



## ESTUDO DA FALHA NO SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA DO MODEM DE INTERNET EM UMA EMPRESA DE TELECOMUNICAÇÕES

IVI MIDORI YAMAGUTI<sup>1</sup>, LUIZ ADRIANO DO PRADO CARRARA<sup>2</sup>, ROBSON COSTA PATROCINIO<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Graduando em Tecnologia de Logística, Campus Guarulhos, ivimidori@gmail.com

<sup>2</sup> Graduando em Tecnologia de Logística, Campus Guarulhos, luiz.carrara@gmail.com

<sup>3</sup> Graduando em Tecnologia de Logística, Campus Guarulhos, robsonluan195@gmail.com

Eixo Temático: Práticas Sustentáveis.

Apresentado na

VI Semana da Ciência e Tecnologia, Inovação e Desenvolvimento de Guarulhos

23 a 27 de outubro de 2017 - Guarulhos-SP, Brasil

**RESUMO:** Atualmente, o descarte indevido do *modem* está cada vez mais comum, pois na medida em que o cliente cancela o serviço a operadora não faz a retirada deste equipamento, ficando a cargo do cliente sua destinação final. Esses equipamentos têm em seu conteúdo peças com produtos químicos poluentes. Este trabalho em andamento de logística reversa do *modem* é voltado às operadoras de *internet*, para que efetuem o recolhimento do *modem* e seu devido descarte. Uma vez recolhido, o equipamento poderá ser remanufaturado e alocado na residência de outro cliente. Foi realizada uma pesquisa de campo de caráter quantitativo, utilizando um questionário com cinco perguntas fechadas, com o objetivo de confirmar se os clientes receberam a informação necessária para efetuar a devolução dos *modems*. Através do resultado, foi possível verificar os pontos necessários para correção e aplicação de medidas corretivas para o fluxo de logística reversa do *modem* de *internet*, conscientização da preservação do meio ambiente e redução de custos a longo prazo para a empresa.

**PALAVRAS-CHAVE:** DESCARTE; LOGÍSTICA REVERSA; LIXO ELETRÔNICO.

### 1. INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta uma pesquisa em andamento com o objetivo de auxiliar uma empresa de Telecomunicações na melhoria da logística reversa do *modem* de *internet*.

A logística reversa tem como compromisso o retorno do produto que foi utilizado e não atende mais os objetivos iniciais de uso para o consumidor.

Devido aos grandes problemas ambientais causados pelo descarte incorreto do lixo eletrônico, houve uma motivação para verificar o processo e operação do descarte do *modem*,

um dos autores que trabalha na empresa conseguiu acesso ao banco de dados de cancelamento do serviço de *internet* fixa e constatou que existe um número significativo de clientes que solicitam o cancelamento deste serviço de *internet* pelos motivos de: insatisfação do cliente, falta de condições financeiras para manter o serviço, oferta da concorrência e mudança de endereço, onde a empresa não recolhe os *modens*, ocasionando o descarte indevido pelo cliente e gerando impactos ambientais.

Atualmente, as operadoras de *internet* não se interessam em recolher o *modem* de *internet*, devido ao alto custo da reciclagem, tendo gastos com mão de obra para coleta, veículo e combustível, triagem para verificação das condições do aparelho, manutenção e gasto com descarte, sendo mais viável para a empresa colocar um novo *modem* para o cliente, pois seu custo é mais barato. Mas quando a operadora não faz a reciclagem deste equipamento, ela deixa de cumprir a Lei Estadual 13.576/2009, que entrou em vigor a partir de 06 de julho de 2009, de autoria do Deputado Estadual Paulo Alexandre Barbosa, que institui normas e procedimentos para reciclagem, gerenciamento e destinação final do lixo tecnológico.

No momento em que o cliente solicita o cancelamento do serviço, a operadora não está informando que será recolhido o *modem*, ficando com o cliente a responsabilidade de como fazer o descarte deste equipamento, que na maioria das vezes acaba sendo destinado ao lixo doméstico.

Foi feita uma pesquisa para saber se o cliente está sendo orientado sobre o recolhimento do *modem*.

O intuito é ajudar as operadoras de *internet* a corrigir o processo de logística reversa do *modem* fazendo com que contribuam para a preservação do meio ambiente.

## **2. OBJETIVOS**

Verificar dos pontos necessários de correção e aplicação de medidas corretivas por meio da logística reversa e a contribuição para a conscientização da preservação do meio ambiente.

## **3. METODOLOGIA**

Foi desenvolvido um estudo com ex-assinantes, através de um questionário com perguntas fechadas, com objetivo de saber se os antigos clientes tinham conhecimento e orientação quanto ao procedimento de devolução dos *modens*. O instrumento utilizado para a coleta de informações foi um questionário fechado, com o objetivo de, através da pesquisa

quantitativa, coletar o maior número possível de informações referentes à devolução do *modem* e sua importância para a preservação do meio ambiente.

#### 4. LOGÍSTICA REVERSA E IMPACTOS AMBIENTAIS

A logística reversa tem como compromisso o retorno do produto que foi utilizado e não tem mais vantagem de uso para o consumidor, uma vez que este não serve mais para atender aos objetivos iniciais, seja por quebra, gasto ou talvez por ter sido superado tecnologicamente. Segundo Leite (2009, p. 17), a definição para logística reversa seria:

A área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valores de diversas naturezas: econômico, de prestação de serviços, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, dentre outros.



FIGURA 1. Logística reversa

A preocupação ambiental em relação aos resíduos do *modem*, vem crescendo muito nos últimos anos devido a liberação de substâncias tóxicas que podem poluir regiões inteiras. Segundo Ballou (1998 p.7) “Existe uma clara tendência de que a legislação ambiental caminhe no sentido de tornar as empresas cada vez mais responsáveis por todo o ciclo de vida de seus produtos”. Ao serem jogados no lixo comum, as substâncias químicas presentes nos

aparelhos, como mercúrio, cádmio, arsênio, cobre, chumbo e alumínio penetram no solo e nos lençóis freáticos contaminando plantas e animais por meio da água, podendo provocar a contaminação da população através da ingestão desses produtos.

A separação, o tratamento e o correto descarte são as formas corretas para se evitar e prevenir a contaminação do solo por substâncias tóxicas presentes em materiais como chumbo, mercúrio e cádmio, presentes nos equipamentos que são descartados indevidamente tendo como destino aterros sanitários e os lixões eletrônicos.

Esse despejo irregular acaba trazendo uma série de problemas à saúde pública. Conforme tabela 1 é possível verificar as consequências do descarte irregular do lixo eletrônico dos principais contaminantes:

TABELA 1. Análise do IC nas linhas (L) e entrelinhas (E) de cana nas diferentes

MATERIAL:	ORIGEM:	EFEITO:
Chumbo	Computador, Celular e TV.	Danos ao sistema nervoso e sanguíneo.
Mercúrio	Termômetros, barômetros e lâmpadas fluorescentes.	Danos ao fígado e ao cérebro.
Cádmio	Computador, Monitor CRT, Baterias em geral.	Causa envenenamento, danos aos ossos, rins e pulmões.
Arsênico	Celular.	Causa doenças de pele, prejudica o sistema nervoso e pode causar câncer no pulmão.
Belírio	Computador e Celular.	Causa câncer no pulmão.
Retardantes de Chamas	Diversos Componentes .	Causa desordem hormonal, nervosa e reprodutiva.
PVC	Em fios e isolantes elétricos.	Se queimado e a fumaça inalada, pode causar problemas respiratórios.

Fonte: Ecoletas Ambiental – Descarte Responsável

## 5. O QUE É MODEM DE INTERNET?

O *modem* teve surgimento da década de 60, ganhando destaque nos anos 70 graças ao surgimento dos microcomputadores, ganhando mais velocidade em sua transmissão de dados.

Atualmente, a *internet* comercial está chegando a uma velocidade de 100 Mbits/s, com o aumento da velocidade da *internet* os *modems* precisam ser trocados e/ou alguns só necessitam da atualização do *firmware*.

No momento os principais fabricantes de *modems* são: D-Link, Intelbrás, TP-Link, Linksys e Comtrend.

- *Modem* Analógico (modulador e desmodulador) é um aparelho que transforma o sinal analógico da linha de telefone em linguagem binária para que o mesmo possa se conectar a uma rede de dados. Os *modems* mais utilizados hoje são:

- *Modem* de Banda Larga já não precisa fazer essa conversão de sinal de analógico para digital e vice-versa, pois é digital para digital.

- *Modem* de fibra óptica converte luz em dados digitais e vice-versa. Essa conversão permite que os dados trafeguem na rede com uma velocidade muito superior, atualmente a uma velocidade de 300M.

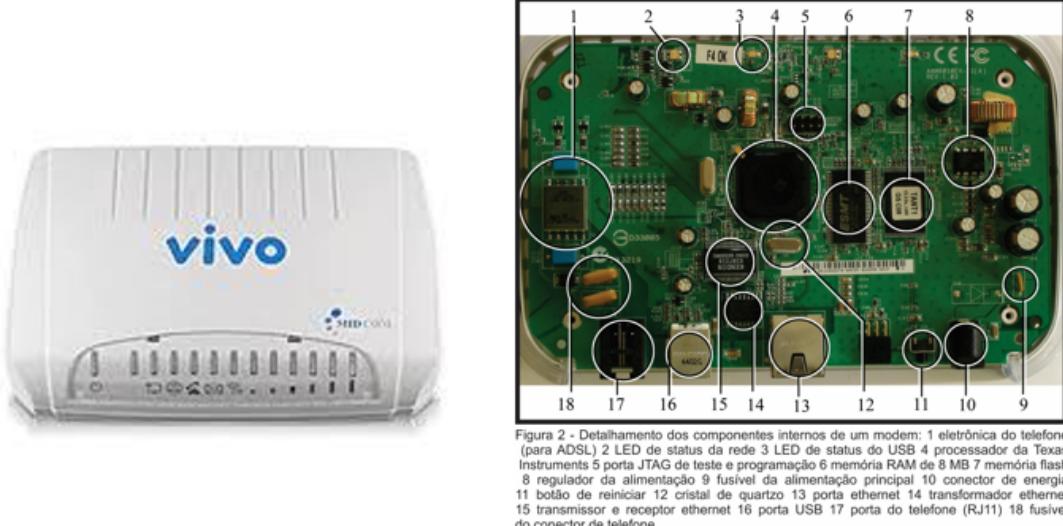


FIGURA 2. *Modem* e detalhes dos componentes

## 6. PESQUISA

Esta pesquisa é de objetivo exploratório, natureza quantitativa e estudo de caso único. A pesquisa foi realizada com ex-assinantes de uma determinada operadora de *internet* que atende a região metropolitana da grande São Paulo, tendo como objetivo a coleta das resposta de cinquenta ex-assinantes. Através da utilização de um questionário simples, com perguntas diretas contendo cinco questões com respostas fechadas. Para se obter a pesquisa plenamente respondida foram realizadas duzentas e quinze ligações telefônicas de forma aleatória com ex-assinantes que teve duração de 04 dias, sendo dois sábados e dois domingos.

Desse total de ligações 23% representa os 50 clientes que responderam a entrevista atendendo o objetivo da pesquisa 39% não atenderam as ligações, 17% não podiam responder por falta de tempo, 11% desligaram o telefone ao saber o motivo da ligação, 10% não responderam à pesquisa alegando desconfiança.

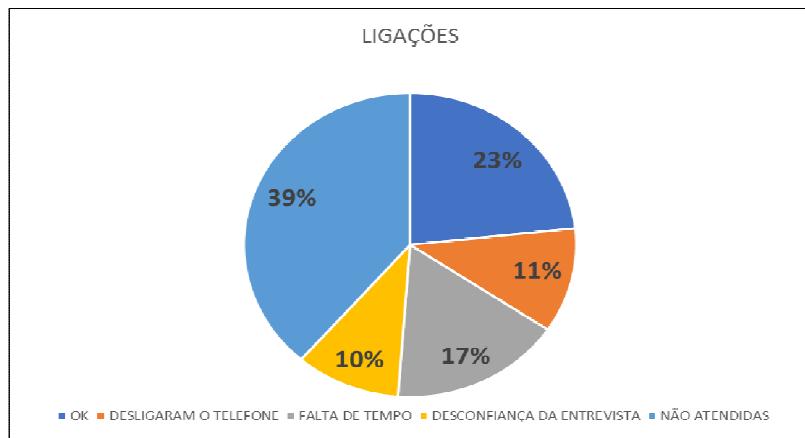


FIGURA 3. Total de ligações

Segue as perguntas da pesquisa:

1- No momento do cancelamento do serviço a atendente informou que o *modem* seria recolhido?

( 08 ) Sim ( 42 ) Não

2- A empresa recolheu o *modem*?

( 08 ) Sim ( 42 ) Não

3- Caso a ex-prestadora de serviço não recolha o *modem*, pretende descartá-lo por conta própria?

( 45 ) Sim ( 05 ) Não

4- Descartaria em local adequado ou com o lixo residencial?

( 05 ) Local Adequado ( 40 ) Lixo Comum ( 05 ) Não sabe o que fazer.

5- Conhece as consequências ambientais do descarte do lixo eletrônico juntamente com o lixo residencial?

( 02 ) Sim ( 48 ) Não

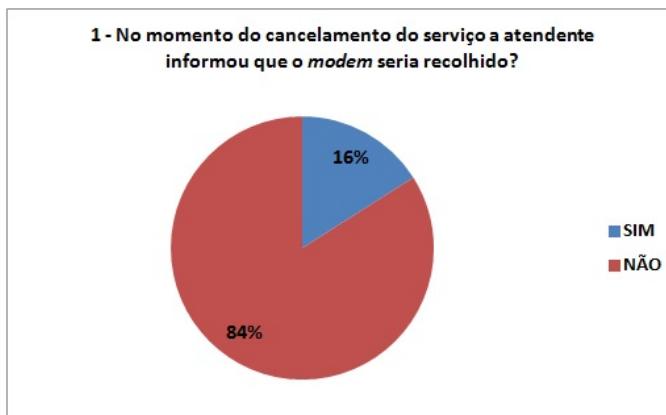


FIGURA 4. Pergunta 1

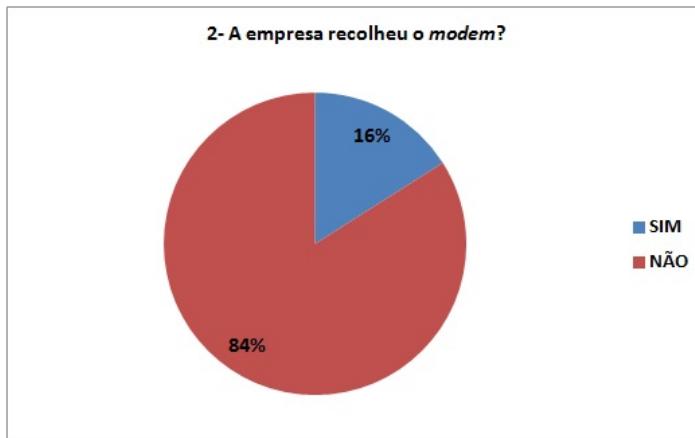


FIGURA 5. Pergunta 2

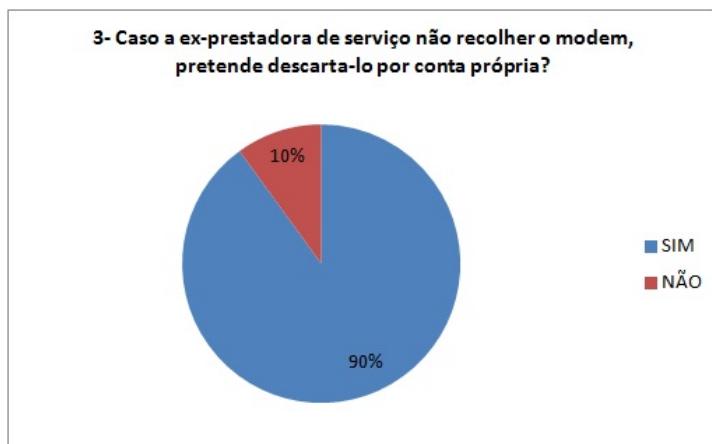


FIGURA 6. Pergunta 3

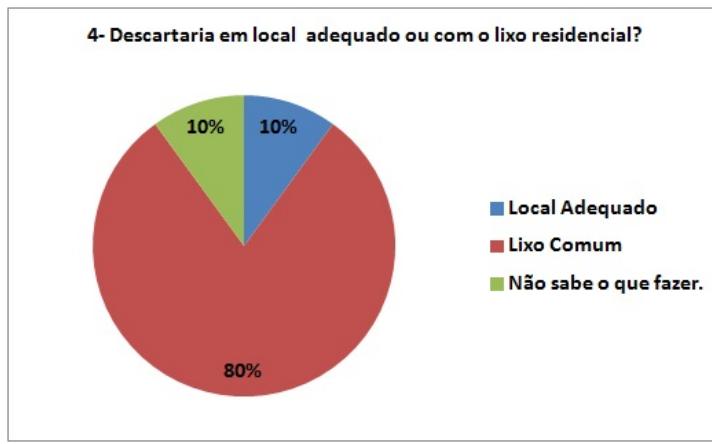


FIGURA 7. Pergunta 4

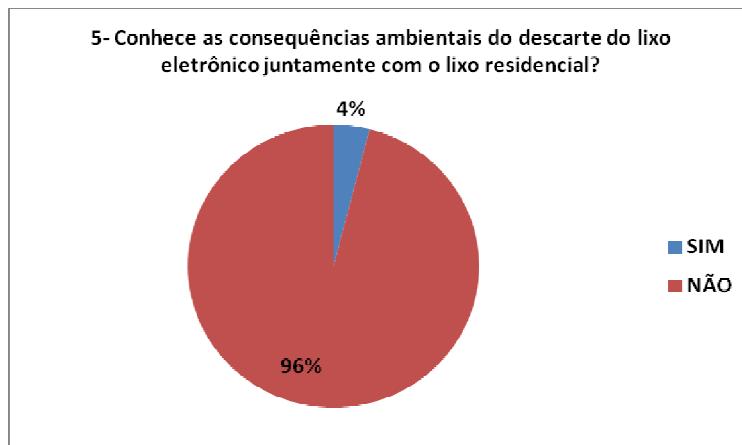


FIGURA 8. Pergunta 5

## **7. VIABILIZANDO O PROCESSO DE RECOLHIMENTO DO MODEM DE INTERNET**

Tendo por base a Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 e a Lei Estadual Nº 12.300, de 16 de março de 2006, institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes.

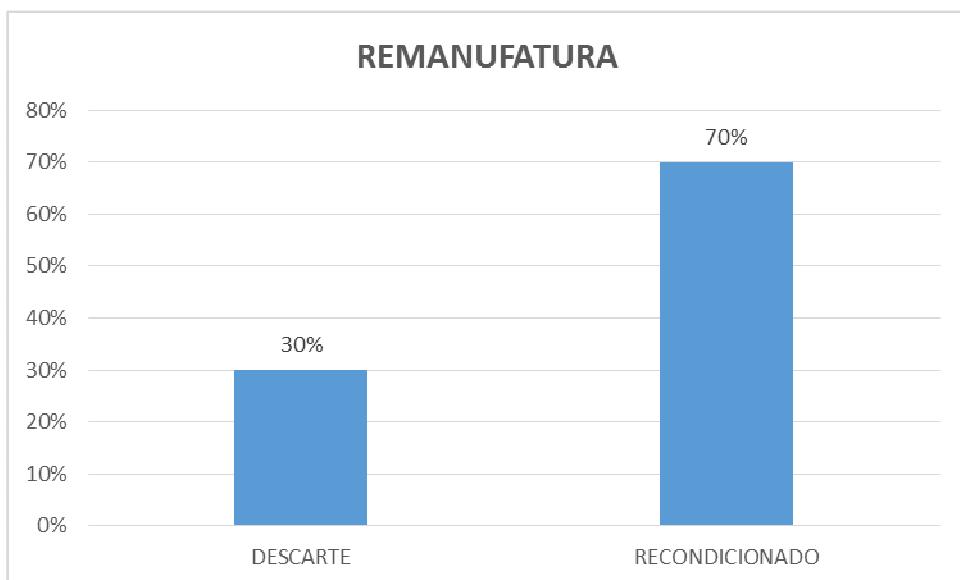


Figura 9 - Gráfico 70% material recondicionado e 30% encaminhados para aterros.

Visando uma comodidade operacional para a operadora e para o ex-cliente quanto ao recolhimento do *modem* que não está mais em uso, os autores propõem três possibilidades viáveis para recolhimento deste aparelho:

Na primeira possibilidade, assim que o cliente solicitar o cancelamento, a operadora gera uma solicitação de retirada e envia a uma empresa terceirizada que irá disponibilizar um

funcionário devidamente identificado para recolher o equipamento. Esta empresa será responsável pelo descarte correto deste aparelho.

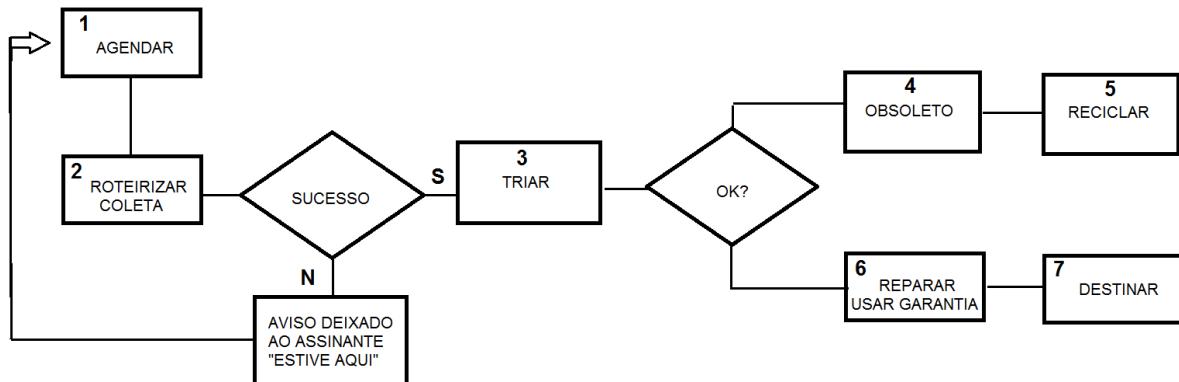


Figura 10 - Fluxograma do processo de coleta e reciclagem dos *modens*.

Na segunda possibilidade, a operadora disponibilizará uma caixa de papelão em todas as suas lojas próprias e representantes. Assim, o cliente ficará encarregado de devolver o equipamento, devendo apenas se dirigir a uma loja ou ponto de coleta e depositar o equipamento na caixa de recolhimento, e deverá também preencher uma guia de devolução do equipamento que ficará disponível nos pontos de coleta.



Figura 11 – Caixa de coleta

Na terceira possibilidade a operadora faz um contrato com a Empresa de Correios e Telégrafos (Correios), assim todas as agências dos Correios se tornarão um ponto de recolhimento, onde o cliente leva o *modem* até uma agência do correio e informa ao atendente

que é uma devolução de equipamento. O funcionário deverá recolher o equipamento, solicitando o preenchimento de uma guia de devolução, tomando as providências necessárias para encaminhar essa encomenda para a operadora, sendo que todo o custo desse transporte ficará por conta da operadora de *internet*.



Figura 12 – Entrega dos *modens* no correio

Para as três propostas, no momento do cancelamento a operadora deverá informar que é obrigatório a devolução do equipamento, caso não aconteça a devolução o cliente pagará uma multa por extravio de aparelho, que será cobrada através de fatura.

## 8. ANÁLISE E DISCUSSÃO

Quando se há o descarte indevido de materiais, os danos causados para a natureza são irreversíveis. Alguns dos materiais que estão nesse lixo eletrônico podem ser facilmente reciclados, mesmo quando considerados ultrapassados por muitos. Se forem descartados de forma inadequada, pode causar sérios problemas ambientais, inclusive para a saúde pública.

A tecnologia se atualiza em um período de tempo muito curto. O que é equipamento de ponta hoje, amanhã já pode ser algo obsoleto sem serventia para mais nada além do lixo ou melhor tem sua serventia para a reciclagem.

Mas a operadora de *internet*, de uma maneira geral, mesmo com a legislação ambiental em vigor não se preocupa muito com isso, pois atualmente não possuem uma política consolidada para o recolhimento do *modem* de *internet* quando o cliente cancela a prestação de serviço.

Conforme pesquisa realizada até o momento, foram poucas as vezes que o atendente no momento do cancelamento informou que o *modem* seria recolhido por uma equipe terceirizada da prestadora de serviço embora de fato não tenha acontecido o recolhimento do equipamento. Muitos atendentes não sabem o procedimento e chegam a orientar o cliente a jogar o aparelho no lixo doméstico.

Em determinados períodos, chega a acontecer cerca de cinquenta ou mais cancelamentos de prestação de serviço de *internet* pelos mais variados motivos, isso considerando a cidade de Guarulhos.

É necessário que as operadoras passem a adotar uma política séria de recolhimento desses equipamentos, para que não venham a ser descartado no lixo doméstico e consequentemente venham a parar nos aterros sanitários. Uma vez no aterro algumas peças começam a se degradar e acabam liberando um ácido que faz parte da sua composição, este material altamente corrosivo pode chegar tranquilamente ao lençol freático e assim contaminar a água.

## 9. CONCLUSÕES

Este trabalho em andamento, realizado no âmbito da logística reversa de equipamentos eletroeletrônicos, especificamente do *modem* – modulador/desmodulador utilizado na prestação de serviços das operadoras de *internet*. Estas empresas devem recolher os aparelhos no final da vida útil estimada de funcionamento, ou por troca de tecnologia, ou por troca de prestadora de serviço. O objetivo proposto para esta fase inicial da pesquisa foi atingido, tanto no que diz respeito aos procedimentos adotados pela prestadora, quanto na pesquisa de levantamento da percepção do cliente com relação ao tema.

Como a perfeita destinação do lixo eletroeletrônico é fundamental para a economia de recursos e para a preservação da natureza, esta pesquisa terá continuidade para acompanhar o grau de evolução dos procedimentos adotados na logística reversa de aparelhos eletroeletrônicos e seus custos, a partir de comparações estatístico-matemáticas entre períodos diferentes, para identificar qual é a tendência futura no setor.

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradecemos aos nossos pais.

Agradecemos aos nossos orientadores por nos direcionar na ampliação de nossos conhecimentos.

Agradecemos nossos colegas de sala pelo incentivo e convivência no dia-a-dia.

E finalmente agradecemos a Deus por nos dar força e paciência para realizarmos o curso.

## **REFERÊNCIAS**

BALLOU, Ronald H. Gestão de Logística Empresarial. 4 ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1998.

LEITE, Paulo Roberto. Logística reversa: meio ambiente e competitividade. 2<sup>a</sup> ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

Ecoletas Ambiental – Descarte Responsável – Disponível em:  
<http://ecoletas.blogspot.com.br/2010/10/lixo-eletronico-e-seus-perigos.html>. Acesso em 23 de outubro de 2016 às 11h30.

PACIEVITCH, Yuri. História do Modem, 2011 – Disponível em:  
<http://www.infoescola.com/informatica/modem/> Acesso em 16 de junho de 2017 às 15h09.

Partes Internas do Modem de Internet – Disponível em:  
<https://pt.wikipedia.org/wiki/Roteador> Acesso em 28 de maio de 2017 às 15h00.

Portal São Francisco – Disponível em: <<http://www.portalsaofrancisco.com.br/meio-ambiente/lixo-eletronico>> Acesso em 16 de junho de 2017 as 16h47

Resíduo All - Disponível em: <<http://residuoall.com.br/2017/05/30/residuos-eletronicos-e-sua-coleta/>> Acesso em 16 de junho de 2017 as 15h35.