordial de criação de valor para todos os interessados na corporação e no que ela pode oferecer [...]”.

Para Novaes (2001, p.37), a Logística moderna procura incorporar prazos previamente acertados e cumpridos integralmente ao longo de toda a cadeia de suprimento, conforme tópicos abaixo:

- ✓ Integração efetiva e sistêmica entre todos os setores da empresa;
- ✓ Integração efetiva e estreita (parcerias) com fornecedores e clientes;

- ✓ Busca da otimização global, envolvendo a racionalização dos processos e a redução de custos em toda a cadeia de suprimento;
- ✓ Satisfação plena do cliente, mantendo nível de serviço preestabelecido e adequado.

## 2.2 Logística Reversa

Hoje, o processo de gerenciamento da cadeia de suprimentos deve ser vista com mais abrangência, pois este não termina com a simples entrega do produto ao consumidor final, mas também se preocupa com o fluxo reverso desses bens. Se tornando uma preocupação crescente das empresas no mercado globalizado. As exigências de fornecedores e cliente, em relação a questões ambientais se multiplicam, tornando-se um fator de peso em negociações (GUARNIERI et al., 2005, p. 2). “Em decorrência da relevância crescente da logística, surge um tema cada vez mais importante e, até, imprescindível, que é a logística reversa” (CLRB, 2011, p. 1).

Para a CLM (1993, p. 323 *apud* Leite 2009, p. 16), “Logística Reversa é um amplo termo relacionado às habilidades e atividades envolvidas no gerenciamento de redução, movimentação e disposição de resíduos de produtos e embalagens [...]”.

A logística reversa é responsável pela parte da logística que almeja o retorno dos produtos, reciclagem, substituição e reuso de materiais, reforma e reparação e remanufatura, sendo assim uma perspectiva de logística de negócios. Em 1970 e 1980, foram encontrados estudos sobre a logística reversa, focando principalmente no retorno de bens através da reciclagem de materiais (LEITE, 2009).

No Brasil, não foi diferente, a partir de meados de 1980, a questão ambiental começou a ser discutida com mais profundidade, pois “houve aumento dos problemas ambientais causados pela concentração populacional nas grandes metrópoles, como a questão do acesso à água, o tratamento do esgoto e a coleta do lixo” (MARTINS; SILVA, 2006, p. 2).

De acordo com Mueller (2005, p. 2), as principais razões que levam as empresas a atuarem em Logística Reversa:

- 1) Legislação Ambiental que força as empresas a retornarem seus produtos e cuidar do tratamento necessário;
- 2) Benefícios econômicos do uso de produtos que retornam ao processo de produção, ao invés dos altos custos do correto descarte do lixo;
- 3) A crescente conscientização ambiental dos consumidores;
- 4) Razões competitivas – Diferenciação por serviço;
- 5) Limpeza do canal de distribuição;
- 6) Proteção de Margem de Lucro;
- 7) Recaptura de valor e recuperação de ativos.

Na figura 1, pode-se observar o processo logístico a partir do material novo, seguindo seu fluxo até seu encontro no processo de retorno:

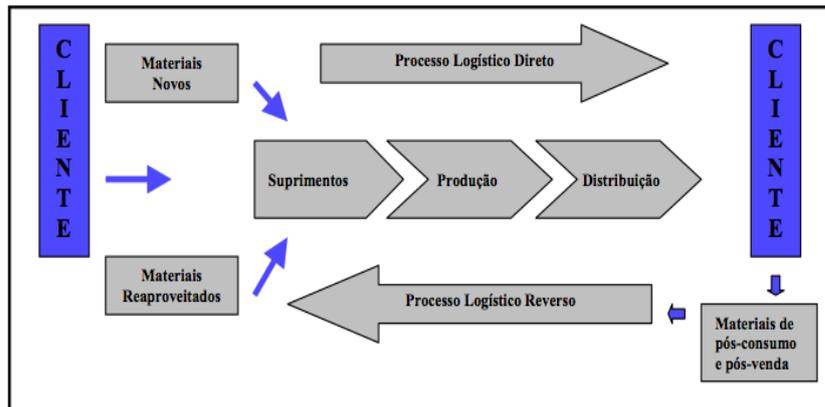


Figura 1 - Processo logístico reverso  
 Fonte: Roggers & Tibben-Lembke (1999, p.5) *apud* Guarnieri et al. (2006)

### 2.3 Logística Reversa da Pós-Venda e de Pós-Consumo

Guarnieri et al. (2006, p. 4) conceitua que a logística reversa de pós-venda:

[...] trata do planejamento, do controle e da destinação dos bens sem uso ou com pouco uso, que retornam à cadeia de distribuição por diversos motivos: devoluções por problemas de garantia, avarias no transporte, excesso de estoques, prazo de validade expirado, entre outros.

Podendo assim, ser considerada uma área que cuida dos bens com final de vida útil, ou bens que poderão ser reutilizados (embalagens) e também os resíduos industriais.

Leite (2009, p. 8), conceitua que a logística reversa do pós-consumo “são constituídos pelo fluxo reverso de uma parcela de produtos e de materiais originados do descarte dos produtos, após finalizada sua utilidade original, retornam ao ciclo produtivo de alguma maneira.”

Através da figura 2, pode-se visualizar com mais clareza a diferença da logística reversa da pós-venda e pós-consumo.

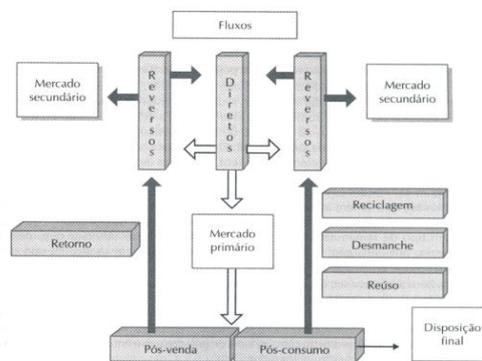


Figura 2 – Logística reversa do pós-consumo e pós-venda

A logística reversa de pós-consumo é dividida em três subsistemas reversos:

- I. Reuso é o canal reverso que consiste na reutilização do produto depois de utilizado;
- II. Remanufatura é o canal reverso onde os produtos têm suas partes essenciais reaproveitados, através da substituição de alguns componentes complementares reconstituindo-se um produto com a mesma finalidade e natureza do original.
- III. Reciclagem é o canal, reverso em que os materiais descartados conseguem retornar como matéria prima secundária ou reciclado, transformando-se em produtos novos, através dos processos da indústria (LEITE, 2009, p. 8).

## 2.4 Reciclagem

Dentre os três subsistemas do pós-consumo, a reciclagem é um tema que sofreu um destaque importante, no final da década de 80, foi introduzida ao vocabulário internacional, pois se descobriu que as fontes de petróleo e outras matérias-primas se esgotariam. Então, reciclar significa = Re (repetir) + Cycle (ciclo). Assim, a reciclagem é “um processo industrial que converte o lixo descartado (matéria-prima secundária) em produto semelhante ao inicial ou outro.” (AMBIENTE BRASIL, 2011, p. 1).

A criação da reciclagem traz algumas vantagens:

- Contribui para diminuir a poluição do solo, água e ar.
- Melhora a limpeza da cidade e a qualidade de vida da população.
- Prolonga a vida útil de aterros sanitários.
- Melhora a produção de compostos orgânicos.
- Gera empregos para a população não qualificada.
- Gera receita com a comercialização dos recicláveis.
- Estimula a concorrência, uma vez que produtos gerados a partir dos reciclados são comercializados em paralelo àqueles gerados a partir de matérias-primas virgens.
- Contribui para a valorização da limpeza pública e para formar uma consciência ecológica.

## 2.5 Radiografias: Reciclagem e Impacto Ambiental

Radiografia é um filme ou outro material de base que possui uma imagem processada de uma determinada região anatômica do paciente, produzida pela ação dos raios-X no filme (BONTRAGER, 2003, p. 15).

Os filmes radiográficos surgiram após a descoberta dos raios-X, porém a primeira imagem fotográfica foi percebida por um francês Joseph Nicephore Niepce, em 1826, através da exposição de um material sensível a luz numa câmera escura com lentes e espelhos (FERREIRA, 2007, p. 3).

Em 1895, foi descoberto, pelo físico alemão Wilhelm Conrad Roentgen, os raios-X. Através de um tubo, envolvido por uma caixa de cartão negra, percebeu que uma película que se encontrava próximo do tubo emitia luz sempre que este funcionava. Provou que essa luminescência eram raios invisíveis e misteriosos a que chamou de “X”. Assim, fez sua primeira experiência com a mão da sua esposa Bertha Roentgen (ALMEIDA; AREDE; VIEIRA, 2008, p. 1).

Assim, a partir de 1914, os filmes de raios-X ficaram cada vez mais populares. Pois os vidros que eram utilizados, vinham da Bélgica e devido à Primeira Guerra Mundial, o suprimento deste material acabou sendo cortado. Assim, obtendo grandes avanços com os filmes (FERREIRA, 2007, p. 4).

No Brasil, José Carlos Ferreira Pires foi o primeiro médico a instalar um aparelho de raios-X no interior do Brasil, na cidade de Formiga, Minas Gerais, a 600 km do Rio de Janeiro, em 1897” (PEREIRA, 2006, P. 51). Porém, suas primeiras radiografias também funcionavam com as chapas de vidro fotográficos, sendo sua primeira chapa de uma mão com um corpo estranho. Mas, o tempo para realizar a radiografia demorava muito, prejudicando a imagem e expondo os pacientes em intensa radiação. Por exemplo, uma radiografia de tórax demorava cerca de 30 minutos e de um crânio em torno de 45 minutos (FENELON, 2005, p. 1).

Ainda no século XIX, começaram a chegar ao Brasil os primeiros aparelhos de raio-X. O pioneirismo e disputado por cientistas da Bahia, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Pará. Porém não há registros corretos para determinar quem fez a primeira radiografia no filme radiográfico (CORREA, 2010, p. 9).

A estrutura básica de um filme radiográfico é composta “de base, emulsão e camada protetora (cobertura), sob o filme de PET (Poli-Tereftalato de Etileno), que é um tipo de plástico utilizado também em recipientes de refrigerantes” (PIVA; WIEBECK, 2004, p. 42).

A base ou suporte é um componente que sustenta a emulsão gelatinosa. Deve ser constituída por um material transparente que absorve pouca luz. “Já, na emulsão é a parte que recebe a imagem e nele é contida a gelatina que permite manter fixos e dispersos os microcristais ou grãos de haletos de prata que são sensíveis à luz” (FERREIRA, 2007, p.7). “As radiografias também contêm metanol, amônia e metais pesados como cromo. Além destes materiais, também podem ser encontrados chumbo nos papéis que recobrem as películas radiográficas usadas por dentistas” (CALDERARI, 2008, p. 1).

O processo de reciclagem das radiografias inicia-se quando estas são recolhidas em hospitais, clínicas e outras entidades. Depois, são separadas por tamanho e lavadas com soda cáustica. Da água, sai uma massa de sujeira. Nela se encontra a prata. Para retirá-la, é preciso derreter o material junto com alguns elementos fundentes. Esse processo separa as impurezas do precioso metal, sendo a prata a parte menor. Para, no mínimo, 2,5 mil chapas, se consegue em torno de uns 450 gramas de prata.

Na etapa seguinte, a prata é derretida de novo com uma temperatura bem mais alta e depois é despejada água fria e misturada rapidamente. A prata se torna granulada devido ao choque térmico. Toda água utilizada na limpeza das radiografias deve ser tratada antes de parar na rede de esgoto ou reutilizada nos tanques de limpeza (PEQUENAS EMPRESAS E GRANDES NEGOCIOS, 2010).

Logo após a retirada da prata, que são utilizadas para fabricação de jóias, a parte que sobra são os plásticos. Estes são encomendados por pequenas indústrias com custos baixos e transformados em embalagens de lembrancinhas de enfeites e entre outros.

No tocante aos impactos ambientais, estes são ocasionados por confrontos diretos ou indiretos entre o homem e a natureza. Considera-se Impacto Ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e; a qualidade dos recursos ambientais (RESOLUÇÃO CONAMA Nº1, 1986).

As preocupações com os resíduos sólidos iniciaram-se a partir do momento que a população observou os prejuízos que estes provocavam ao seu meio:

[...] a partir dos anos 70, a conscientização ambiental baseou-se fundamentalmente nas denúncias sobre a contaminação industrial, resíduos tóxicos, agrotóxicos utilizados na lavoura e a poluição nas cidades. A legislação decorrente foi marcada por impor o tratamento dos resíduos no final do processo produtivo, o que num primeiro momento foi entendido pelas empresas mais como um entrave, que envolvia um aumento de custos e a ampliação de procedimentos administrativos de controle e acompanhamento da legislação, ou seja, mais burocracia (DIAS, 2010, p. 161).

A prata contida nos filmes radiográficos faz parte do grupo dos metais nobres. No fixador de Raios-X pode conter até 4 gramas de prata por litro. No filme fotográfico, cada rolo de filmes libera 0,659 gramas de prata aproximadamente (CALDERARI, 2008).

Através da legislação estadual e também pela Resolução 20/1986 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), a concentração máxima de prata na água, que é descartada no ambiente, é de 0,10 miligramas de prata por litro de água. “Em São Paulo, o limite é de 1,5 mg/l; Santa Catarina é o estado que possui uma legislação mais restritiva: apenas 0,02 mg/l” (VIALLI, 2004, p. 1).

De acordo com Valle (2004, p. 53) “Estes são resíduos tóxicos, que podem agir nos organismos vivos, provocando danos as suas estruturas biomoleculares. Isso pode ser incluído os aspectos carcinogênicos, mutagênicos e entre outros”.

Por isso, que há a grande necessidade da conscientização para a população, pois as radiografias, que as pessoas levam para casa, geralmente vão parar em lixões e aterros, e pode contaminar o solo e lençóis freáticos. Já as radiografias esquecidas nos hospitais são revendidas e muitas vezes recicladas por empresas responsáveis por lixo hospitalar (CALDERARI, 2008).

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesse trabalho, a pesquisa foi realizada através de revisão bibliográfica (artigos, livros, dissertações, teses e sites). “Para qualquer tipo de estudo em desenvolvimento poderão ser utilizados o método qualitativos ou quantitativos” (CAMPOMAR, 1991, p. 96).

O estudo de caso em questão se utiliza do método quantitativo. Este método procura encontrar medidas em populações e quando, por limitação de recursos isso não se torna diretamente possível, “é obtido através de inferências estatísticas, usando-se de amostras de populações e testes paramétricos ou não paramétricos de inferências” (CAMPOMAR, 1991, p. 96).

Assim, para obter as informações e montar as estatísticas relacionadas à logística reversa das radiografias, foi realizada uma pesquisa junto à população, com 200 pessoas, entre homens e mulheres, com faixas etárias de 20 à 65 anos de idade da região do bairro de São Miguel Paulista, na cidade de São Paulo.

A pesquisa busca analisar o conhecimento desse assunto entre a população e conscientizá-la a minimizar o descarte indevido deste tipo de material ao meio ambiente.

#### 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção são apresentados os resultados relacionados ao estudo que foi realizado. O gráfico 1 demonstra que a população ainda desconhece que as radiografias podem ser recicladas.

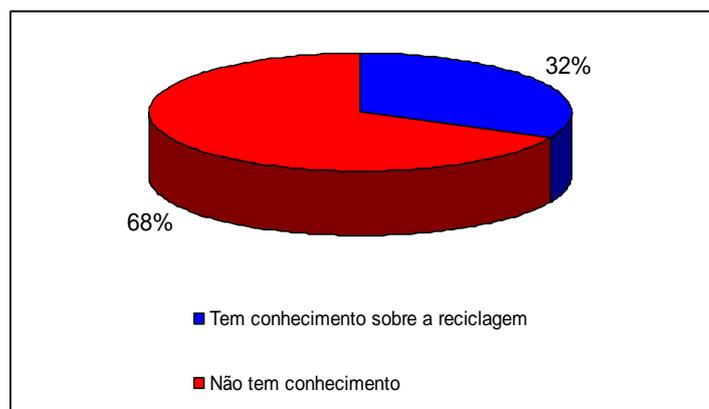


Gráfico 1 – Conhecimento sobre a reciclagem das radiografias  
Fonte: Dados da pesquisa, 2012.

O gráfico 2 ainda é mínimo, o conhecimento da população sobre a existência de substâncias prejudiciais ao meio ambiente, pois apenas 33% dos entrevistados sabem que as radiografias contêm metais pesados que podem prejudicar o ambiente.

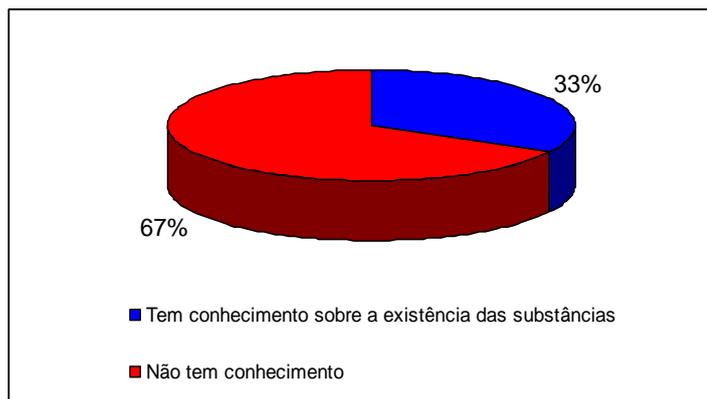


Gráfico 2 – Conhecimento sobre substâncias existentes nas radiografias  
Fonte: Dados da pesquisa, 2012.

Já o gráfico 3 é o início da preocupação do descarte indevido da população, pois mostra que 51% dos entrevistados jogaram as radiografias no lixo comum pelo menos uma vez, 10% jogaram mais de 2 a 4 vezes, 5% jogaram 5 a 8 vezes e 5% já jogaram mais de 10 vezes. Outras 17% perderam e não sabem onde deixaram e 10% não foram retirá-las na instituição. E uma porcentagem mínima de 2% deu um destino adequado à reciclagem.

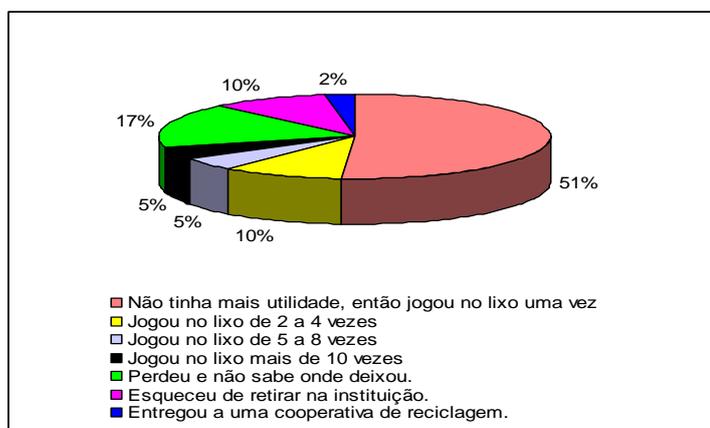


Gráfico 3 – Destino das radiografias pela população  
Fonte: Dados da pesquisa, 2012.

Dentre a população que descarta, existem aquelas que preferem guardar suas radiografias em casa. No gráfico 4, pode-se demonstrar que a maior porcentagem, 60 % da população, guarda em casa por um período de 1 a 5 anos.

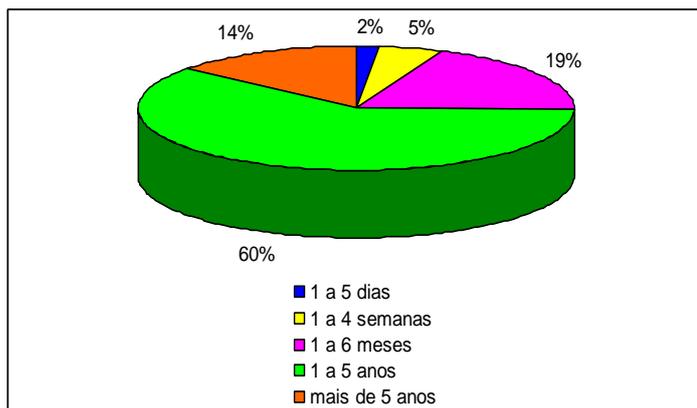


Gráfico 4 – Tempo que as radiografias ficam guardadas em domicílios  
 Fonte: Dados da pesquisa, 2012.

O gráfico 5 mostra algumas razões pelas quais a população deixa suas radiografias em domicílio. A pesquisa demonstra que 41% têm costume de guardar suas radiografias. Em seguida, 25% não sabem o que fazer com elas, por isso as radiografias permanecem em casa. 17% precisam guardá-las, considerando que o médico necessita das anteriores para rever os resultados anteriores. Notadamente, 13% não têm certeza da nova utilização, por isso na dúvida, ainda guardam, 4% argumentam o fato de que irão utilizá-las novamente.

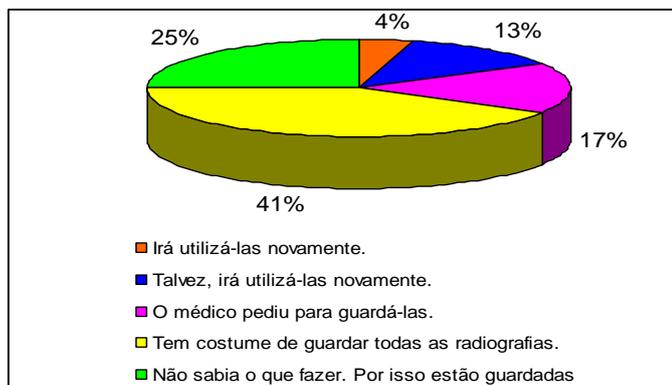


Gráfico 5 – Alguns motivos que levam a população a guardarem as radiografias em casa  
 Fonte: Dados da pesquisa, 2012.

No gráfico 6, a pesquisa mostra a quantidade de radiografias que os entrevistados mantêm em suas residências. Assim, a 88% tem de 2 a 10 radiografias. Logo em seguida, 8% guardam pelo menos 1 radiografia em casa. 4% ainda guardam de 11 a 20 radiografias. E, ninguém mantém mais de 20 radiografias em domicílio. Isso demonstra que todos os entrevistados possuem pelo menos 1 radiografia em sua casa, sendo um fator importante para a conscientização do descarte correto após inutilizadas.

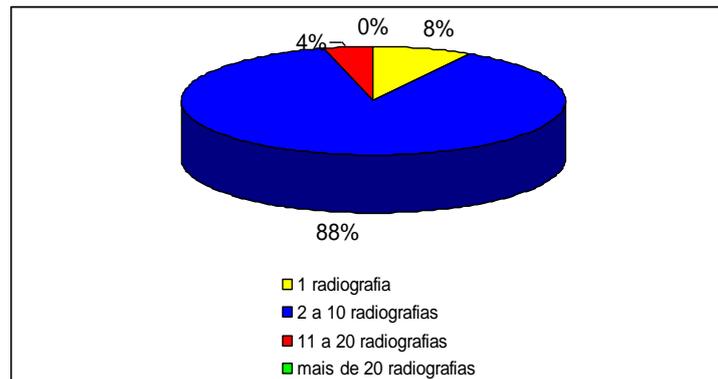


Gráfico 6 – Quantidades de radiografias guardadas em domicílio  
Fonte: Dados da pesquisa, 2012.

Após responderem a pesquisa, uma porcentagem positiva de conscientização ambiental indica que 53% levarão as radiografias à reciclagem, 25% ainda guardarão por um tempo, 19% persistem em guardá-las em suas residências e ainda uma porcentagem preocupante de 3% não se preocupam com o impacto ambiental, ainda jogarão no lixo comum.

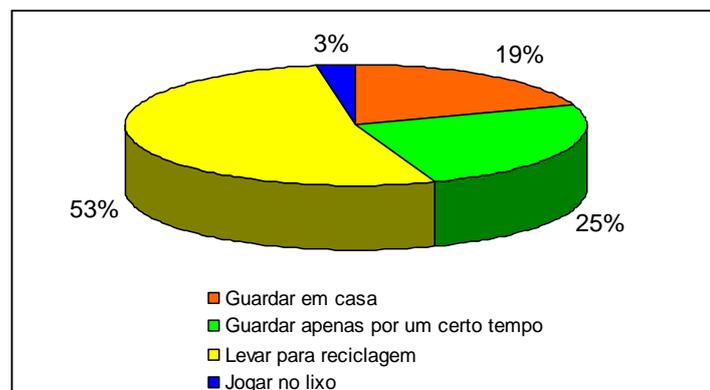


Gráfico 7 – Destino das radiografias após a pesquisa sobre a logística reversa  
Fonte: Dados da pesquisa, 2012.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A logística reversa tornou-se um assunto de extrema importância, devido aos problemas ambientais que vem se agravando com o destino incorreto de produtos de pós-consumo e o futuro dos recursos naturais esgotáveis.

Por isso, para minimizar o impacto ambiental, foram criadas várias formas para auxiliar e conscientizar a população sobre o mal que isso traz. Sendo assim, a reciclagem se transformou em um processo, que ao mesmo tempo contribui para o meio ambiente, mas também gera um retorno financeiro.

Assim, através do estudo de caso realizado neste trabalho, a reciclagem das radiografias, após o processo de reciclagem, pode ser retirada a prata e plásticos que são comercializados, gerando lucro, evitando problemas ambientais e riscos à saúde da população.

A pesquisa demonstrou que a população tem necessidade de mais informações sobre as radiografias quanto ao seu impacto ambiental, devida sua composição, e incentivos à criação de postos de coletas mais próximos da região (escolas, unidades de saúde, comércios, etc.).

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Cristina; AREDE, Eugenia; VIEIRA, Susana. **A descoberta e a evolução do raio X**. 2008. Disponível em: <<http://www.imagenologia.com.br/pdf/A%20Descoberta%20e%20a%20Evolu%C3%A7%C3%A3o%20do%20RX.pdf>>. Acesso em: 20/04/2011.

AMBIENTE BRASIL. **Reciclagem**. 2011. Disponível em: <<http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/reciclagem/reciclagem.html>>. Acesso em: 12/03/2011.

BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial**: transporte, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 1993.

BONTRAGER, Kenneth L. **Tratado de Técnica Radiológica e Base Anatômica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. **Logística Empresarial**: O processo de integração da Cadeia de Suprimento. São Paulo: Atlas, 2004.

CALDERARI, Juliana. **Reciclagem transforma produtos em biodiesel e até em jóias**. 2008. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/equilibrio/noticias/ult263u395169.shtml>>. Acesso em: 05/05/2011.

CAMPOMAR, Marcos Cortez. Do uso “estudo de caso” em pesquisas para dissertações e teses em administração. **Revista de Administração**. São Paulo: v 26. n 3. pp. 95-97. julho/setembro 1991.

CHING, Hong Yuh. **Gestão de Estoques**: na cadeia logística integrada. São Paulo: Atlas, 2001.

CONAMA. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução Conama n 001, de 23 de janeiro de 1986. Disponível em:  
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em: 05/05/2011.

CONSELHO DE LOGÍSTICA REVERSA DO BRASIL (CRLB). **Logística Reversa “É a bola da vez”**. 2011. Disponível em: <[http://www.clrb.com.br/noticia\\_182.php](http://www.clrb.com.br/noticia_182.php)>. Acesso em: 12/03/2011.

CORRÊA, Maria Bethânia Ribeiro. **Radiologia**. São Paulo: Difusão Cultural do Livro, 2010.  
DIAS, Reinaldo. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2010.

FENELON, Sandro. **A História da Radiologia no Brasil**. 2005. Disponível em:  
<<http://www.imaginologia.com.br/extra/upload%20historia/A-Historia-da-Radiologia-no-Brasil.pdf>>. Acesso em: 02/05/2011.

FERREIRA, Cássio Costa. Implantação de um Programa de Garantia da Qualidade da Imagem Radiográfica em Hospitais da Rede Pública de Aracaju – SE. Dissertação de Mestrado. **Universidade Federal de Sergipe**. Sergipe: 2007.

GUARNIERI, Patrícia; KOVALESKI, João Luiz; STADLER, Carlos Cezar; OLIVEIRA, Ivanir Luiz de. **A Caracterização da Logística Reversa no Ambiente Empresarial em Suas Áreas de Atuação: Pós-venda e Pós-Consumo Agregando Valor Econômico e Legal**. 2006. Disponível em: <[http://www.ppgep.pg.cefetpr.br/ppgep/Ebook/ARTIGOS2005/E-book%202006\\_artigo%2057.pdf](http://www.ppgep.pg.cefetpr.br/ppgep/Ebook/ARTIGOS2005/E-book%202006_artigo%2057.pdf)>. Acesso em: 15/11/2010.

GUARNIERI, Patrícia; OLIVEIRA, Ivanir Luiz de; CHRUSCIAK, Daniele; SCANDELARI, Luciano. **WMS - Warehouse Management System (Sistema de Gerenciamento de Armazéns): uma proposta de adaptação para o gerenciamento da logística reversa em armazéns**. 2005. Disponível em:  
<[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEgEP2005\\_Enegep0901\\_0189.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEgEP2005_Enegep0901_0189.pdf)>. Acesso em: 15/04/2011.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas**. 2008. Disponível em:  
<<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 15/04/2011.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa: Meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

MARTINS, Vinicius de Melo Araújo; SILVA, Gislaine Cyrino Capistrano da. **Logística reversa no Brasil: Estado das Práticas**. 2006. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006\\_TR450302\\_7385.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006_TR450302_7385.pdf)>Artigo>. Acesso em: 05/03/2011.

MUELLER, Carla Fernanda. **Logística Reversa Meio-ambiente e Produtividade**. 2005. Disponível em: <[http://www.empresaresponsavel.com/aulas/logistica\\_texto\\_meioambiente.pdf](http://www.empresaresponsavel.com/aulas/logistica_texto_meioambiente.pdf)>. Acesso em: 12/04/2011.

NOVAES, Antonio Galvão. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição: Estratégia, Operação e Avaliação**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

PEQUENAS EMPRESAS & GRANDES NEGÓCIOS. 2010. **Reciclagem de radiografias vira jóias e embalagens**. Disponível em: <<http://pegntv.globo.com/Jornalismo/PEGN/0,,MUL1628545-17958,00-RECICLAGEM+DE+RADIOGRAFIAS+VIRA+JOIAS+E+EMBALAGENS.html>>. Acesso em: 10/03/2011.

PEREIRA, V. R. **Tecnologia Radiológica e diagnóstico por imagem**. In: Nóbrega, A I. (Org.). Volume 1. São Caetano do Sul, SP: Difusão, 2006.

PIVA, Ana Magda; WIEBECK, Helio. **Reciclagem de Plástico: Como fazer da reciclagem um negocio lucrativo**. São Paulo: Artliber Editora, 2004.

POZO, Hamilton. **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais: Uma abordagem logística**. São Paulo: Atlas, 2004.

SPITZCOVSKY, Débora. **Produção de lixo cresce seis vezes mais do que população**. Disponível em: <<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/lixo/producao-destinacao-residuos-solidos-brasil-panorama-2010-abrelpe-625938.shtml>> Acesso em: 03/05/2011.

VALLE, Cyro Eyer. **Qualidade ambiental: ISO 14000**. São Paulo: Editora SENAC, 2004.

VIALLI, Andréa. **A Refina inova com recuperação da prata e tratamento “in loco”**. 2004. Disponível em: <<http://www.refina.com.br/gazeta.asp>>. Acesso em: 08/05/2011.