

**Eixo Temático: Inovação e Sustentabilidade**

**COMPORTAMENTO, ATITUDES E CONSCIÊNCIA AMBIENTAL PARA O  
DESCARTE DE TELEFONES CELULARES: UM ESTUDO QUANTITATIVO NA  
CIDADE DE SANTA MARIA/RS**

**BEHAVIOR, ATTITUDES AND ENVIRONMENTAL AWARENESS FOR THE  
DISPOSAL OF MOBILE PHONES: A QUANTITATIVE STUDY IN THE CITY OF  
SANTA MARIA/RS**

Daniel Luís Arenhardt, Luana Inês Damke, Luis Adriano Rodrigues, Rafael Augusto Dill e Marcelo Trevisan

**RESUMO**

Este trabalho teve por objetivo identificar o comportamento dos consumidores da cidade de Santa Maria/RS quanto às atitudes e a disposição em pagar para a reciclagem de aparelhos celulares. A literatura sobre resíduos eletrônicos, descarte de aparelhos celulares e Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foram aprofundados no intuito de subsidiar as análises realizadas. De natureza descritiva, a pesquisa foi realizada por meio do método quantitativo, através da aplicação de questionários a 430 consumidores do município, tendo por base o modelo utilizado por Yin, Gao e Xu (2014). Os resultados mostraram que 56,1% dos respondentes substituem seus celulares em, no máximo, a cada dois anos, que apenas 7,0% devolveram os aparelhos descartados para serem reciclados e que 69,1% não concordam em pagar uma parte dos custos envolvendo a reciclagem dos telefones. O estudo ainda constatou que a maioria dos participantes da amostra não possui conhecimento sobre a legislação que versa sobre o tratamento de resíduos eletroeletrônicos.

**Palavras-chave:** Resíduos eletroeletrônicos; Descarte de celulares; Disposição em pagar para reciclagem

**ABSTRACT**

This study aimed to identify the behavior of consumers of the city of Santa Maria/RS regarding the attitudes and willingness to pay for the mobile phones recycling. The literature on electronic waste, disposal of cell phones and National Solid Waste Policy (PNRS) were further studied in order to subsidize the analyzes. Descriptive, the survey was conducted through quantitative method, by applying questionnaires to 430 local consumers, based on the model used by Yin, Gao and Xu (2014). The results showed that 56.1% of respondents replace their phones on at most every two years, only 7.0% returned the discarded appliances to be recycled and 69.1% did not agree to pay part of the costs involving the recycling of phones. The study also found that most of the sample participants did not have knowledge of the legislation that deals with the treatment of electronic waste.

**Keywords:** Electronic waste; Disposal of mobile phones; Willingness to pay for recycling

## 1 Introdução

É cada dia mais evidente a preocupação das nações em relação à geração de resíduos eletrônicos, seja nos países desenvolvidos, seja nos países em desenvolvimento. O rápido crescimento econômico e a melhoria da qualidade de vida das pessoas têm promovido o aumento do consumo de bens eletroeletrônicos, o que, conseqüentemente, tem gerado mais resíduos após o descarte dos produtos. De acordo com Tanskanen (2012), países da União Européia já estão criando em média 17,0 kg de lixo eletrônico per capita anualmente, enquanto países em desenvolvimento, como China e Índia, aproximadamente 1,0 kg. Nos Estados Unidos, conforme Milovantseva e Saphores (2013), o *e-lixo* representa a fração de maior crescimento entre os resíduos urbanos. E esses números tendem a aumentar nos próximos anos.

A principal preocupação com o rápido crescimento dos resíduos eletrônicos ao redor do mundo refere-se ao fato de que os processos de reciclagem podem representar um risco ao meio ambiente se o resíduo eletrônico não for tratado de forma adequada em seu estágio final de vida. Substâncias perigosas podem contaminar o ambiente ou causar risco à saúde e a segurança das pessoas na fase de descarte do resíduo. Exemplos de destinação inadequada do lixo eletrônico são amplamente encontrados na literatura (LADOU e LOVEGROVE, 2008; LEONARD, 2010; LUNDGREN, 2012; SAPHORES, OGUNSEITAN e SHAPIRO, 2012; SOO e DOOLAN, 2014), embora se perceba uma tendência de remoção de alguns materiais potencialmente perigosos nos produtos fabricados por parte da indústria de eletrônicos, minimizando o risco de contaminação (TANSKANEN, 2012), ou até mesmo incentivos para que empresas projetem e fabriquem produtos menos tóxicos e, com isso, com menos carga ambiental (RENNER, 2004). As empresas também devem se preocupar com a repercussão de suas ações na comunidade global. Isso porque com produtos com ciclos de vida cada vez mais curtos, usando materiais e processos perigosos, e gerando resíduos tanto durante a fabricação quanto no fim da vida, fabricantes de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (EEE) tornaram-se alvo de grupos ambientalistas como o *Greenpeace* - que embaraçosamente destacam as deficiências de muitas grandes empresas de eletrônicos internacionais (GOOSEY, 2009).

Especificamente sobre aparelhos celulares, no Brasil, não existem estatísticas oficiais que apresentem números relativos ao seu descarte. Mas segundo dados da Teleco (TELECO, 2015), em maio de 2015 havia no país 284,2 milhões de celulares em circulação, o que representou uma densidade de 139,2 aparelhos por 100 habitantes – pressupondo uma grande quantidade de descarte de aparelhos por ano. De acordo com Xavier e Carvalho (2014), a União Européia motivou o comprometimento por parte de diversos países e, na América Latina, o Brasil ganhou papel de destaque a partir da elaboração das políticas estaduais e Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que trata sobre a correta destinação de resíduos eletroeletrônicos. Para as autoras, o Brasil se destaca entre os países latino-americanos pela profundidade de sua abordagem nos instrumentos legais e ainda pela prioridade dada, no âmbito da inclusão social, aos catadores de materiais recicláveis.

Inserido nesse contexto, o presente artigo tem por objetivo identificar o comportamento dos consumidores da cidade de Santa Maria/RS quanto às atitudes de descarte e a disposição para a reciclagem de aparelhos celulares, onde por meio da aplicação de questionários, buscou-se verificar a percepção, o conhecimento e a disposição em pagar pela reciclagem de uma amostra populacional do município.

Este trabalho está organizado da seguinte forma. Primeiro, fazemos uma breve revisão da literatura sobre resíduos eletrônicos e descarte de aparelhos. Ainda dentro do referencial teórico, descrevemos os principais resultados de pesquisas no mundo que abordam a disposição dos consumidores em reciclarem seus aparelhos celulares descartados. Na seqüência, apresentamos a metodologia utilizada no trabalho e a justificativa pela sua escolha. Logo após,

descrevermos os resultados encontrados com a aplicação dos questionários e, por fim, tecemos algumas considerações finais e sugestões para pesquisas futuras.

## **2 Referencial teórico**

O referencial teórico está dividido em três seções: a primeira delas aborda aspectos relacionados a resíduos eletrônicos, o segundo item trata sobre o descarte dos aparelhos celulares e na terceira seção são apresentados os resultados de pesquisas realizadas sobre o descarte e a disposição dos consumidores em pagar para a reciclagem.

### **2.1 Resíduo eletrônico**

Até recentemente, boa parte dos resíduos nocivos gerados a partir de produtos eletrônicos, entre eles computadores antigos, telefones celulares e televisores de nações mais ricas, era enviada para países em desenvolvimento, como China, Paquistão e Bangladesh, onde o trabalho é mais barato e as leis ambientais são mais negligentes (GROSSMAN, 2006). Apesar de restrições impostas pela Convenção da Basileia das Nações Unidas terem desacelerado a exportação de lixo eletrônico, ela continua a ocorrer em uma escala gigantesca e destrutiva (BOSTMAN e ROGERS, 2010), embora esteja sendo acompanhada mais de perto e com maiores restrições (XAVIER e CARVALHO, 2014). De acordo com Leonard (2010), apenas 12,5% do lixo eletrônico produzido nos Estados Unidos são recolhidos para serem reciclados, sendo que, destes, aproximadamente 80% são encaminhados para descarte em países em desenvolvimento. E conforme Luther (2010) existe pouca informação disponível sobre a quantidade total de produtos eletrônicos exportados para países em desenvolvimento para a legítima reutilização.

Eletroeletrônicos e outros aparelhos são muitas vezes considerados "desatualizados" após um período relativamente curto. Seus proprietários são incentivados a trocar tais produtos para aproveitar promoções de outros aparelhos com melhor qualidade (MACKENZIE, COOPER e GARNETT, 2010). Como resultado, grandes quantidades de resíduos eletroeletrônicos são gerados diariamente. A indústria eletrônica fornece dispositivos que se tornaram essenciais para o modo de vida moderno. Ao mesmo tempo também representa uma área onde as oportunidades de operar de maneira sustentável ainda não foram exploradas. Na verdade, muitos equipamentos elétricos e eletrônicos (EEE) são tipicamente caracterizados por um número de fatores, incluindo a melhoria do desempenho e custo reduzido em cada nova geração de produtos, que, na verdade, encorajam comportamentos insustentáveis (GOOSEY, 2009). Como descrevem Bostman e Rogers (2010), hoje, somos uma sociedade viciada em "hábitos de descarte" e muitos de nós estamos anestesiados em relação às suas conseqüências.

Para Milovantseva e Saphores (2013), algumas medidas simples poderiam ser adotadas para minimizar os impactos ambientais e resolver os desafios da saúde pública envolvendo o descarte de lixo eletrônico, como aumentar os percentuais de reciclagem e incentivar a indústria para que desenvolvam produtos eletrônicos "verdes", evitando assim materiais potencialmente tóxicos. Todavia, conforme descrevem os autores (2013), embora existam esforços por parte de agentes reguladores (na Europa, nos Estados Unidos e na China, por exemplo) bem como órgãos de defesa do consumidor que pressionaram a criação de regulamentos proibindo alguns materiais tóxicos (como o chumbo) na fabricação de produtos em determinados países, ainda existem muitos produtos eletrônicos com materiais potencialmente perigosos.

No Brasil, de acordo com Xavier e Carvalho (2014), a gestão de resíduos tem sido motivada, principalmente, por exigências legais, embora aspectos de ordem social, econômica e ambiental também desencadeiam ações e favorecem as políticas públicas nesse segmento. Por vezes considerado um problema social e, outras vezes, uma questão econômica, a gestão de resíduos suscita amplas discussões e embates em diferentes esferas do poder.

## **2.2 O descarte de aparelhos celulares**

De acordo com a *International Telecommunication Union* (ITU, 2015), em 2001 havia em média 15,5 aparelhos celulares habilitados para cada 100 habitantes. Em 2014, eram 96,1 telefones por 100 habitantes, totalizando aproximadamente 7 bilhões de aparelhos em atividade. Estratificando pelo grau de desenvolvimento das nações para o último ano em questão, nos países desenvolvidos a quantidade foi de 119,6 aparelhos por 100 habitantes, enquanto que nos países em desenvolvimento esse número chegou a 91,1 aparelhos (ITU, 2015). Para Diouf, Pose e Osei (2015), a vida útil de um telefone celular é curta principalmente pela rápida evolução da tecnologia apoiada por um marketing agressivo. Seu ciclo de vida, conforme Soo e Doolan (2014) é um dos mais reduzidos entre os produtos eletrônicos, conduzindo a um aumento do lixo eletrônico.

Conforme apresenta Huisman (2004), os telefones celulares são constituídos predominantemente de plástico, cobre, vidro e ferro. Todavia, também são encontrados substâncias perigosas, como níquel, cromo e chumbo – ainda que em menores quantidades. De acordo com Askerzai (2010), celulares descartados em aterros podem descarregar produtos químicos perigosos e tóxicos, como antimônio, arsênio, berílio, cobre, chumbo, níquel, mercúrio, manganês, lítio, zinco e cádmio. Mesmo em pequenas quantidades, essas substâncias químicas podem causar contaminação ambiental, afetar cursos de água, a vida selvagem e a saúde humana. Para Renner (2004), tal como os computadores, os telefones celulares são produtos de vida curta que apresentam uma ameaça mais clara para a saúde humana e ambiental quando são fabricados ou destruídos, porque contêm substâncias tóxicas em chips e semicondutores. A análise do ciclo de vida identifica a placa do telefone, que contém chip de circuito, display de cristal líquido, e as baterias como maiores perigos, seguido pelo invólucro de plástico, que é difícil de reciclar (RENNER, 2004).

O descarte de telefones celulares coloca em competição os setores formais e informais da reciclagem, principalmente nos países em desenvolvimento, onde a baixa disposição em pagar pelo tratamento dos resíduos inibe o desenvolvimento de cadeias produtivas estruturadas para a realização da atividade. Em países desenvolvidos, conforme descrevem Soo e Doolan (2014) sistemas de recolhimento são incentivados através de programas de governo e por meio da responsabilidade compartilhada do ciclo de vida do produto, criando maior colaboração entre fabricante e consumidores e aumentando as taxas de devolução e coleta dos aparelhos descartados.

Conforme Hu (2012), os processos de reciclagem poderiam utilizar os materiais recolhidos em novos produtos, a fim de reduzir ou evitar que materiais ou energia fossem desperdiçados. Um exemplo de reciclagem é a reutilização do chip de memória, que poderia ser usado para substituir um chip de tamanho pequeno em outro dispositivo. O autor ainda evidencia a possibilidade de reutilização do próprio aparelho. Em vez da reciclagem dos telefones, eles poderiam ser utilizados por outras pessoas ou para outros fins. A reutilização é um meio de usar um produto mais de uma vez para a mesma função ou em funções diferentes. Como exemplo, Hu (2012) descreve que os telefones celulares simples podem não atender mais as necessidades das pessoas que o adquiriram, mas outros usuários em áreas menos desenvolvidas ficariam felizes em possuir um telefone, mesmo que com funções simples. Para Geyer e Blass (2010), os telefones celulares são um dos poucos produtos eletrônicos, se não o único, que também possui um mercado de reutilização próspero – maior, talvez, do que o próprio mercado de reciclagem.

## **2.3 Pesquisas sobre o descarte e a disposição para a reciclagem de aparelhos celulares**

Durante os últimos anos vários estudos foram realizados sobre o descarte e a reciclagem de aparelhos celulares em diversos países. Nnorom, Ohakwe e Osibanjo (2009) estudaram o comportamento do consumidor em duas cidades da Nigéria, aplicando 1.000 questionários.

Seus resultados evidenciaram que 51,0% dos entrevistados estavam dispostos a pagar um valor superior a 20% sobre o preço dos aparelhos convencionais para ter um celular fabricado ecologicamente.

Jang e Kim (2010) desenvolveram um estudo na Coreia, com 1.090 consumidores e constataram que o tempo médio de vida dos aparelhos celulares da população daquele país é de 2,4 anos. Os resultados também mostraram que 42,2% dos aparelhos descartados foram devolvidos pelos consumidores para reciclagem, enquanto que aproximadamente 40,0% dos entrevistados disseram guardar seus aparelhos em casa após seu fim de vida.

Giaretta et al. (2010) desenvolveram uma pesquisa sobre o descarte pós-consumo de aparelhos celulares com alunos da Universidade de São Paulo (USP), obtendo o retorno de 223 questionários. Como principal destinação dos aparelhos descartados, 42,5% disseram estarem com os celulares guardados, 22,4% doaram o telefone e apenas 5,6% o devolveram para a operadora ou fabricante.

Li et al. (2012) aplicaram um questionário a 1.011 estudantes universitários chineses para verificar o comportamento de eliminação de telefones celulares e a disposição em pagar para a reciclagem dos aparelhos. Seus resultados apontaram que 38,0% dos entrevistados substituem seus aparelhos em média a cada 2 ou 3 anos de uso, sendo a razão mais comum (65,8%) por quebra do telefone. A pesquisa também identificou que 64,0% dos estudantes guardam seus aparelhos descartados em casa.

Cruz-Sotelo et al. (2013) estudaram os hábitos de consumo e de gestão de resíduos celulares de uma amostra de estudantes universitários da Espanha e do México. Foram aplicados 533 questionários e os autores verificaram que 52,0% dos entrevistados espanhóis e 25,0% dos mexicanos armazenaram em casa seus celulares em desuso e 19,0% dos participantes espanhóis e 33,0% dos mexicanos doaram os aparelhos para parentes ou amigos após nova aquisição. Quanto ao tempo de vida útil do celular, tanto os estudantes espanhóis (66,0%) quanto os estudantes mexicanos (63,0%) declararam que o tempo médio dos aparelhos era de 18 meses.

Koga et al. (2014) aplicaram uma pesquisa *on line* com 410 consumidores do estado de São Paulo e constataram que 27,0% dos entrevistados descartaram seus aparelhos celulares por desatualização tecnológica, seguido de 25,0% por quebra. Em relação a periodicidade de substituição dos aparelhos, os resultados apontaram que 62,0% trocam a cada dois anos e 38,0% a cada três anos ou mais. A pesquisa também identificou que 46,0% dos respondentes guardaram seus celulares antigos em casa, 34,0% doaram para alguém e apenas 7,0% declararam ter destinado o aparelho para reciclagem.

Yin, Gao e Xu (2014) investigaram o comportamento em relação a reciclagem de celulares em escala nacional da China, aplicando questionários a 1.035 consumidores nas quatro macro-regiões do país. Os resultados mostraram que 31,9% dos participantes trocam de aparelho, em média, a cada três anos e 43,8% responderam que o principal motivo da troca foi porque os celulares estavam danificados. Quanto à destinação dos aparelhos descartados, 47,1% dos respondentes disseram que guardam os celulares em casa e 28,1% declararam ter entregue o aparelho para reciclagem. Como principal motivo declarado pelos participantes do por que não destinam seus aparelhos para reciclagem, 45,9% declararam que não sabem para onde enviar os telefones. A pesquisa também evidenciou que 52,1% dos participantes não concordam com o pagamento de qualquer taxa para colaborar com os custos de reciclagem dos celulares. Como se verá no próximo capítulo, para fins de aplicação da pesquisa deste trabalho, foi utilizado o modelo proposto por Yin, Gao e Xu (2014). A próxima seção descreve os procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento da pesquisa.

### 3 Metodologia

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa quantitativa, de natureza descritiva. De acordo com Churchill e Iacobussi (2009), o método descritivo é utilizado quando o objetivo é descrever as características de certos grupos, estimar a proporção de pessoas que se comportam de uma certa maneira ou fazer previsões específicas. Na sequência são descritos o modelo adotado, o tamanho e a distribuição da amostra da pesquisa e o instrumento utilizado para a coleta dos dados.

Para fins de aplicação da pesquisa, foi utilizado como base o modelo conceitual de Yin, Gao e Xu (2014), que pesquisaram o comportamento para a reciclagem de uma amostra populacional da China, sendo aplicados 1.035 questionários a consumidores residentes em quatro grandes províncias daquele país. A Tabela 1 apresenta os construtos e as variáveis utilizadas pelos autores (2014) e que foram também utilizadas nesse estudo.

**Tabela 1 – Construtos e variáveis do modelo utilizado na pesquisa**

Construtos	Variáveis
Comportamento do consumidor	1. Tempo médio de vida do celular
	2. Razão da substituição do celular
	3. Tratamento dado ao celular descartado
	4. Disposição para reciclar o celular descartado
	5. Opinião sobre a baixa taxa de reciclagem de celulares no país
	6. Preferência por formas de coleta ou descarte de aparelhos, para reciclagem
Consciência ambiental	1. Conhecimento de programas de reciclagem promovidos por empresas de telefonia móvel
	2. Consciência das substâncias tóxicas (chumbo, mercúrio, arsênio) dos celulares
	3. Consciência das substâncias preciosas (ouro, prata, paládio) dos celulares
	4. Consciência da responsabilidade do fabricante sobre a reciclagem dos celulares
	5. Consciência sobre a legislação ambiental - especificamente sobre reciclagem
Disposição em pagar pela reciclagem	1. Opinião sobre quem deve assumir a responsabilidade da reciclagem de celulares
	2. Opinião sobre o pagamento pelo consumidor de taxas para reciclagem de celulares
	3. Disposição em pagar um percentual dos custos para reciclagem de celulares

Fonte: Adaptado de Yin, Gao e Xu (2014)

Além das variáveis propostas por Yin, Gao e Xu (2014), este artigo também questionou os participantes sobre o significado do aparelho. Para Douglas e Isherwood (1996), o consumo de bens e serviços pode revelar-se como gerador de identidades e de pertencimento a grupos sociais. Por meio do consumo, as pessoas estabelecem suas identidades, promovem inclusão e exclusão social e diferenciam-se umas das outras. O objetivo foi verificar se esse comportamento também é percebido entre os respondentes em relação ao aparelho celular.

Considerando o objetivo proposto (identificar o comportamento dos consumidores da cidade de Santa Maria) o cálculo para se chegar ao tamanho da amostra foi realizado tendo por base a estimativa da proporção populacional do referido município. Amparado no cálculo da amostra de populações infinitas – comumente utilizado para calcular amostras onde não se conhece o tamanho da população ou para populações acima de 100.000 pessoas, com uma margem de erro de 5% e um nível de confiança de 95%, chegou-se ao número mínimo de **384** questionários a serem aplicados para manter a pesquisa dentro dos níveis de erro definidos.

Como forma de melhor representar a população de Santa Maria, definiu-se como critério de estratificação da amostra, para aplicação dos questionários, o nível de escolaridade dos residentes no município, conforme dados divulgados pelo IBGE e que são apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2 – Proporção do nível de instrução das pessoas com 10 anos ou mais de idade**

Escolaridade – população de Santa Maria/RS	Percentual	N. mínimo de Questionários
<i>Sem instrução e fundamental Incompleto</i>	37,50	144
<i>Fundamental completo e médio incompleto</i>	18,41	71
<i>Médio completo e superior incompleto</i>	29,67	114
<i>Superior completo</i>	14,42	55
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>384</b>

Fonte: Censo Demográfico 2010: Resultados da Amostra - Características da População

Dessa forma, o número mínimo de questionários coletados em cada nível de escolaridade respeitou o percentual estabelecido na Tabela 2. Ao final, foram aplicados 430 inquéritos, conforme apresenta a Tabela 3.

Os dados foram coletados por meio de um questionário composto por 17 questões de múltipla escolha (além dos dados pessoais), divididas em três seções: percepção sobre o aparelho celular e sobre o seu descarte, conhecimento ambiental dos consumidores e disposição para pagar. Considerando que uma parte da amostra possuía baixo nível de escolaridade – conforme estratificação na Tabela 3, optou-se pela utilização apenas de uma escala categórica – ou não-métrica (HAIR, et al., 2007), uma vez que o entendimento dos autores foi o de que, escalas de intensidade, apresentando opções como “concordo totalmente” e “concordo”, poderiam causar confusão no momento da escolha da melhor resposta. Como consequência, Hair, et al. (2007) argumentam que, nesses casos, a análise estatística dos dados tem pouca sofisticação.

A aplicação ocorreu entre os meses de Maio e Junho de 2015 em diferentes pontos e locais de cidade, dentre os quais universidades, calçadão, feiras, escolas de Educação de Jovens e Adultos (EJA), centro popular de compras e paradas de ônibus. No intuito de maximizar a confiabilidade das respostas, os questionários foram aplicados, predominantemente de forma oral, pelos autores do estudo, ao mesmo tempo em que cada questão e cada possibilidade de resposta eram esclarecidas aos participantes. Os dados coletados foram analisados com a ajuda do software estatístico SPSS® e a planilha eletrônica Microsoft® Excel. A próxima seção apresenta os resultados obtidos com a aplicação da pesquisa.

## 4 Resultados

Inicialmente são apresentados os dados demográficos da amostra participante do estudo, seguido da percepção sobre o aparelho e seu descarte, do conhecimento ambiental dos consumidores e da disposição para pagar pela reciclagem de resíduos e aparelhos celulares.

### 4.1 Dados demográficos

A amostra participante do estudo foi composta em sua maioria (57,2%) por homens. Quanto à idade, 60,5% possuíam 34 anos ou menos no momento da pesquisa e 57,2% dos entrevistados não possuíam o ensino médio completo. A Tabela 3 apresenta a estratificação das informações pessoais mais detalhadamente.

**Tabela 3 – Número e proporção (%) relativos a idade e escolaridade dos participantes**

Faixa etária	N	(%)	Nível de Escolaridade	N	(%)
< =24	178	41,4	<i>Sem Inst./Fund.Inc.</i>	150	34,9
25 a 34	82	19,1	<i>Fund.Comp./Méd.Inc.</i>	96	22,3
35 a 44	67	15,6	<i>Méd.Comp./Sup.Inc.</i>	126	29,3
45 a 54	65	15,1	<i>Sup.Comp.</i>	58	13,5
>54	38	8,8			

Salienta-se que o maior número de respondentes situou-se na faixa *sem instrução ou ensino fundamental incompleto* pela escolha dos autores em representar a amostra percentualmente de acordo com o nível de escolaridade do município de Santa Maria, conforme dados do IBGE (2015).

#### 4.2 Percepção sobre o aparelho celular e sobre o seu descarte

A primeira questão do questionário buscou verificar com que frequência os usuários substituem seus telefones celulares. Conforme apresentado na Tabela 4, os resultados apontaram que 31,9% dos participantes substituem seus aparelhos, em média, a cada dois anos e 24,2% a cada ano. Outros 17,9% dos respondentes assinalaram a cada 3 anos. Apenas 7,4% disseram que permanecem com o mesmo aparelho por mais de cinco anos. Percentuais semelhantes também foram encontrados em outros estudos. No trabalho de Yin, Gao e Xu (2014) 32,0% dos participantes disseram trocar de celular a cada dois anos; e no estudo de Li et al. (2012), 38,0% dos respondentes substituem o telefone celular a cada dois ou três anos. Conforme descrevem Ongondo e Williams (2011) em decorrência do rápido avanço tecnológico nos produtos de telefonia, juntamente com o aumento das funcionalidades, como câmeras fotográficas e *players* de música, tornou-se perceptível a redução do ciclo de vida dos aparelhos - que são vistos como obsoletos pelos usuários dentro de pouco mais de um ano.

**Tabela 4 – Número e proporção (%) relativos a frequência de substituição do celular**

Com quê frequência substitui o celular	N de respostas	% de respostas
<i>A cada 2 anos</i>	137	31,9
<i>A cada ano</i>	104	24,2
<i>A cada 3 anos</i>	77	17,9
<i>A cada 4 anos</i>	46	10,7
<i>A cada 5 anos</i>	34	7,9
<i>Mais de 5 anos</i>	32	7,4
<b>Total</b>	<b>430</b>	<b>100,0</b>

Quanto ao principal motivo pelo qual os participantes substituem o aparelho celular, mais da metade (53,5%) alegou ser pelo estrago do telefone antigo, seguido de 22,8% pelas funções desatualizadas e 15,3% pelo estilo fora de moda. A pesquisa de Cruz-Sotelo et al. (2013) com estudantes universitários da Espanha e do México também identificou a quebra/estrago como o principal motivo para a troca do telefone, sendo apontado por 37,0% dos espanhóis e 46,0% dos mexicanos. No estudo de Koga et al. (2014) realizado com consumidores do estado de São Paulo, o principal motivo apontado pelos respondentes foi o estilo desatualizado (27,0%). Apenas 25,0% responderam a quebra do aparelho.

Também foi questionado o significado do aparelho para os respondentes. Para 88,8% (382 respostas) o telefone é unicamente funcional (fazer e receber ligações, enviar mensagens, conectar-se à Internet, etc.). Apenas 2,1% da amostra disseram ser o telefone um objeto de *status* e prestígio ou ainda, que os fazem sentir na moda (também 2,1% das respostas). O elevado número de respostas na primeira opção (unicamente funcional) pode ter sido influenciado pelo fato de que a grande maioria dos questionários foi aplicada oralmente pelos autores da pesquisa, inibindo os respondentes de escolherem as outras possibilidades.

No que se refere ao destino dado aos aparelhos descartados, a pesquisa identificou que 48,6% dos respondentes guardam os telefones em casa, enquanto 25,3% disseram ter doado ou vendido o antigo aparelho para algum parente ou amigo. Apenas 7,0% dos respondentes devolveram o celular à operadora ou ao fabricante, para que fosse reciclado. Resultados semelhantes também foram encontrados por Koga et al. (2014).

Quando questionados sobre o motivo pelo qual não entregaram o aparelho para ser reciclado, a resposta predominante (40,0%) foi a de que não sabiam para onde enviar o telefone descartado, seguido de 31,2% que preferiram doar o telefone a familiares ou amigos do que entregá-lo em algum ponto de coleta e não receber algo em troca. A Tabela 5 discrimina o número de respostas e o percentual obtido em cada uma das opções. Saphores, Ogunseitan e Shapiro (2012) evidenciaram em seu estudo com famílias norte-americanas que saber onde os pontos de coleta estão localizados aumenta a disposição das pessoas em destinarem os aparelhos eletrônicos para a reciclagem. Giaretta et al. (2010), descrevem a necessidade, no Brasil, de intensificar a divulgação e a atuação das operadoras por meio de campanhas mais objetivas e efetivas, uma vez que, conforme verificaram, embora as operadoras mantenham em seus websites *links* que esclarecem sobre a coleta e a reciclagem, há pouca divulgação dessas campanhas, demonstrando-se uma estratégia frágil e de pouco alcance.

**Tabela 5 – Número e proporção (%) relativos ao destino dado ao aparelho e motivo de não ter destinado à reciclagem**

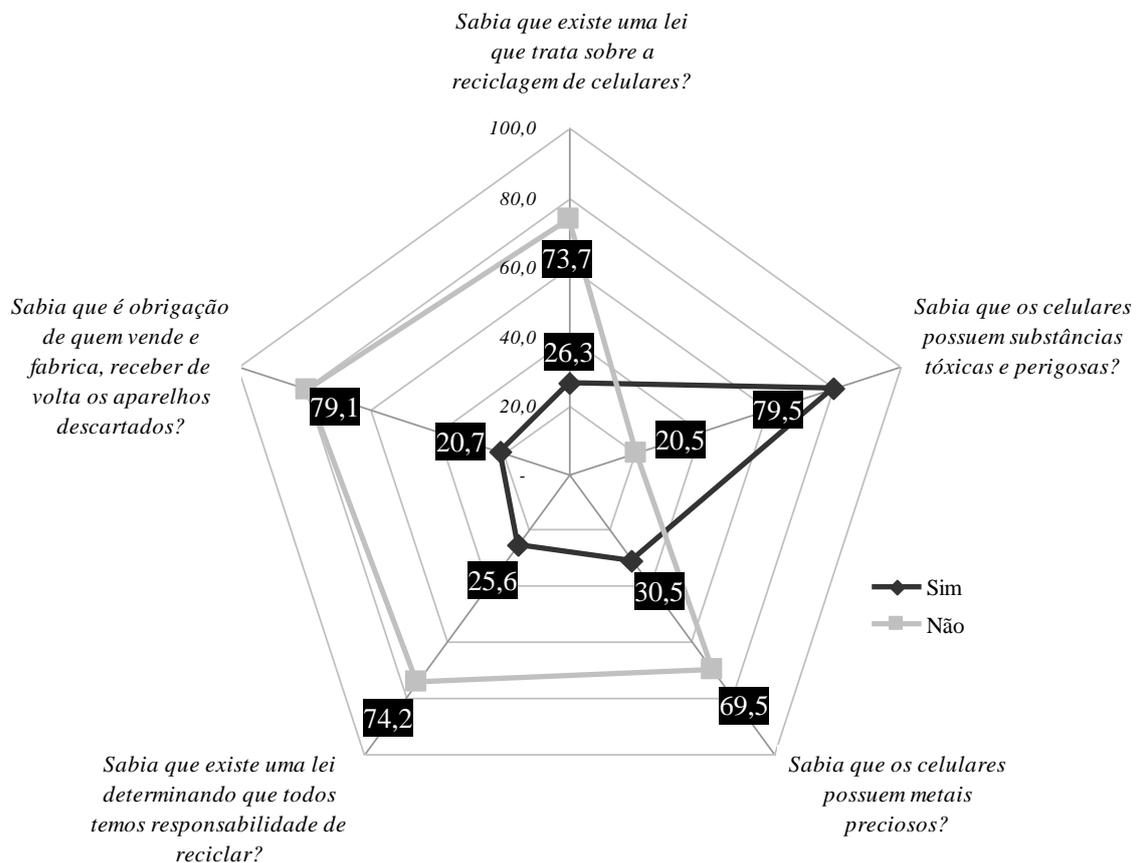
Destino dado ao aparelho descartado	N de respostas	% de respostas	Qual o motivo de não devolver o celular para reciclagem?	N de respostas	% de respostas
<i>Guardou em casa</i>	209	48,6	<i>Não sabia onde entregar</i>	163	40,0
<i>Doou ou vendeu a um parente ou amigo</i>	109	25,3	<i>Preferiu doar o telefone a algum familiar</i>	127	31,2
<i>Negociou na compra de um novo aparelho</i>	65	15,1	<i>Outros</i>	70	16,3
<i>Devolveu à operadora ou fabricante para reciclagem</i>	30	7,0	<i>Utiliza o antigo aparelho para armazenar dados</i>	24	5,9
<i>Jogou fora como lixo comum</i>	13	3,0	<i>Receia a divulgação de dados pessoais</i>	23	5,7
<i>Vendeu no comércio informal</i>	4	0,9			
<b>Total</b>	<b>430</b>	<b>100,0</b>		<b>407</b>	<b>100,0</b>

A percepção dos participantes quanto ao pouco interesse pela reciclagem dos aparelhos celulares no Brasil também foi questionada. Na opinião de 57,9% dos respondentes, isso ocorre porque há pouca divulgação para que as pessoas reciclem. Para 24,2% dos participantes, é devido à falta de consciência das pessoas. Ainda, 8,4% disseram que as pessoas não se interessam em entregar os celulares descartados para reciclagem porque o governo não as obriga. Conforme Geyer e Blass (2010), algumas atividades de reutilização e de reciclagem são voluntárias e motivadas por aspectos ambientais, mas a maioria das iniciativas ocorre pela economia de mercado ou por força de alguma legislação.

### 4.3 Conhecimento ambiental dos consumidores

Na segunda parte do inquérito foram propostas questões que avaliaram o nível de conhecimento dos participantes em relação aos componentes presentes nos aparelhos celulares e em relação à legislação que versa sobre a correta destinação e descarte de resíduos eletroeletrônicos, especificamente, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/10). 342 respondentes (79,5%) disseram ter conhecimento da existência de substâncias tóxicas (como chumbo, mercúrio e arsênio) nos aparelhos celulares. Em relação aos metais preciosos constantes nos aparelhos (como ouro, prata e paládio), apenas 131 respondentes (30,5%) disseram saber de sua existência, contra 299 (69,5%) que não sabiam. Quando os participantes foram questionados sobre a existência de uma legislação que trata sobre a reciclagem de aparelhos celulares, apenas 103 respondentes (26,3%) disseram saber, enquanto 317 (73,7%) desconheciam a legislação. Sobre a responsabilidade compartilhada (incluindo os consumidores) da correta destinação de resíduos eletrônicos e sua reciclagem, 110 respondentes

(25,6%) disseram saber que também fazem parte dessa cadeia do ciclo de vida do produto, enquanto 319 participantes (74,2%) não sabiam que a responsabilidade é de todos os envolvidos, inclusive os consumidores. Ainda em relação à legislação, foi questionado aos participantes se tinham conhecimento de que é obrigação de quem fabrica e vende os telefones celulares, receberem de volta os aparelhos descartados, para reciclagem – em alusão ao que estabelece o Art. 33, item VI, da PNRS. Como resposta, apenas 89 entrevistados (20,7%) sabia da obrigatoriedade, enquanto 340 (79,1%) desconheciam. Essa falta de informação e de conhecimento pode ser atribuída, em grande parte, aos fabricantes e operadoras de telefonia móvel que operam no país. Em levantamento realizado por Silveira e Chang (2010), ficou evidenciado que, enquanto nos Estados Unidos os programas de reciclagem dos fabricantes normalmente oferecem etiquetas de transporte pré-pagos *on-line* e incentivos para que os usuários devolvam seus aparelhos no momento de uma nova compra – inclusive com benefícios financeiros, no Brasil, os fabricantes não oferecem as mesmas alternativas para a reciclagem dos aparelhos. Algumas operadoras, conforme os autores, sequer oferecem qualquer oportunidade para a reciclagem. O Gráfico 1 traz as questões e o percentual das respostas dos participantes.



**Gráfico 1: Proporção (%) relativa ao conhecimento da legislação e sobre os componentes constituintes do aparelho celular**

O estudo realizado por Saphores, Ogunseitan e Shapiro (2012) com 2.136 famílias dos Estados Unidos, evidenciou que saber que o lixo eletrônico possui materiais potencialmente perigosos aumenta a disposição dos consumidores em reciclar, sugerindo que educar as pessoas sobre os perigos da disposição inadequada do lixo eletrônico pode aumentar a sua participação em programas de reciclagem.

#### 4.4 Disposição para pagar

Neste item, foi questionado aos participantes de quem deveria ser a responsabilidade pelos custos de coleta e reciclagem de aparelhos celulares descartados, bem como se estavam dispostos a pagar por um percentual desses custos.

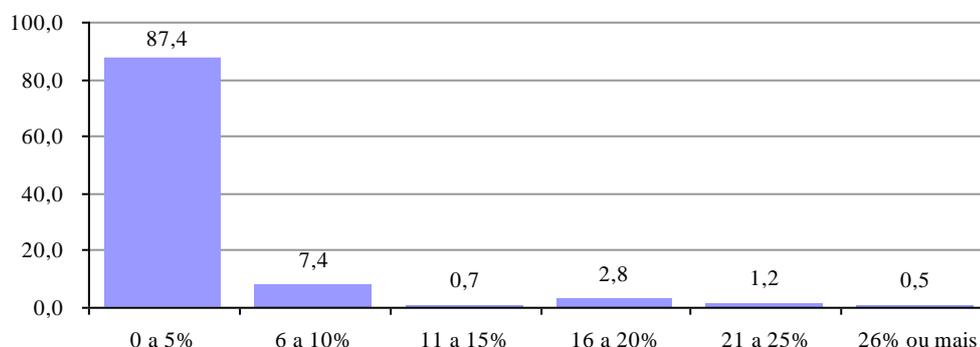
Conforme pode ser observado na Tabela 6, 35,3% dos participantes responderam que a responsabilidade pelos custos de coleta e reciclagem deve ser do fabricante do aparelho. Outros 105 respondentes (24,4%) disseram ser a responsabilidade de todos os envolvidos. Da amostra participante do estudo de Yin, Gao e Xu (2014), apenas 6,1% concordaram que todos os atores envolvidos deveriam participar dos custos conjuntamente - diferentemente do resultado encontrado nesse estudo, onde 105 responderam que a responsabilidade é de todos.

**Tabela 6 – Número e proporção (%) relativos a opinião de quem deve pagar pelos custos de coleta e reciclagem**

Quem deve pagar pelos custos de coleta e reciclagem	N de respostas	% de respostas
<i>O fabricante</i>	152	35,3
<i>A responsabilidade é de todos</i>	105	24,4
<i>O Governo</i>	103	24,0
<i>As operadoras de telefonia</i>	57	13,3
<i>O vendedor</i>	7	1,6
<i>O consumidor</i>	6	1,4
<b>Total</b>	<b>430</b>	<b>100,0</b>

Considerando que o consumidor é o beneficiário final dos produtos eletrônicos fabricados, foi questionado aos participantes se concordavam em pagar uma parcela dos custos para reciclagem dos aparelhos celulares descartados. A maioria dos respondentes (69,1%) não concorda com o pagamento de qualquer valor. 10,7% concordam com um valor embutido no preço de compra de um novo aparelho, outros 9,3% aceitariam pagar uma taxa em separado quando comprassem um novo aparelho e 8,1% concordariam em pagar uma taxa, para reciclagem dos aparelhos, quando entregassem o celular descartado.

Por fim, foi questionado aos participantes qual percentual dos custos para coleta e reciclagem estariam dispostos a pagar caso o consumidor tivesse que contribuir com algum valor. Conforme se verifica no Gráfico 2, a ampla maioria (87,4%) aceitaria contribuir com o menor percentual possível – nesse caso, entre 0 a 5% dos custos com a coleta e reciclagem.



**Gráfico 2: Percentual (%) que aceitaria pagar dos custos de coleta e reciclagem**

É difícil encontrar na literatura valores relativos ao processo de coleta de telefones celulares para reciclagem. Conforme descrevem Geyer e Blass (2010), os custos de coleta de

aparelhos celulares descartados dependem muito do modelo de negócio e das operações do agente responsável pelo recolhimento. Empresas que priorizam telefones específicos em final de vida estariam dispostas a pagar um preço elevado para recolher os aparelhos mais rapidamente, enquanto que aquelas empresas com estratégias de coleta menos seletivas teriam como objetivo manter os custos de logística reversa mais baixos.

## 5 Conclusões

Milhares de telefones celulares são fabricados a cada dia. Na mesma proporção, o descarte de aparelhos rejeitados também vem crescendo. Considerando tratar-se de um produto eletrônico composto de metais pesados e, por isso, prejudiciais ao meio ambiente e à saúde humana, o tema tem despertado a atenção de autoridades e ambientalistas por todo o mundo. Inserido nesse contexto, o presente artigo teve por objetivo identificar o comportamento dos consumidores da cidade de Santa Maria/RS quanto às atitudes de descarte e a disposição para a reciclagem de aparelhos celulares. De natureza quantitativa, o trabalho utilizou-se da aplicação de questionários a 430 consumidores divididos por nível de escolaridade de acordo com dados do nível de escolaridade da população do município - divulgados no último censo realizado pelo IBGE. Assim, 34,9% da amostra não tinham instrução ou o ensino fundamental completo, 57,2% foi composta por homens e 41,4% dos respondentes tinham 24 anos ou menos no momento da aplicação da pesquisa.

Como resultado, identificou-se que a maioria dos respondentes (56,1%) permanece com seus telefones por no máximo até 2 anos, sendo o principal motivo da substituição o estrago dos aparelhos (53,5%), seguido de funções desatualizadas (22,8%). Para 88,8% dos participantes, o significado do telefone é unicamente funcional, ou seja: fazer e receber ligações, enviar mensagens e conectar-se à Internet.

No que se refere ao destino dado aos telefones descartados, 209 respondentes (48,6%) guardam os aparelhos em casa e apenas 30 participantes (7,0% da amostra) disseram que os devolveram à operadora/fabricante para serem reciclados. Quando questionados sobre qual o motivo de não destinarem os aparelhos para a reciclagem, 163 entrevistados (40,0%) assinalaram que não sabiam onde entregar o telefone, enquanto 127 (31,2%) disseram que preferem doar o aparelho a um parente ou amigos do que entregar para ser reciclado e não receber algo em troca. Na opinião de 249 participantes (57,9%), as pessoas não reciclam porque há pouca informação sobre o assunto. Outros 104 respondentes atribuem a baixa taxa de reciclagem à falta de consciência ambiental da população. A melhor forma de destinar o aparelho para que seja reciclado, de acordo com 178 entrevistados (41,4%) é entregá-lo em lojas do fabricante ou de operadoras. Mas 133 participantes disseram que gostariam de pontos de coleta criados pelo Governo.

Quanto ao conhecimento da legislação que versa sobre a reciclagem de produtos eletroeletrônicos e, conseqüentemente, de aparelhos celulares, a grande maioria dos respondentes a desconhece. Isso ficou evidente quando questionados sobre a existência de uma lei que trata sobre a reciclagem dos aparelhos, sobre a responsabilidade compartilhada dos agentes envolvidos na cadeia dos produtos eletroeletrônicos e sobre a obrigatoriedade dos fabricantes e vendedores em receberem de volta os celulares para serem reciclados. O percentual de respondentes que possuía tal conhecimento ficou em 26,3%; 25,6% e 20,7% respectivamente. Também era desconhecido para 69,5% dos entrevistados que os aparelhos celulares possuem metais preciosos, como ouro, prata e paládio. Esses percentuais foram moderadamente melhores se considerados apenas as respostas de quem possuía nível superior completo.

A disposição para pagar pela reciclagem foi verificada por meio de três questões, sendo a primeira questionando de quem deve ser os custos pela coleta e pela reciclagem dos telefones celulares descartados. Para 152 respondentes (35,3%) essa responsabilidade deve ser do

fabricante do aparelho, seguido de 105 respostas (24,4%) que atribuíram a responsabilidade a todos os envolvidos no processo (incluindo a população). Considerando que o consumidor final é o maior beneficiado pela fabricação dos telefones celulares, foi perguntado aos participantes se, por esse motivo, ele concordaria em pagar um percentual pela reciclagem dos aparelhos. 297 pessoas (69,1%) disseram não concordar com qualquer pagamento. Por fim, caso o consumidor tivesse que contribuir com algum percentual para a coleta e para a reciclagem de telefones celulares, 376 participantes (87,4%) aceitariam contribuir com o mínimo possível, ou seja, entre 0 a 5% do custo da reciclagem. A seguir, são delineadas algumas considerações finais do trabalho e sugeridas ideias para estudos futuros.

## **6 Considerações finais e sugestões para pesquisas futuras**

Grandes quantidades de lixo eletrônico são atualmente geradas ao redor do mundo, muitos dos quais não são devidamente tratados e reciclados. Além disso, pouco se sabe sobre comportamentos, atitudes e a disposição das pessoas em pagar para reciclagem de aparelhos e componentes eletrônicos descartados. O rápido desenvolvimento econômico e social da população, aliado aos avanços tecnológicos percebidos na indústria de telecomunicações aceleraram o ciclo de vida dos produtos, tornando-se necessárias ações que visem diminuir o impacto ambiental provocado pela extração dos recursos minerais e pelo descarte inadequado de seus resíduos na natureza.

Este estudo buscou entender e aprofundar o comportamento e as atitudes de uma amostra populacional da cidade de Santa Maria/RS quanto ao descarte de aparelhos celulares após seu consumo. Corroborando com pesquisas realizadas anteriormente, nossos resultados evidenciaram o que descreveu Sally Morgan, já em 2009: de que centenas de milhões de telefones celulares pós-consumo encontram-se em gavetas e armários em todo o mundo. Conforme aponta Leonard (2010), as operadoras de telefonia costumam oferecer ao cliente aparelhos gratuitos ou a preços módicos quando da assinatura ou da renovação de contratos. Como recusar a oferta de um modelo mais moderno com diferentes toques, timbres e cores e arriscar que o velho telefone apresente defeito no meio do contrato? O consumidor não resiste e lá vão milhares de celulares ainda em funcionamento para o lixo - ou melhor, para a gaveta.

Outros dados coletados no presente estudo também demonstraram o que algumas pesquisas empíricas já haviam apresentado. Destacamos a pouca informação e conhecimento sobre as leis e legislações que tratam sobre o descarte de resíduos eletrônicos, bem como sobre a responsabilidade compartilhada do ciclo de vida dos produtos, incluindo-se aí o papel fundamental do consumidor enquanto detentor dos aparelhos em final de vida útil. Para Luther (2010), Nnorom, Ohakwe e Osibanjo (2009) e Saphores, Ogunseitan e Shapiro (2012), o aumento da conscientização do consumidor sobre possíveis problemas com a disposição inadequada do lixo eletrônico pode levar a um aumento na reciclagem.

Os consumidores também não estão dispostos a compartilhar dos custos envolvidos com a reciclagem dos aparelhos celulares. Fatores econômicos podem influenciar nesse posicionamento, mas aspectos culturais também interferem na baixa participação da população na problemática do resíduo eletrônico. Isso porque a coleta e a destinação do lixo sempre foram vistos como de responsabilidade dos órgãos públicos, que, por meio de tributos e impostos, arrecada milhões de reais todos os meses para prestar um serviço que, muitas vezes não ocorre adequadamente. Esse sentimento de indignação acaba por influenciar o comportamento dos consumidores, que se mostram mais resistentes a colaborar.

Como principal limitação deste estudo, consideramos o instrumento de coleta de dados adotado, que não nos permitiu uma análise estatística mais aprofundada, haja vista tratar-se de uma escala não-métrica. Devido ao limitado tempo disponível para aplicação da pesquisa, também não foi possível a realização de teste-piloto, o que poderia contribuir para o

refinamento e o ajuste do instrumento utilizado. Uma terceira limitação refere-se ao fato de que os dados coletados dizem respeito ao comportamento, atitudes e consciência ambiental de quem respondeu ao questionário. Mesmo que a amostra tenha sido escolhida respeitando percentualmente o nível de escolaridade da população de Santa Maria/RS, suas opiniões podem não refletir o ponto de vista de toda a população – embora tenhamos fortes evidências de que isso tenha ocorrido.

Várias foram as possibilidades de pesquisas futuras identificadas no decorrer do trabalho, dentre as quais destacamos algumas. Considerando que a PNRS determina a obrigatoriedade dos fabricantes e comerciantes de produtos eletroeletrônicos a implementarem sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, seria relevante um estudo que verificasse a adoção dessas práticas junto aos fabricantes e operadoras de telefonia do país, bem como o grau de divulgação dos programas de recolhimento dos aparelhos eletrônicos. Isso porque evidenciamos pouca informação sobre o assunto por parte dos respondentes. Em outra linha, pesquisas anteriores demonstraram que o celular, mais do que um item de utilidade para as pessoas, se mostra também um objeto carregado de identidade e simbologia, como prestígio, *status* e poder. No entanto, nossos resultados revelaram que 88,8% dos participantes atribuem ao aparelho um significado apenas funcional (fazer e receber ligações, enviar mensagens, etc.). Estudos mais aprofundados poderiam ser realizados no intuito de verificar se a aplicação face-a-face da pesquisa, tal como realizamos, interferiu na resposta dos participantes ou se, realmente, os resultados encontrados refletem o verdadeiro significado do aparelho para as pessoas. Por fim, sugerimos a futuros pesquisadores que continuem estudando o comportamento dos consumidores, com especial atenção aos aspectos influenciadores e inibidores de sua predisposição à reciclagem, uma vez que nossos resultados demonstraram - assim como os demais trabalhos aprofundados, que a população ainda não se conscientizou da importância em se destinar adequadamente os resíduos de produtos eletroeletrônicos.

## Referências

ASKERZAI, Walied. **The negative impact of ICT waste on environment and health.** In: UNHELKAR, Bhuvan (Org.). Handbook of research on green ICT: technology, business and social perspectives. v. 1. New York: IGI Global, 2010.

BRASIL, Presidência da República. Casa Civil. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 02 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: 23 de junho de 2015.

CHURCHILL, Gilbert A.; IACOBUSI, Dawn. **Marketing research: methodological foundations.** 10ed. Mason, Ohio: South-Western Thompson Learning, 2009.

CRUZ-SOTELO, Samantha; et al. Hábitos y prácticas de consumo de teléfonos celulares en México y España. **Rev. Int. Contam. Ambie.**, v. 29 (Sup. 3), p. 33-41, 2013.

DIOUF, Boucar; PODE, Ramchandra; OSEI, Rita. Recycling mobile phone batteries for lighting. **Renewable Energy.** V. 78, p. 509-515, 2015.

DOUGLAS, Mary; ISHERWOOD, Baron. **The world of goods. Towards an anthropology of consumption.** London: Routledge, 1996.

GEYER, Roland; BLASS, Vered D. The economics of cell phone reuse and recycling. **Int J Adv Manuf Technol**, v. 47, p. 515-525, 2010.

GIARETTA, Juliana B. Z.; et al. Hábitos relacionados ao descarte pós-consumo de aparelhos e baterias de telefones celulares em uma comunidade acadêmica. **Saúde Soc. São Paulo**, v. 19, n. 3, p. 678-684, 2010.

GOOSEY, Martin. Introduction and overview. *In*: HESTER, Ronald E.; HARRISON, Roy M. (Eds.) **Electronic waste management**. Design, analysis and application. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 2009.

GROSSMAN, Elizabeth. **Digital devices, hidden toxics, and human health**. Washington: Island Press, 2006.

HAIR, Joseph F.; et al. **Análise multivariada de dados**. Porto Alegre: Bookman, 2007.

HU, Wen-Chen. **Emergent trends in personal, mobile, and handheld computing Technologies**. Hershey: IGI Global, 2012.

HUISMAN, Jaco. **QWERTY and eco-efficiency analysis on cellular phone treatment in Sweden**. The eco-efficiency of the direct smelter route versus mandatory disassembly of printed circuit boards. TU Delft. OCP-Design for Sustainability Program, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **IBGE Cidades**. Acesso em 27 de junho 2015. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=431690&search=rio-grande-do-sul|santa-maria|infograficos:-informacoes-completas>.

INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION (ITU). Statistics: **Global ICT developments**. Acesso em 27 de junho de 2015. Disponível em: <http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>.

JANG, Yong-Chul; KIM, Mincheol. Management of used & end-of-life mobile phones in Korea: a review. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 55, p. 11-19, 2010.

KOGA, Guilherme A.; et al. Comportamento do usuário em relação ao descarte e à reciclagem de aparelhos celulares no estado de São Paulo. **Future Studies Research Journal**, v. 6, n. 2, p. 03-29, 2014.

LADOU, Joseph; LOVEGROVE, Sandra. Export of electronics equipment waste. **Int J Occup Environ Health**, v. 14, p. 1-10, 2008.

LEONARD, Annie. **The story of stuff**. How our obsession with stuff is trashing the Planet. New York: Simon & Schuster, 2010.

LI, Bo; et al. Survey on disposal behaviour and awareness of mobile phones in Chinese university students. **Procedia Environmental Sciences**, v. 16, p. 469-476, 2012.

LUNDGREN, Karin. **The global impact of e-waste: addressing the challenge.** International Labour Office, Programme on Safety and Health at Work and the Environment (SafeWork), Sectoral Activities Department (SECTOR). Geneva: ILO, 2012.

LUTHER, Linda. **Managing electronic waste: issues with exporting e-waste.** Washington: Congressional Research Service, 2010.

MACKENZIE, Dorothy; COOPER, Tim; GARNETT, Kenisha. **Can durability provide a strong marketing platform?** In: COOPER (Org). Longer lasting products: alternatives to the throwaway society. Surrey: Gower Publishing, 2010.

MILOVANTSEVA, Natalia; SAPHORES, Jean-Daniel; E-waste bans and U.S. households' preferences for disposing of their e-waste. **Journal of Environmental Management**, v. 124, p. 8-16, 2013.

MORGAN, Sally. **Waste, recycling and reuse.** London: White-Thomson Publishing, 2009.

NNOROM, I.C.; OHAKWE, J.; OSIBANJO, O. Survey of willingness of residents to participate in electronic waste recycling in Nigeria – a case study of mobile phone recycling. **Journal of Cleaner Production**. v, 17, p. 1629-1637, 2009.

ONGONDO, Francis; WILLIAMS, Ian. D. Mobile phone collection, reuse and recycling in the UK. **Waste Management**, v. 31, p. 1307-1315, 2011.

RENNER, Michael. **Moving toward a less consumptive economy.** In: The Worldwatch Institute. State of the world. New York: Norton & Company, 2004.

SAPHORES, Jean-Daniel M.; OGUNSEITAN, Oladele A.; SHAPIRO, Andrew A. Willingness to engage in a pro-environmental behavior: an analysis of e-waste recycling based on a national survey of U.S. households. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 60, p. 49-63, 2012.

SILVEIRA, Geraldo T.R.; CHANG, Shoou-Yuh. Cell phone recycling experiences in the United States and potential recycling options in Brazil. **Waste Management**, v. 30, p. 2278-2291, 2010.

SOO, Vi K.; DOOLAN, Matthew. Recycling mobile phone impact on life cycle assessment. **Procedia CIRP**, v. 15, p. 263-271, 2014.

TANSKANEN, Pia. **Electronics waste: recycling of mobile phones.** In: DAMANHURI, Enri (Org.). Post-consumer waste recycling and optimal production. Rijeka: InTech, 2012.

Teleco. (2015). Teleco: inteligência em telecomunicações. Acesso em 27 de junho de 2015. Disponível em: <http://www.teleco.com.br>.

XAVIER, Lúcia H.; CARVALHO, Tereza C. **A gestão de resíduos eletroeletrônicos no Brasil.** In: CARVALHO, Tereza C.; XAVIER, Lúcia H. (Orgs). Gestão de resíduos eletroeletrônicos: uma abordagem prática para a sustentabilidade. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

YIN, Jianfeng; GAO, Yingnan; XU, He. Survey and analysis of consumers' behaviour of waste mobile phone recycling in China. **Journal of Cleaner Production**, v. 65, p. 517-525, 2014.