



## **BARREIRAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA DOS APARELHOS DE CELULARES**

**Rafael Mattos Deus<sup>1</sup>**  
**Tuanny Azeituno de Paula<sup>2</sup>**  
**Robson Alessandro Andrade Schettini<sup>3</sup>**  
**Alan José Campos<sup>11</sup>**

### **RESUMO**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, aprovada e decretada em 2010, obriga os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de aparelhos de celulares a estruturar e implementar sistemas de logística reversa para os aparelhos pós-consumo. Embora haja várias barreiras para a implementação, há também fatores que geram competitividade, como a mudança da imagem da empresa. Este estudo, por meio de entrevistas estruturadas para o público em geral e empresas revendedoras de celulares, teve por objetivo identificar o desafio da implementação da Logística Reversa no ciclo de vida dos celulares. Os resultados mostram que 9% dos consumidores realizaram o descarte dos celulares não mais utilizados em pontos de coletas, mesmo que 84% das empresas entrevistadas tenham tais pontos. Portanto o maior desafio para a Logística Reversa é a questão da informação sobre a legislação e a consciência ambiental do retorno dos aparelhos não utilizados para reciclagem, pois 49% da população desconhecem totalmente a Política Nacional de Resíduos Sólidos e 61% dos revendedores não tiveram orientação desta lei.

**Palavras-chave:** Logística Reversa; Celular; Resíduos; Sustentabilidade; Informação.

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia na Universidade Virtual do Estado de São Paulo – UNIVESP. E-mail: rafaelmdeus@gmail.com

<sup>2</sup> Graduando em Engenharia na Universidade Virtual do Estado de São Paulo – UNIVESP. E-mail: tuanny.paula@aluno.univesp.br

<sup>3</sup> Graduando em Engenharia na Universidade Virtual do Estado de São Paulo – UNIVESP. E-mail: robson.schettini@aluno.univesp.br

<sup>11</sup> Graduando em Engenharia na Universidade Virtual do Estado de São Paulo – UNIVESP. E-mail: alan.campos@aluno.univesp.br

## 1 INTRODUÇÃO

O rápido desenvolvimento tecnológico dos aparelhos celulares, e sua consequente obsolescência, cria um desafio político-social, pois seu descarte no lixo comum pode trazer sérios problemas devido a metais pesados contidos em sua estrutura. Portanto, estes resíduos precisam ter tratamentos adequados, utilizando, por exemplo, a reciclagem e métodos que diminuam a sua periculosidade (MARAGKOS; HAHLADAKIS; GIDARAKOS, 2013).

Diante deste desafio muitos países criaram políticas que estimulam a logística reversa de produtos elétricos e eletrônicos, nos quais os aparelhos de celulares fazem parte. Na Europa a Diretiva 2002/96/EC foi criada especificamente para os resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE), abordando sua reutilização, reciclagem e outras formas de transformação destes resíduos (EUROPEAN PARLIAMENT, 2003). No Brasil não há uma lei federal específica para os REEE, entretanto a Lei nº 12.305/2010, de 02 de agosto de 2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), regulamentada pelo Decreto nº 7.404/2010, obriga a estruturação e implementação de uma cadeia de logística reversa (LR) para este tipo de resíduo (BRASIL, 2010a, 2010b). Entretanto para o desenvolvimento de uma LR eficaz, são necessários recursos; além disso, a recuperação de valor não é garantida diante da geração de custos (HERNÁNDEZ; MARINS; CASTRO, 2012). Desta forma torna-se um desafio sua implementação nas empresas e sua aplicação para a sociedade, já que todos são responsáveis pelos resíduos diante da responsabilidade compartilhada fundamentada na PNRS (BRASIL, 2010b).

Diante desta realidade, o objetivo desta pesquisa foi levantar o conhecimento da população e de empresas revendedoras de aparelhos de celulares sobre a obrigatoriedade da logística reversa dos resíduos de aparelhos de celulares e identificar a lacuna entre a teoria e prática da LR.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Gestão da Cadeia de Suprimentos, segundo BALLOU, R. H.; GILBERT, S. M.; MUKHERJEE (2000) é um termo que inclui a distribuição física, gestão de materiais, programação de produção, logística, gestão de canais, logística industrial e logística de distribuição.

O *Council of Logistics Management* (1985), define logística como: “processo de planejamento, implementação e controle eficiente do fluxo e armazenamento de matérias-primas, em processo de inventário, produtos acabados, serviços e informações relacionadas a partir do ponto de origem ao ponto de consumo (incluindo entrada, saída, movimentos internos e externos), para fins de conformidade com os requisitos do cliente”.

Dentro do escopo de atuação da logística está a Logística Reversa, que pode ser definida, segundo Leite (2002) como uma área dentro da Logística Empresarial que envolve o planejamento, operação e controle de fluxo, além das informações sobre o retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo do produto, permitindo a agregação de valor. Rogers; Tibben-Lembke (1998) definem LR:

“Processo de planejamento, implementação e controle da eficiência e de baixo custo do fluxo de matérias-primas, no inventário do processo, nos produtos acabados e nas informações relacionadas do ponto de consumo ao ponto de origem com o objetivo de recapturar ou criar valor para o descarte adequado” (ROGERS; TIBBEN-LEMBKE, 1998).

A LR tem basicamente dois fluxos: 1) fluxo dos produtos de pós-consumo que podem ser reinseridos ao ciclo do produto, seja por remanufatura, desmanche ou reciclagem; 2) fluxo dos produtos retornados sem uso ou com pouco uso que podem ser reinseridos no mercado primário ou secundário (LEITE; BRITO, 2005).

De modo geral um modelo de Logística Reversa (LR) (Figura 1), segundo Chan; Chan; Zhang (2006), é influenciado por fatores externos regulatórios e competitivos. No Brasil a PNRS é um fator regulatório, enquanto que a imagem da empresa como mais sustentável se torna um fator competitivo (CHAN; CHAN, 2008).

O modelo mostra três vias de destino dos aparelhos de celulares, dependendo do caso. A primeira via relata as etapas da reciclagem, a segunda o descarte direto ao aterro e a terceira descreve a reutilização ou reforma dos aparelhos. A primeira e a terceira via mostram a LR por meio da seta reinserindo os materiais no ciclo do produto, indicado para os setores privado, público e residencial, - que são as vias ideais.

Vale ressaltar que há várias barreiras que impedem a implementação de um sistema de LR, que segundo Rogers; Tibben-Lembke (1998) são: importância da logística reversa em relação a outros temas, as políticas da empresa, a falta de sistemas, questões de concorrência, falta de atenção na gestão, recursos financeiros, recursos humanos e questões legais. Leite (1999), destaca alguns pontos essenciais para que se estabeleça e estruture um canal de distribuição reverso: 1) tecnologia; 2) logística; 3) custos; 4) oferta; 5) qualidade; 6) mercado; 7) governo; 8) responsabilidade ambiental; e 9) ecologia.

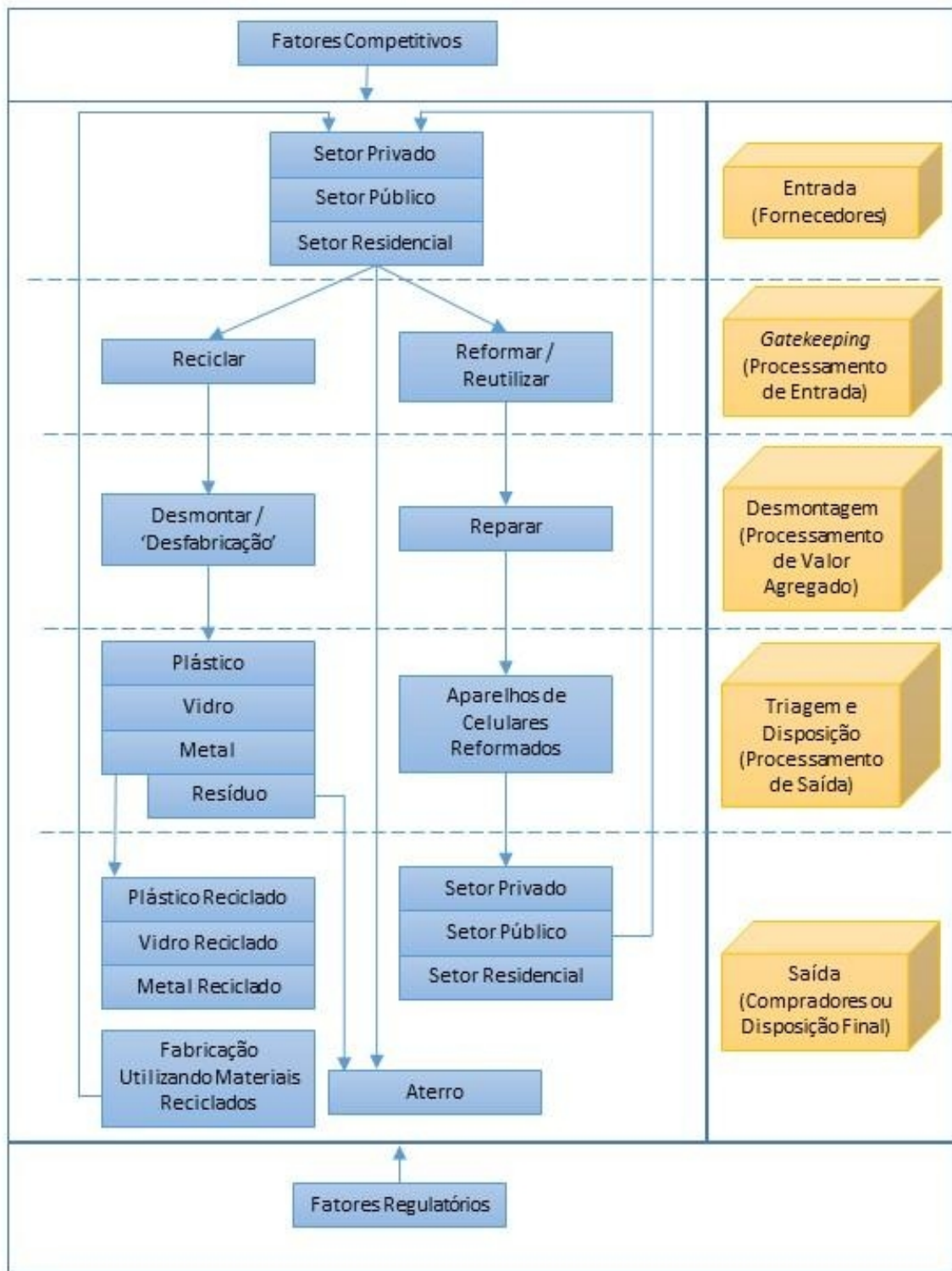


Figura 1. Modelo de logística reversa para os aparelhos de celulares

Fonte: Chan; Chan; Zhang, 2006.

Embora haja dificuldades desta implementação, a LR é obrigatória no Brasil para determinados mercados. A Lei nº 12.305 determina que:

“São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: [...] VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.”

Vale ressaltar que quanto à obrigatoriedade da LR, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, embora ainda não aprovado e decretado pelo governo federal, afirma que será implementada a LR de Equipamentos Eletro Eletrônicos por tipo de linha, progressivamente, a partir de 2013, conforme o acordo setorial (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2012). Diante deste cenário a PNRS trouxe muitos desafios, mas também oportunidades para o mercado de eletrônicos (JABBOUR et al., 2014).

### **3 METODOLOGIA**

Como demonstrado na Figura 2, este estudo baseia-se na estrutura lógica de pesquisas com abordagem quantitativa, portanto a princípio foi levantado o problema de estudo (WILLIAMS, 2007), que é: por quê a LR de aparelhos de celulares ainda não foi implementada com sucesso?

A partir daí duas hipóteses foram levantadas:

H1: As empresas vendedoras de celulares não recolhem efetivamente os celulares, por não possuir pontos de coletas, portanto, não cumprem a atual legislação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305), a qual obriga a estruturação e implementação de sistemas de logística reversa.

H2: O público não devolve às empresas os celulares não mais utilizados, portanto não compreendem a questão de responsabilidade compartilhada e a obrigação de logística reversa dos fabricantes, desconhecendo assim a PNRS.

Através das hipóteses, foi construído dois questionários para a coleta de dados, um específico para as empresas vendedoras de celulares e um para o público em geral. Ambos os questionários apresentaram questões estruturadas e de escalas de classificação para com eficiência alcançar os objetivos deste estudo

(GHAURI; GRØNHAUG, 2005). Os dados foram analisados e sistematizados em gráficos, e os resultados apresentados foram discutidos e comparados com a literatura.

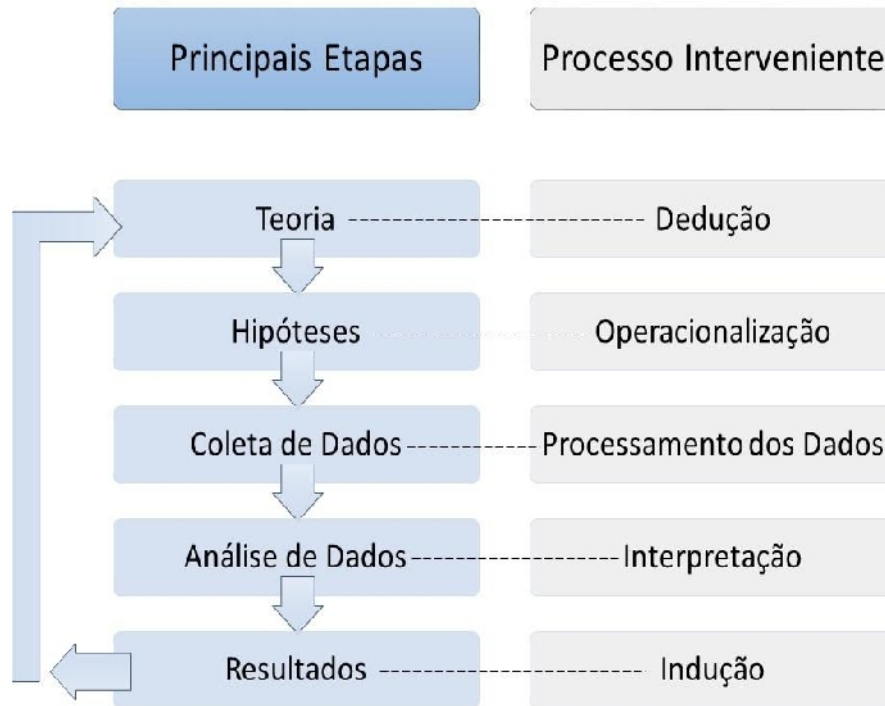


Figura 2. Estrutura lógica de pesquisas com abordagem quantitativa (BRYMAN, 1989 *apud* MARTINS, 2012).

#### 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Ao todo foram obtidas 102 respostas da população e 19 das empresas vendedoras de celulares. As características da população, como sexo, escolaridade e faixa etária estão apresentadas nas Figuras 3 e 4. De modo geral houve um equilíbrio entre os sexos respondentes, já 38% do público está entre 26 e 35 anos e 49% possui o ensino superior completo.

Quanto às respostas apresentadas, 58% trocam seus aparelhos de celular entre 1 e 3 anos, por causa de defeitos (45%) ou por aparelhos mais modernos (45%). Nos resultados de Koga et al.(2013), 53% das pessoas trocaram os aparelhos entre 1 a 2 anos, 27% por causa de obsolescência e 25% por defeito.

Após a inutilidade dos aparelhos, conforme a figura 4, 53% das pessoas guardam os aparelhos e apenas 9% descartam em pontos de coleta. Quando questionados sobre destino à reciclagem, 85% responderam que não o fizeram. Nos resultados de Koga et al.(2013), 46% guardaram, 34% passaram a outro e apenas 7% destinaram a reciclagem. Já nos resultados de Demajorovic et al. (2012), 64% têm os produtos guardados e 22% depositaram em pontos de coleta, um resultado bem animador comparado aos resultados deste estudo.

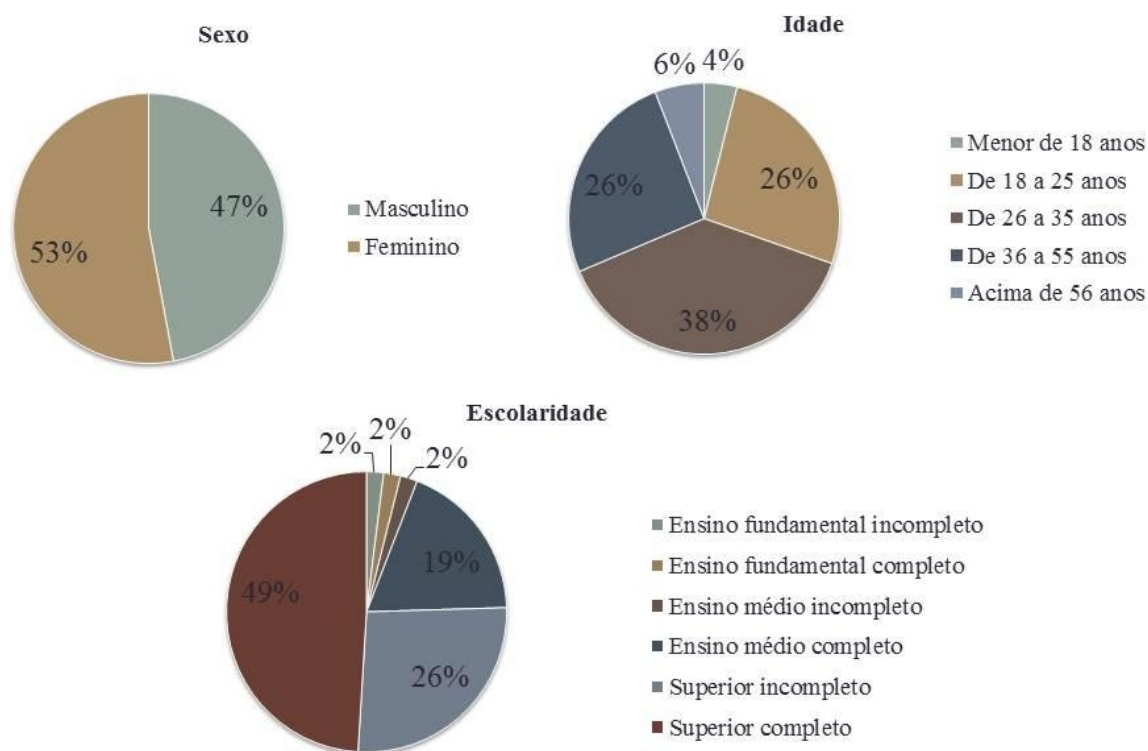


Figura 3. Perfil geral do público respondente.



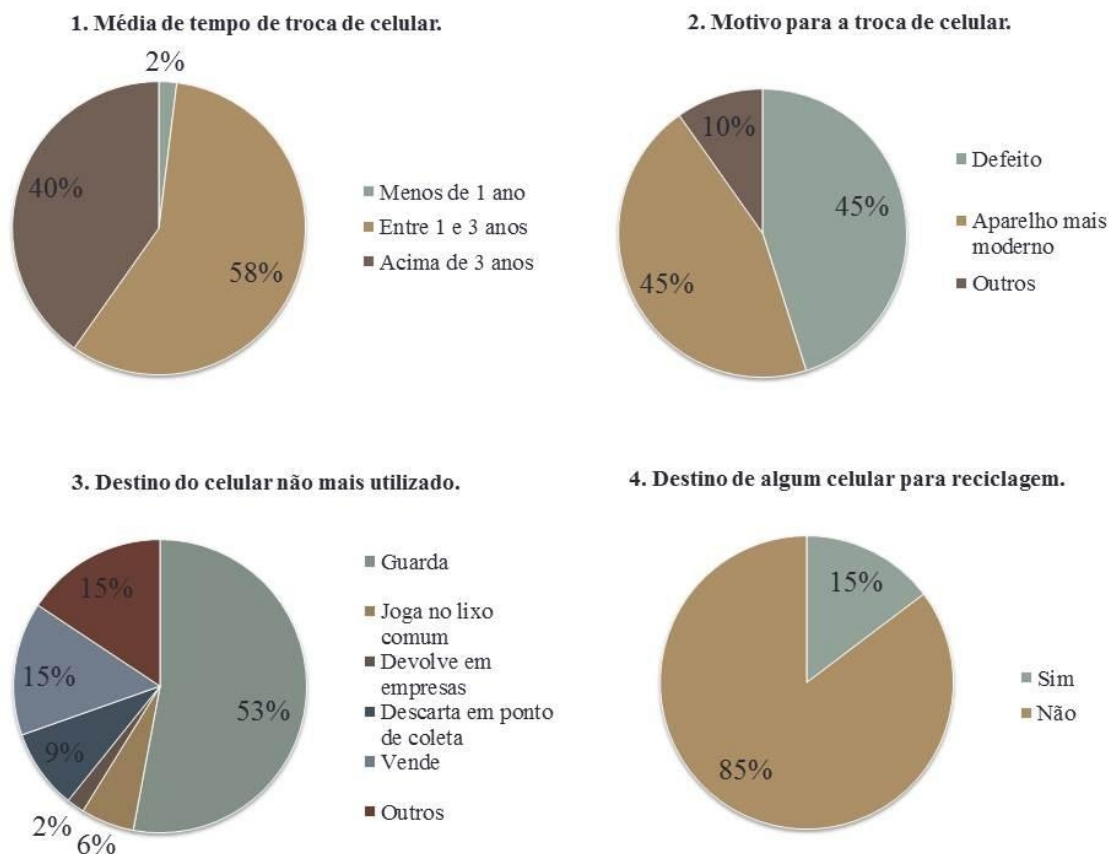


Figura 4. Respostas apresentadas pelo público respondente em relação ao tempo de troca de celular, motivo de troca, destino comum e se já encaminharam algum aparelho para reciclagem.

Quando questionados para se auto avaliar sobre o conhecimento da PNRS (Figura 5), 49% das pessoas desconhecem totalmente a lei. Na pesquisa de Demajorovic et al. (2012), 84% dos 44 respondentes relataram também desconhecer esta lei.

Neste estudo, ao avaliar as lojas de celulares quanto à disponibilização de informações sobre o descarte correto de aparelhos de celulares não mais utilizados (Figura 5), mais de 70% dos consumidores classificaram como péssimo. Ligando este resultado com o dos revendedores, 54% destes desconhecem totalmente ou conhece muito pouco a PNRS, sendo que apenas 63% dos revendedores receberam orientações sobre a lei. Mesmo que 40% dos revendedores classificam como ótima o fornecimento de informações pelas lojas sobre o descarte correto de celulares, estes resultados corroboram com as conclusões de Demajorovic et al. (2012) e Koga et al. (2013) em que as empresas são ineficientes na comunicação da

LR, criando uma lacuna informacional tanto interna, quanto externa, não conseguindo, portanto, se alinhar à legislação vigente.

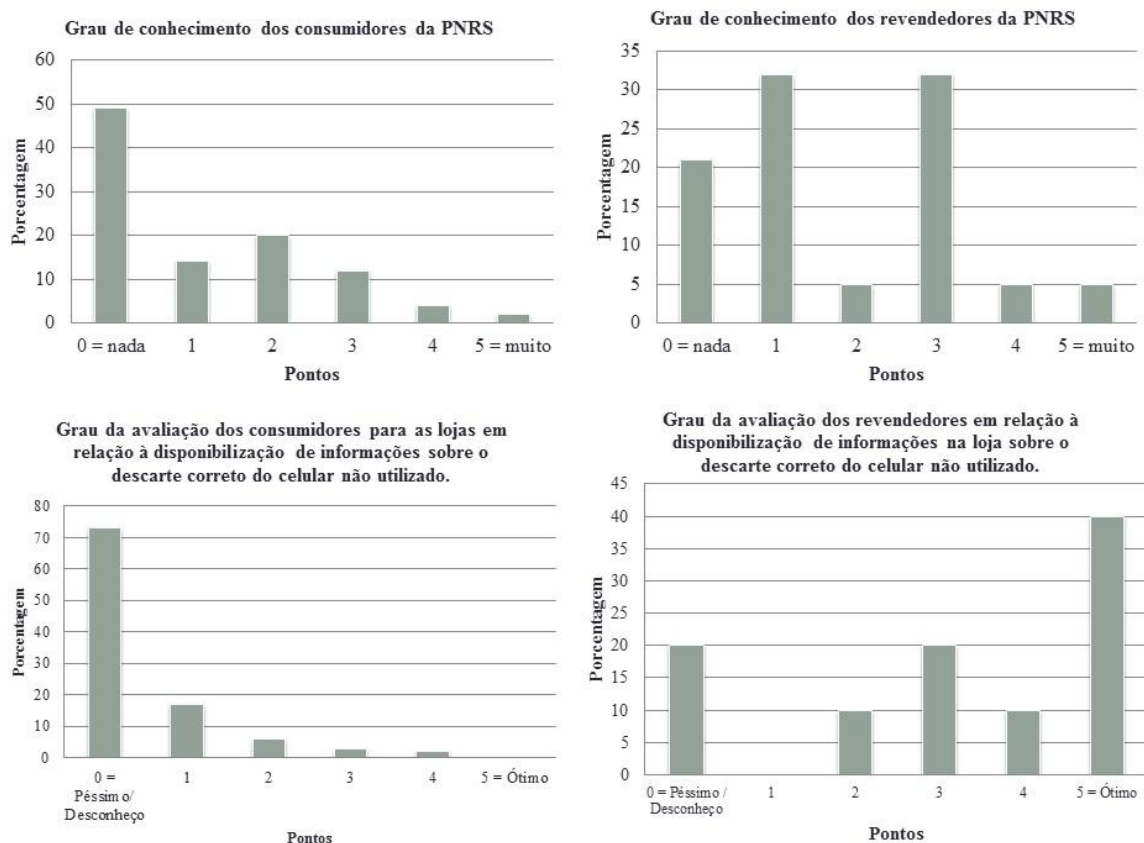


Figura 5. Respostas apresentadas pelo público e revendedores em relação ao grau de conhecimento da PNRS e uma avaliação para as lojas em relação à disponibilidade de informações de descarte de celular.

Quanto aos pontos de coleta, 84% das empresas relataram ter estes pontos e 63% delas destinam os aparelhos para empresas de reciclagem, enquanto que apenas 10% devolvem aos fabricantes. Vale ressaltar que o estado de São Paulo tem a Lei Estadual 13.576, a qual enfatiza que “é de responsabilidade da empresa que fabrica, importa ou comercializa produtos tecnológicos eletroeletrônicos manter pontos de coleta para receber o lixo tecnológico a ser descartado pelo consumidor” (SÃO PAULO, 2009).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto os resultados validam a segunda hipótese levantada pelos pesquisadores no início do estudo, ou seja, o público não devolve às empresas os celulares não utilizados. Já a primeira hipótese foi refutada, pois 84% das empresas informaram ter pontos de coleta, mesmo que apenas 9% dos consumidores realizaram o descarte nestes pontos.

Portanto o maior desafio é a questão da informação sobre a legislação e a consciência ambiental do retorno dos aparelhos não utilizados para reciclagem, como observado nos resultados, 49% da população desconhecem totalmente a PNRS e 61% dos revendedores não tiveram orientação desta lei.

Isto também se torna uma oportunidade para as empresas que pretendem expandir a marca ao investir na comunicação e informação da LR e estabelecer um canal de comunicação eficiente com seu público, tanto aos clientes quanto aos seus funcionários.

## BARRIERS OF IMPLEMENTING REVERSE LOGISTICS FOR MOBILE PHONES

### ABSTRACT

The National Policy on Solid Waste (NPSW), approved and enacted in 2010, requires that manufacturers, importers, distributors, and marketers of mobile phones must structure and implement reverse logistics systems (RLSs) for post-consumer devices. Although there are several barriers to implementation, there are also factors that generate competitiveness, such as a change in the company's image. In this study, structured interviews were conducted with the general public and resellers of mobile phones, aimed at identifying the challenges of implementing RLSs. Results show that 9% of consumers dispose of retired cell phones at collection points even though 84% of the companies surveyed provide such points. Therefore, the biggest challenges in implementing an RLS are communicating the legislation and raising environmental awareness of recycling mobile phones. Around 49% of the population is not aware of NPSW, and among resellers that figure is 61%.

**Keywords:** Reverse Logistics; Mobile Phone; Waste; Sustainability; Information

## REFERÊNCIAS

BALLOU, R. H.; GILBERT, S. M.; MUKHERJEE, A. New managerial challenges from Supply Chain Opportunities. **Industrial Marketing Management**, v. 29, n. 1, p. 7–18, 2000.

BRASIL. **Decreto nº 7404/2010**. 2010. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm). Acesso em: 13 out. 2014.

BRASIL. **Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010**: Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências, Pub. L. No. 12.305 (2010). Brasília, Brasil. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm). Acesso em: 13 out. 2014.

CHAN, F. T. S.; CHAN, H. K. A survey on reverse logistics system of mobile phone industry in Hong Kong. **Management Decision**, v. 46, n. 5, p. 702–708, 2008.

CHAN, F. T. S.; CHAN, H. K.; ZHANG, J. Reverse Logistics Model for Mobile Phone Industry, 2006 IEEE International Conference on Service Operations and Logistics, and Informatics. **Anais...IEEE**, 2006.

COUNCIL OF LOGISTICS MANAGEMENT. **Council of Logistics Management**. Oak Brook, IL, 1985.

DEMAJOROVIC, J. et al. Logística reversa: como as empresas comunicam o descarte de baterias e celulares? **Revista de Administração de Empresas**, v. 52, n. 2, p. 165–178, abr. 2012.

GHAURI, P.; GRØNHAUG, K. **Research methods in business studies: a practical guide**. 3. ed. Harlow: Pearson Education, 2005. p. 256

JABBOUR, A. B. L. S. et al. Brazil's new national policy on solid waste: challenges and opportunities. **Clean Technologies and Environmental Policy**, v. 16, n. 1, p. 7–9, 2014.

KOGA, G. A. et al. **Consumer's perception regarding recycling of mobile phones: A prospective assessment in the state of São Paulo, Brazil**, 2013. Proceedings of PICMET 2013: Technology Management in the IT-Driven Services. **Anais...2013**

LEITE, P. R. Canais de distribuição reversos. **Revista Tecnológica**, 1999.

LEITE, P. R. Logística Reversa: nova área da logística empresarial. **Revista Tecnológica**, 2002.

LEITE, P. R.; BRITO, E. P. Z. Logística Reversa de produtos não consumidos: práticas de empresas no Brasil. **Revista Eletrônica de Gestão Organizacional**, v. 3, n. 3, p. 214–229, 2005.

MARAGKOS, K. G.; HAHLADAKIS, J. N.; GIDARAKOS, E. Qualitative and quantitative determination of heavy metals in waste cellular phones. **Waste management (New York, N.Y.)**, v. 33, n. 9, p. 1882–9, set. 2013.

MARTINS, R. A. Abordagens quantitativa e qualitativa. In: MIGUEL, P. A. C. (Ed.). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier:ABEPRO, 2012. p. 47–63.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano nacional de resíduos sólidos**. Brasília: MMA, 2012.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. **Going Backwards : Reverse Logistics Trends and Practices Going Backwards : Reverse Logistics Trends and Practices Logistics Management**. Reno: [s.n.]. Disponível em: <<http://www.rlec.org/reverse.pdf>>. Acesso em: 13 out. 2014.

SÃO PAULO. **Lei 13.576/2009, de 6 de julho de 2009**. Lei estadual que institui normas e procedimentos para reciclagem, gerenciamento e destinação final de lixo

tecnológico. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2009/lei-13576-06.07.2009.html>. Acesso em: 13 out. 2014.

WILLIAMS, C. Research Methods. **Journal of Business & Economic Research**, v. 5, p. 65–72, 2007.