
COMPORTAMENTO DO USUÁRIO EM RELAÇÃO AO DESCARTE E À RECICLAGEM DE APARELHOS CELULARES NO ESTADO DE SÃO PAULO

Guilherme Akio Koga

Graduado em Engenharia Mecânica pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – POLI - USP e cursou o MBA Executivo Internacional - Fundação Instituto Administração – FIA, Brasil
gakoga@gmail.com

Emerson Antonio Maccari

Doutor em Administração de Empresas, Universidade de São Paulo
Professor Titular na Universidade Nove de Julho, Brasil
emersonmaccari@gmail.com

Claudia Terezinha Kniess

Doutora em Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil
kniesscl@gmail.com

Mauro Silva Ruiz

Doutor em Geografia (Planejamento em Recursos Naturais) pela Universidade do Sul de Illinois em Carbondale, EUA
maurosilvaruiz@gmail.com

RESUMO

Com a privatização do Sistema Telebras em 1998 e com o desenvolvimento constante de novas tecnologias, os aparelhos celulares tornaram-se uma febre de consumo no Brasil, atingindo a importante marca de 100% de densidade em 2010, ou seja, mais de 190 milhões de aparelhos em utilização no mercado nacional. Porém, cabe questionar qual o destino dado para esses aparelhos ao final de sua vida útil. Nesse contexto, o objetivo principal deste trabalho é não só avaliar o comportamento do usuário do estado de São Paulo em relação ao descarte e à reciclagem de aparelhos celulares, como também contribuir para a melhoria do cenário atual. Para isso, foi feito um diagnóstico sobre algumas das práticas de logística reversa pós-consumo já existentes no mercado de telefonia móvel no Brasil, além da realização de uma pesquisa exploratória quantitativa (*survey*) com foco nos respondentes do estado de São Paulo para identificar seu comportamento quanto à reciclagem de aparelhos celulares e para avaliar os fatores que influenciam no descarte e

na reciclagem. Nos resultados da pesquisa, evidenciou-se que, apesar de 60% dos respondentes terem ciência de que um aparelho celular pode ser reciclado, apenas 7% já reciclaram seu celular antigo. Por fim, no trabalho, buscou-se contribuir com a sugestão de ações para o mercado de telefonia celular a fim de aumentar a reciclagem de aparelhos no pós-consumo.

PALAVRAS-CHAVE: Usuário. Comportamento. Descarte. Reciclagem. Aparelhos celulares.

USER BEHAVIOR IN RELATION TO THE DISCARD AND RECYCLING OF MOBILE PHONES IN SÃO PAULO STATE

ABSTRACT

Since Telebras System privatization in 1998 and with the continuous development of new technologies the mobile phones have become a consumer fever at Brazil, achieving the important result of density 100% at 2010, in other words, more than 190 million devices connected at the national market. However it is worth to ask what is the final destination of these devices at the end of their lifecycle. The main purpose of this report is to evaluate consumer behavior of São Paulo state in terms of mobile phones discard and recycling, as well as to contribute for enhancing the current scenario. In alignment with the main objective of this essay, it was performed a diagnostics of some of the main practices and programs in terms of reverse logistics currently in place at the mobile phones market in Brazil and also it was performed a quantitative survey focusing at São Paulo State in order to seek the consumer behavior regarding mobile phones recycling and to evaluate the factors that influence directly on that. The survey results pointed out that although 60% of the respondents know that a mobile phone can be recycled, only 7% have already recycled his / her old device. In the end,

this essay tried to contribute suggesting some actions for the mobile phone market in order to increase the recycling of the end of life devices.

KEY-WORDS: Consumer; Behavior; Discard; Recycling; Mobile phones.

1 INTRODUÇÃO

O ano de 2010 foi um marco positivo para o desenvolvimento da indústria de telefonia celular no Brasil. Em outubro de 2010, o mercado de telefonia celular brasileiro atingiu o índice de densidade de 100%, existia, assim, pelo menos um celular por habitante, ou seja, mais de 190 milhões de aparelhos em utilização no mercado nacional segundo dados da Teleco (Teleco, 2011). Os números impressionam se considerar-se que, no ano 2000, eram pouco mais de 20 milhões de aparelhos em operação.

Um dos principais fatores que colaboraram para a expansão do setor foi – no ano de 1998, durante o governo do presidente Fernando Henrique Cardoso – a privatização do serviço de telefonia móvel, então responsabilidade do Sistema Telebras, composto por empresas regionais e estaduais como a Telesp, Telerj, Telebrasília, além da operadora de longa distância Embratel (Folha de S.Paulo, 2008). Essa foi a maior privatização da história do país. O crescimento de linhas desde a privatização foi de 26 vezes.

Após a privatização, iniciou-se um período de consolidação das operadoras de telefonia celular em operação no país. Atualmente são apenas quatro grandes operadoras em operação: Vivo, TIM, Claro e OI.

A evolução tecnológica da indústria, aliada ao perfil de consumo do brasileiro, justifica essa explosão das vendas de telefones celulares no Brasil. Em 2001, 13 modelos de aparelhos celulares foram homologados pela Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), contra 147 modelos homologados em 2010. A tecnologia trouxe melhoria da qualidade do serviço, redução dos preços dos aparelhos e convergência de tecnologias num único dispositivo.

A migração de tecnologia analógica para digital e, posteriormente, o lançamento da tecnologia GSM colaboraram para um salto na utilização do serviço móvel, pois trouxeram um ganho de qualidade significativo no serviço e baratearam sua utilização. Os aparelhos também se desenvolveram expressivamente no período, por meio da convergência digital. Os celulares passaram a oferecer tecnologias adicionais, como envio de mensagens de texto e rádio e, posteriormente, câmera digital acoplada, GPS, tocador de música, até os

recentes aparelhos inteligentes, denominados *smartphones*, que permitem o acesso à internet e *email* em tempo real.

A categoria de celulares que mais cresceu em 2010, segundo dados da consultoria Gartner (Gartner, 2011), é a de *smartphones*, os celulares inteligentes que possibilitam a conexão à Internet através de rede 3G. Enquanto o crescimento de vendas de celulares no mundo foi de 31,8%, a de *smartphones* cresceu 72,1%, representando 19% do total de vendas do setor.

Um fator adicional que contribuiu para o aumento do número de aparelhos disponíveis no mercado foi o avanço dos celulares clandestinos. Segundo Wiziack e Fusco (2011, p. E1), “20% das linhas no país usam aparelhos sem certificação da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), provenientes principalmente da China”.

A consequência negativa dessa rápida expansão e desenvolvimento tecnológico é o alto nível de obsolescência da tecnologia de telefonia móvel – um consumidor médio troca de aparelho celular a cada 18 meses. A pergunta que deve ser respondida nesse caso é a seguinte: qual o destino desses aparelhos obsoletos? Segundo pesquisa realizada pela fabricante finlandesa de celulares Nokia (Nokia, 2008) com 6.500 entrevistados de 13 países, dentre os quais se destacam Finlândia, Alemanha, Itália, Rússia, Inglaterra, Estados Unidos, Nigéria, China, Indonésia e Brasil, apenas 3% dos entrevistados afirmam já terem reciclado seu aparelho celular. Em resultados da pesquisa realizada pela Nokia, aponta-se o seguinte:

- a) 3% dos entrevistados já enviaram seu celular para reciclagem;
- b) 4% dos entrevistados jogaram seu celular no lixo;
- c) 44% dos entrevistados mantêm seu celular antigo guardado na gaveta;
- d) 75% dos entrevistados não sabem que o celular pode ser reciclado;
- e) 72% dos entrevistados afirmam que a reciclagem faz a diferença para o meio ambiente.

Em relação ao cenário brasileiro, observa-se que o consumidor não só aumentou o consumo relacionado à tecnologia móvel, como também apurou sua visão sobre sustentabilidade e sobre o papel das empresas nesse processo. Em paralelo, percebe-se um incremento da preocupação do poder público na criação de políticas públicas relacionadas à gestão de resíduos industriais, incluindo os

resíduos eletroeletrônicos. Um exemplo é Política Nacional de Resíduos Sólidos de 2010 (PNRS) (Lei n. 12.305/2010). Sendo assim, faz-se necessária a discussão de meios para ampliar os programas de logística reversa pela indústria de telefonia celular no país.

Dentro desse contexto, o objetivo desta pesquisa é avaliar o comportamento do usuário do estado de São Paulo em relação ao descarte e à reciclagem de aparelhos celulares, com vistas ao desenvolvimento sustentável do setor. Nesse sentido, neste trabalho, visa-se responder a seguinte questão de pesquisa: Qual o comportamento do usuário do estado de São Paulo em relação ao descarte e à reciclagem de aparelhos celulares?

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção do trabalho, serão abordados os tópicos referentes ao mercado de telefonia celular no Brasil, aos resíduos eletroeletrônicos e à reciclagem de aparelhos celulares.

2.1 MERCADO DE TELEFONIA MÓVEL NO BRASIL

A telefonia móvel iniciou suas operações no começo da década de 1990, mas sua expansão foi a partir de 1998 com o leilão de licenças para operação da Banda B, a abertura para operação de empresas estrangeiras e a privatização do antigo Sistema Telebras.

Ao longo da década seguinte, o mercado passou por uma forte consolidação das operadoras de telefonia celular – em 2009, ocorreu a mais recente fusão entre a OI e a Brasil Telecom. Em 2011, quatro operadoras de telefonia celular respondem por 99,7% do mercado: Vivo, TIM, Claro e OI (Teleco, 2011).

O mercado de telefonia celular no Brasil apresentou um marco simbólico significativo no ano 2010 ao atingir o índice de densidade de 100%, ou seja, pelo menos um aparelho por habitante no país. Segundo dados da Teleco (Teleco, 2011), ao fim de 2010, o país possuía aproximadamente 203 milhões de celulares habilitados, isto é, 1,04 aparelho por habitante. No Gráfico 1,

apresentam-se a quantidade de aparelhos celulares e sua densidade no Brasil no período compreendido entre os anos de 2000 e 2010.

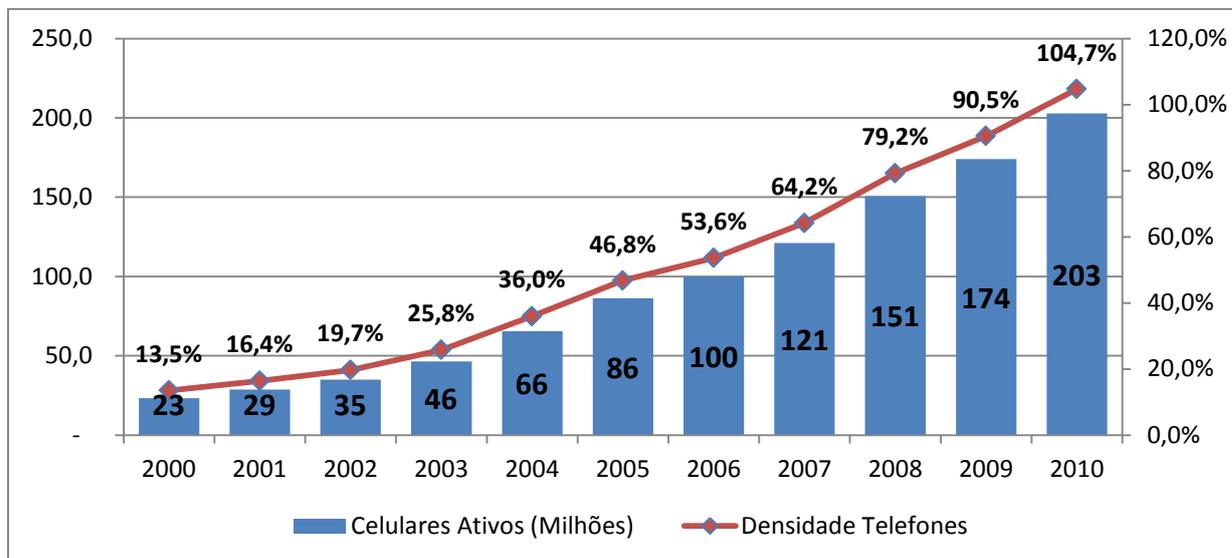


Gráfico 1: Quantidade de aparelhos celulares e densidade no Brasil

Fonte: Associação Brasileira de Telecomunicações em parceria com a Teleco (Telebrasil, 2011)

O volume de vendas de aparelhos celulares também cresce ano a ano. Segundo estimativas da Teleco (Teleco, 2011), o mercado brasileiro comercializou aproximadamente 57 milhões de aparelhos em 2010. Se considerar-se o volume de aparelhos comercializados desde o ano 2000, foram aproximadamente 357 milhões de aparelhos celulares.

Não existem números oficiais sobre participação de mercado para os fabricantes de aparelhos celulares no Brasil, apenas pesquisas globais divulgadas por institutos como Gartner e IDC. Segundo dados do Instituto Gartner (Gartner, 2011), foram 1.597 bilhões de aparelhos celulares comercializados no mundo em 2010. No Gráfico 2, apresenta-se a evolução da quantidade de aparelhos vendidos no Brasil.

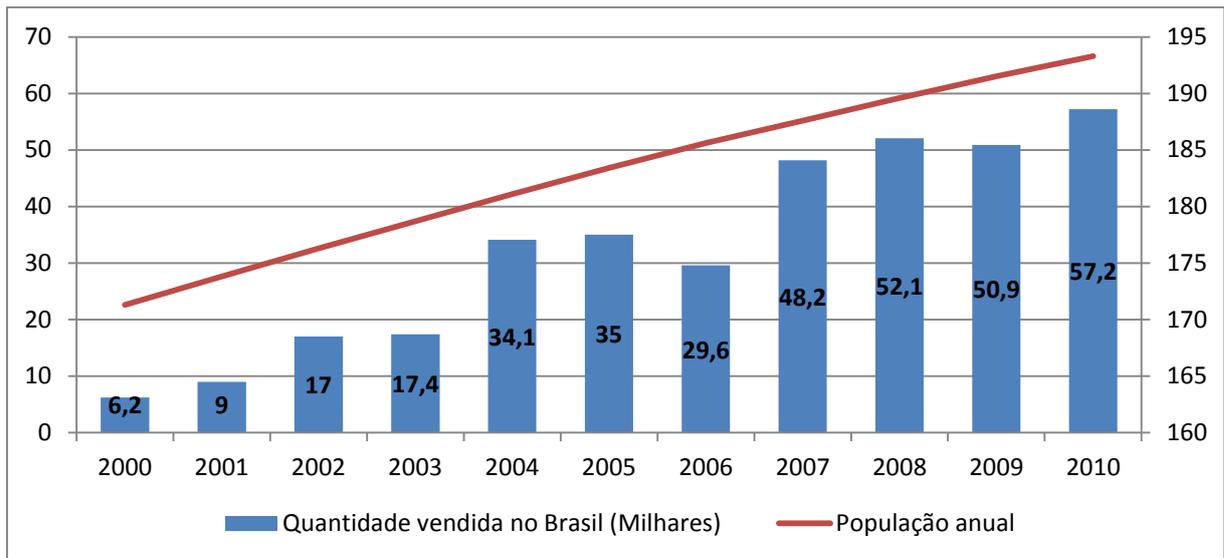


Gráfico 2: Evolução da quantidade de aparelhos vendidos no Brasil

Fonte: Associação Brasileira de Telecomunicações em parceria com a Teleco (Telebrasil, 2011)

No Gráfico 3, apresenta-se a participação no mercado brasileiro das operadoras de telefonia celular.

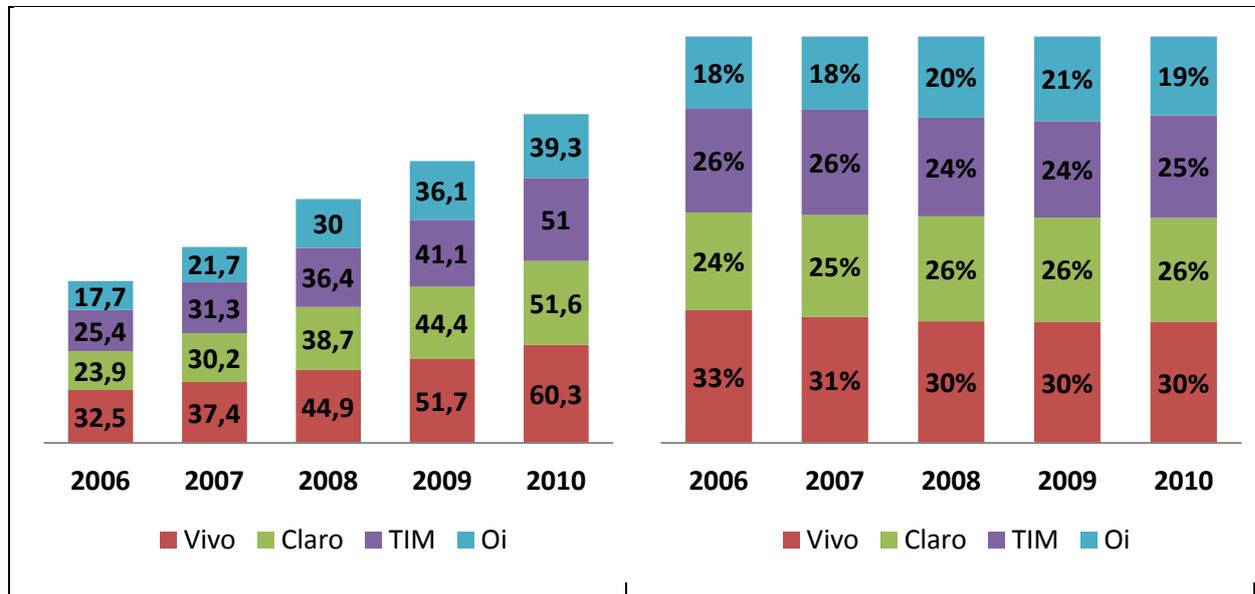


Gráfico 3: Participação de mercado das operadoras de telefonia celular no Brasil

Fonte: Teleco (2011)

2.2 RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS

Com o avanço da tecnologia, os aparelhos celulares foram incorporando cada vez mais funcionalidades, tais como câmeras fotográficas digitais, GPS, tocadores de música, acesso à internet e *emails*, etc., de tal forma que a convergência digital seja cada vez mais incorporada. Recentemente, novas tecnologias visam incorporar ainda mais funcionalidades ao aparelho celular, tais como métodos de pagamento, identificação pessoal, reconhecimento de um produto por meio de uma fotografia, entre outros.

Esse acentuado avanço em termos de novas tecnologias deve-se aos grandes investimentos realizados pelas empresas de aparelhos celulares, tais como Nokia, Samsung, Apple e RIM (Blackberry). Segundo estudo anual realizado pela consultoria Booz & Co (2010), que contabiliza os investimentos anuais em pesquisa e desenvolvimento (P&D), a indústria de computação e eletroeletrônicos foi a que mais investiu em 2010, com 27% do total dos investimentos em P&D. Parte do investimento em novas tecnologias realizado pelas empresas está diretamente relacionada à utilização de materiais que não provoquem danos ao meio ambiente, durante sua utilização e, principalmente, após o final de seu ciclo de vida.

Segundo a classificação do Parlamento Europeu e do *Council on WEEE* (European Parliament and of the Council, 2003, p. 23), na Diretriz 2002/96/EC, o conceito de WEEE (*Waste Electrical and Electronic Equipment*), ou seja, o resíduo eletroeletrônico, é o de "equipamentos elétricos ou eletrônicos que são resíduo (...) incluindo todos os seus componentes, subcomponentes e consumíveis, que são parte do produto no momento do descarte". A Diretriz 75/442/EEC, Artigo 1(a) define resíduo como "qualquer substância ou objeto que o portador descarta ou é obrigado a descartar de acordo as disposições das leis locais em vigor".

De acordo com a *Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD, 2001), o resíduo eletroeletrônico é "qualquer aparelho que utilize energia elétrica que atingiu o fim de sua vida útil".

Quando se trata os aparelhos celulares, por exemplo, excluindo-se a bateria, 23% de seu peso é composto por metais; o restante é composto por materiais plásticos e cerâmicos. Segundo a *United Nations Environment*

Programme (UNEP, 2009), para uma tonelada de aparelhos celulares sem as baterias, tem-se aproximadamente:

- a) 3,5 kg de prata;
- b) 340 gramas de ouro;
- c) 140 gramas de paládio;
- d) 130 kg de cobre.

Apesar de parecer pouco, se considerar-se que a produção mundial de aparelhos celulares, em 2010, foi de 1,5 bilhões de aparelhos, é possível imaginar o impacto que esse volume pode provocar. Os metais utilizados na fabricação de equipamentos eletroeletrônicos poderiam ser oriundos de materiais reciclados. O potencial para ser utilizado de metais oriundos de processos de reciclagem de produtos eletroeletrônicos é de 40 milhões de toneladas por ano. A empresa Nokia lançou, no ano de 2010, o Nokia C6-01, o primeiro aparelho da indústria de telefonia móvel a utilizar materiais recicláveis, além de bioplásticos.

Segundo estimativas da fabricante finlandesa, se todos os cerca de 4,8 bilhões de usuários no mundo devolvessem pelo menos um aparelho em desuso, seria possível economizar 380 mil toneladas de matéria-prima e reduzir a emissão de gases, com efeito idêntico à retirada de quatro milhões de carros das ruas. Um aparelho celular é composto por 45% de plástico; 35% de metais; 10% de vidro e cerâmica; 9% de bateria; 0,11% de materiais preciosos e 0,9% de outros materiais. A reciclagem possibilita a economia de energia, de produtos químicos e de resíduos. De 65 a 80% dos materiais de um aparelho podem ser reciclados, mas até 100% podem ser recuperados, se transformados em outros produtos e na geração de energia (Nokia, 2010).

A utilização de metais recicláveis é crucial para garantir sua disponibilidade na produção de novos produtos, sejam eles eletrônicos ou outros.

Os produtos eletroeletrônicos de maneira geral possuem em sua composição cerca de 2,70% de substâncias tóxicas tais como cádmio, mercúrio e chumbo. Porém, da mesma forma, os metais valiosos, como ouro, prata, platina e cobre, representam cerca de 60% da composição total (Widmer, Oswald-Krapf, Sinha-Khetriwal, Schnellmann & Böni, 2005).

A utilização de materiais que não provocam danos ao meio ambiente é muito importante, visto que parte desse lixo eletrônico ainda é direcionado para

os lixões e aterros sanitários, provocando impacto ambiental, como poluição do solo e dos lençóis freáticos, além da eliminação de substâncias tóxicas que, se manuseadas incorretamente, podem trazer malefícios para o ser humano.

Desde 2008, foi implementado na União Europeia o RoHS Directive – *Restriction on the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment* (restrição ao uso de certas substâncias tóxicas em equipamentos eletroeletrônicos) – que prevê a restrição ao uso de certas substâncias tóxicas em equipamentos eletroeletrônicos, visando minimizar o impacto do descarte desses aparelhos ao fim de sua vida útil.

Por meio do RoHS Directive, as seguintes substâncias foram limitadas nos novos aparelhos eletroeletrônicos: mercúrio, chumbo, cromo, cádmio e uma gama de retardadores de chama PBB (bifenilas polibromadas) e PBDE (éter difenil polibromados). Além disso, tem-se buscado uma restrição em produtos à base de plástico vinil PVC e retardadores de chama à base de bromo (BFRs) e de cloro (CFRs) e trióxido de antimônio.

A ONG Greenpeace emite semestralmente um *ranking* dos fabricantes de produtos eletroeletrônicos que avalia as práticas com o meio ambiente com relação à utilização de materiais tóxicos, práticas para tratamento dos resíduos e consumo de energia no processo de fabricação e durante a vida útil de utilização do aparelho (Greenpeace, 2010). Nesse *ranking*, segundo o Greenpeace, existem empresas que já eliminaram parcial ou totalmente a utilização dessas substâncias tóxicas, enquanto outras mantêm a utilização e não apresentam planos para reduzi-la. A Nokia e Sony Ericsson são as empresas que mais se destacam positivamente no *ranking*.

A Sony Ericsson é a empresa do ramo que melhor pontua com relação à utilização de substâncias tóxicas, como a eliminação total de plástico vinil PVC e retardadores de chama a base de BFRs (retardadores de chama à base de bromo) em seus produtos.

A fabricante finlandesa Nokia, por sua vez, foi a primeira a eliminar totalmente a utilização de plástico vinil PVC de seus aparelhos em 2005 e comprometeu-se em eliminar de todos os lançamentos de 2010 a utilização de BFR, CFR (retardadores de chama à base de cromo) e trióxido de antimônio.

O descarte inadequado e descontrolado de substâncias perigosas pode gerar impactos severos ao meio ambiente e à saúde humana. Nesse contexto, a UNEP classifica em três níveis as emissões de substâncias perigosas (UNEP, 2009):

a) emissões primárias: substâncias perigosas contidas nos resíduos eletroeletrônicos, tais como chumbo, mercúrio, arsênico, etc.;

b) emissões secundárias: reações perigosas provenientes do tratamento inadequado de resíduos eletroeletrônicos, tais como incineração, fundição de plásticos que contenham substâncias retardadoras de chamas, etc.;

c) emissões terciárias: substâncias perigosas ou reagentes utilizados durante a reciclagem dos componentes eletroeletrônicos, tais como cianeto ou outros agentes de lixiviação, como o mercúrio para separação do ouro.

É importante ressaltar que mesmo os produtos mais “verdes” e que cumpram todas as regras estabelecidas pela diretiva europeia RoHS, não impedem a utilização de métodos inadequados que gerem a emissão terciária de resíduos perigosos.

Uma prática negativa do tratamento dos resíduos sólidos é sua exportação para países em desenvolvimento, principalmente a África, sob o falso pretexto de contribuir para o desenvolvimento dessas nações, por meio do incentivo ao acesso de tecnologia a baixo preço. Porém, o que se percebe é o envio de produtos sucateados, sem condições de uso, que, por falta de uma política adequada para recebimento e tratamento dos resíduos nesses países, acabam indo parar em aterros a céu aberto, ou, pior ainda, incinerados juntamente com lixo comum (Miguez, 2010).

Em 1992, para reduzir essa prática, foi instituída a Convenção de Basel, que regula o comércio de substâncias perigosas entre os países. Segundo o relatório, 75% dos equipamentos de informática exportados para os países africanos são lixo, ou seja, seu reaproveitamento não é economicamente viável (Miguez, 2010).

2.3 RECICLAGEM DE APARELHOS CELULARES NO BRASIL

Os programas de reciclagem de celulares, baterias e acessórios no Brasil ainda são de certa forma limitados e pouco divulgados para os consumidores, como se pode observar por meio de pesquisas realizada nos *sites* eletrônicos das operadoras, fabricantes e redes de varejo, bem como em trabalhos publicados na literatura (Idec, 2009; Moretti, Lima & Crnkovic, 2011).

No Quadro 1, apresenta-se um resumo das informações existentes em cada um dos *sites* eletrônicos dos fabricantes e operadoras de telefonia móvel no Brasil.

Empresa	O que diz sobre o descarte	Informações sobre os pontos de coleta
Nokia	Possui um programa global chamado <i>we:recycle</i>, presente em 100 países com mais de 5.000 pontos de coleta. Possui instruções sobre descarte de celulares, baterias e acessórios em portal de fácil acesso.	Assistências técnicas e no Brasil possui uma parceria com o grupo varejista Pão de Açúcar (urnas nas lojas das bandeiras Extra e Pão de Açúcar).
Sony Ericsson	Informa de maneira genérica sobre a importância da reciclagem.	Não informa
Motorola	Conteúdo mais detalhado, apenas em inglês, na página global da empresa.	Informa os endereços dos pontos de coleta existentes na rede de assistência técnica.
Samsung	Tem instruções apenas sobre o descarte de bateria, mas de difícil localização no <i>site</i> para o usuário. É preciso fazer uma pesquisa mais detalhada. Conteúdo mais detalhado, apenas	Não informa

	em inglês, na página global da empresa	
LG	Tem instruções apenas sobre o descarte de bateria, mas de difícil localização no <i>site</i> para usuário. É preciso fazer uma pesquisa mais detalhada.	Não informa.
Apple	Tem instruções claras sobre o descarte dos aparelhos.	Permite que o usuário envie pelo correio seu aparelho para ser reciclado.
RIM Blackberry	Não possui informações.	Não informa.
HTC	Não possui informações.	Não informa.
Vivo	Há informações sobre o descarte de aparelhos de telefonia celular, baterias e acessórios em local de fácil visualização.	3.400 pontos de coletas nas lojas e revendas Vivo.
TIM	Tem instruções limitadas e de difícil localização no <i>site</i> para o usuário. É preciso fazer uma pesquisa mais detalhada.	Possui uma parceria com o programa Papa Pilhas do banco Santander.
Claro	Tem instruções limitadas e de difícil localização no <i>site</i> para o usuário. É preciso fazer uma pesquisa mais detalhada.	2.000 pontos de coletas nas lojas e revendas Claro.
OI	Tem instruções limitadas e de difícil localização no <i>site</i> para o usuário. É preciso fazer uma pesquisa mais detalhada.	Pontos de coletas nas lojas e revendas OI.

Quadro 1: Síntese das informações sobre descarte de aparelhos celulares, baterias e acessórios dos fabricantes e operadoras, disponíveis nos respectivos sites na internet

Fonte: Adaptado de Moretti, Lima e Crnkovic (2011); IDEC (2009); Sites dos fabricantes e operadoras analisados

3 METODOLOGIA

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Para a realização da pesquisa, procedeu-se a uma investigação quantitativa descritiva por meio de um *survey*. Segundo Silva e Menezes (2001, p. 21), a pesquisa quantitativa “considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las”.

Para tanto, utilizou-se como instrumento de pesquisa um questionário com perguntas fechadas disponibilizado na Internet para acesso do público em geral, mas com foco principalmente na população do estado de São Paulo.

A definição de uma amostra estatisticamente representativa do estado de São Paulo é relativa, isto é, depende do tamanho da população. Para determinar as amostras, existem várias fórmulas, consoante o parâmetro em critério. As mais utilizadas são as que se baseiam na percentagem do fenômeno.

Para determinar o tamanho da amostra para o caso em estudo, ou seja, uma amostra estatisticamente representativa da população do estado de São Paulo definiu-se como nível de confiança 95%. Por meio dos parâmetros utilizados, o tamanho da amostra para a pesquisa foi de 400 pessoas.

3.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA DOS DADOS

Para a realização do procedimento de coleta dos dados a serem analisados, elaborou-se um questionário que foi disponibilizado na internet por meio da ferramenta de pesquisa Questionpro – [---

Future Studies Research Journal](http://reciclagem-</p></div><div data-bbox=)

celular.questionpro.com/. A fim de organizar a correta tabulação dos dados, foram realizadas 10 perguntas de múltipla escolha, obedecendo a uma ordem lógica e organizadas da seguinte maneira: três perguntas demográficas e sete que visam compreender o conhecimento do respondente com relação ao tema em estudo, ou seja, reciclagem de celulares.

Em algumas das perguntas, foi dada a opção para que o respondente incluísse alguns comentários adicionais sobre sua resposta. Esses comentários foram analisados de forma preliminar e não exaustiva e alguns foram incluídos como parte da análise dos resultados para fim de ilustração complementar da análise dos dados quantitativos.

3.3 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS

Todos os dados coletados foram compilados pela própria ferramenta de pesquisa Questionpro. Posteriormente, foram exportados e analisados por meio do *software* Excel da Microsoft. Nesse sentido, foi possível fazer o cruzamento de informações e a geração de gráficos que facilitaram a interpretação dos resultados da pesquisa. As análises foram realizadas para cada pergunta individualmente, além do cruzamento de respostas entre perguntas distintas a fim de compreender a correlação entre as respostas.

3.4 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

A pesquisa foi publicada e divulgada pela Internet, o que de certa forma limita o acesso aberto a todas as classes sociais, visto que o país ainda não possui um alto nível de acesso à rede. Segundo dados da Teleco (Teleco, 2011), no Brasil, em 2009, eram aproximadamente 63 milhões de usuários de Internet, e 27,4% dos domicílios do país possuíam um computador com acesso à rede mundial.

Apesar de haver respostas de diversos estados da federação, a comunicação da pesquisa limitou-se ao estado de São Paulo. Segundo dados da Teleco do mês de agosto de 2011 (Teleco, 2011), o estado de São Paulo possuía

aproximadamente 55 milhões de aparelhos celulares, com densidade de 131,92 aparelhos a cada 100 habitantes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção do trabalho, o objetivo é analisar os resultados obtidos com a pesquisa quantitativa aplicada a uma amostra da população do estado de São Paulo, bem como analisar os achados da pesquisa à luz do referencial teórico, fazendo uma correlação entre os conceitos principais.

4.1 RESULTADOS DEMOGRÁFICOS

Obteve-se um total de 465 pessoas respondentes da pesquisa, das quais 410 eram do estado de São Paulo (88% do total), foco principal deste estudo. Todas as análises serão restritas às respostas obtidas por respondentes do estado de São Paulo.

Em relação à distribuição da idade dos respondentes, 53% são do sexo feminino e 47% do sexo masculino, sendo praticamente todos acima dos 18 anos de idade, com 54% com idade entre 26 e 35 anos.

Quanto à marca de aparelho celular atual do respondente, 41% possuem um modelo da fabricante finlandesa Nokia, seguido de Samsung com 15% e Apple com 14%.

4.2 COMPORTAMENTO DO USUÁRIO SOBRE A RECICLAGEM DE CELULARES

Em relação ao motivo do descarte de seu aparelho, 27% dos respondentes informaram que o motivo principal foi a desatualização tecnológica, 25% por motivo de quebra, 24% porque comprou um novo aparelho, 15% porque o aparelho anterior estava muito velho e 6% por motivo de roubo, furto ou perda do aparelho.

Por meio de uma análise qualitativa das respostas, constatou-se que alguns respondentes comentaram que realizaram a substituição de seu aparelho

anterior em função de promoções oferecidas por sua operadora em programas de pontos e bônus. Além disso, a oferta disponível de aparelhos com diversas funcionalidades distintas e a atualização tecnológica é muito grande. Segundo dados da Teleco (Teleco, 2011), somente no período de janeiro a agosto de 2011, a Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) homologou 149 aparelhos, já ultrapassando o volume de 147 aparelhos homologados ao longo de 2010.

Os fabricantes de telefonia móvel investem muito no desenvolvimento de novas tecnologias, o que resulta num rápido nível de obsolescência dos aparelhos anteriores. Constatou-se por meio desta pesquisa que 62% dos respondentes efetuaram a troca de seu aparelho com até 24 meses de uso e 38% com mais de dois anos.

O tempo médio para troca de aparelho celular é influenciado pela idade do respondente. Enquanto 61% dos respondentes com idade acima de 45 anos informaram que trocam de aparelho com periodicidade acima de 24 meses, apenas 31% dos respondentes com idade entre 18 e 25 anos informaram que trocam de aparelho com essa mesma periodicidade, conforme pode ser observado no Gráfico 4.

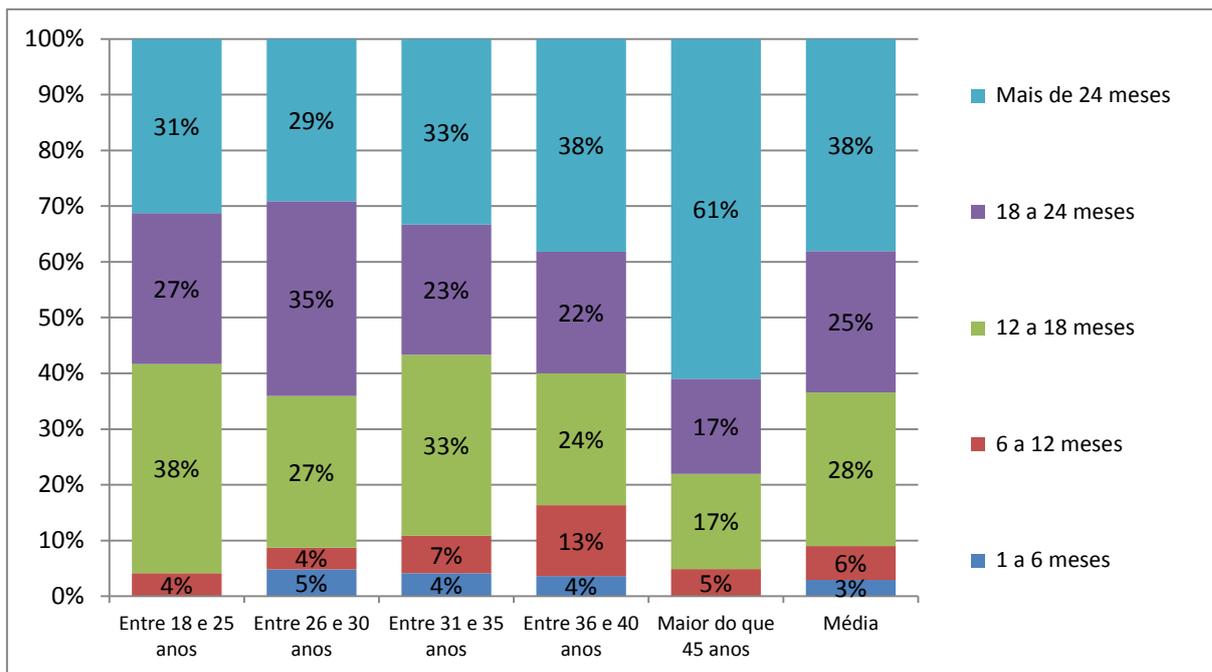


Gráfico 4: Tempo médio para troca de aparelho celular de acordo com a faixa etária

Esse nível de rápida obsolescência e troca de aparelhos reforça a importância de comunicar aos consumidores quais ações devem ser tomadas com relação à correta destinação de seu aparelho anterior usado, ao final de sua vida útil.

Por meio de uma análise dos dados de vendas de aparelhos celulares desde o ano 2000 e considerando que a vida útil de um celular seja de cinco anos, em 2011 chegar-se-ia a um saldo de aproximadamente 148 milhões de aparelhos em fim de vida útil. O detalhamento da análise pode ser verificado no do Gráfico 5, em que, por exemplo, os aparelhos comercializados em 2000 atingem o fim de sua vida útil em 2005. Cabe ressaltar que essa análise não foi realizada de maneira exaustiva e não considera os volumes de aparelhos celulares que efetivamente foram descartados no período.

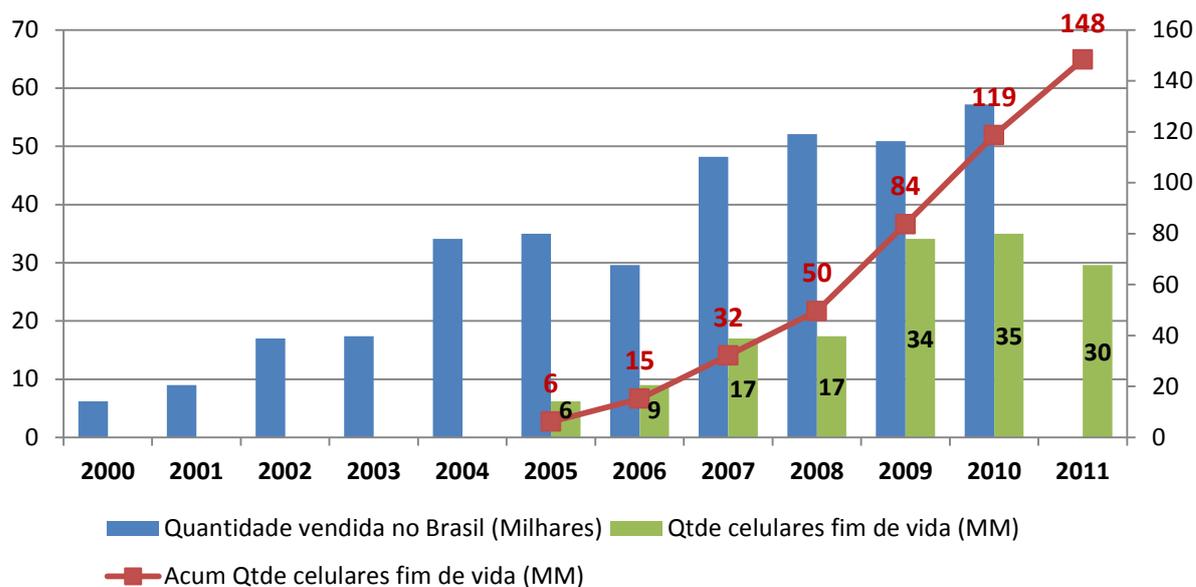


Gráfico 5: Análise de aparelhos celulares fim de vida

Fonte: Análise elaborada pelo autor com base em dados de venda (Teleco, 2011)

Para aqueles consumidores que efetuaram a troca de seu aparelho celular antigo, 46% dos respondentes responderam que mantiveram o aparelho antigo guardado, 34% doaram para alguém, 7% afirmam ter reciclado o aparelho antigo, 5% jogaram fora e 3% venderam.

O comportamento foi muito semelhante entre homens e mulheres: 48% dos homens responderam que mantiveram o celular antigo guardado contra 44% das mulheres. Por outro lado, 35% das mulheres doaram o aparelho para alguém, contra 32% dos homens.

Comportamento próximo foi apresentado pela pesquisa global realizada pela fabricante Nokia em 2008, em que 44% dos entrevistados mantêm seu celular antigo guardado e apenas 3% já haviam enviado o aparelho anterior para reciclagem.

A questão relacionada à destinação do aparelho anterior apresentou comportamento semelhante de acordo com a faixa etária do respondente, com maiores variações entre as opções “Mantive guardado” e “Dei para alguém”. Cabe ressaltar que o percentual de respondentes que informou ter reciclado o seu celular anterior é maior quanto mais velho o respondente. O detalhamento da análise pode ser observado no Gráfico 6.

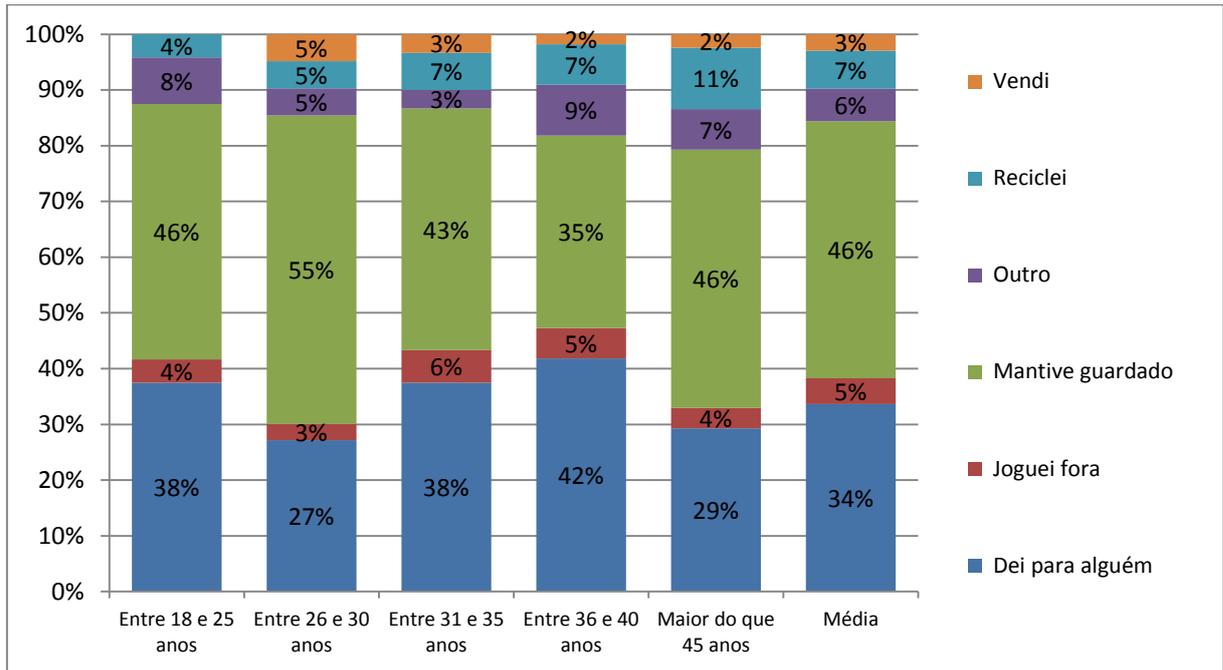


Gráfico 6: Destino dado ao aparelho celular anterior por faixa etária

Quando questionados sobre o conhecimento de que um aparelho celular pode ser reciclado, 60% afirmaram saber que o dispositivo pode ser reciclado. O nível de conhecimento sobre a reciclabilidade do celular varia de acordo com a faixa etária do respondente, de forma que, quanto mais idade, proporcionalmente, mais respondentes afirmaram ter ciência quanto à reciclabilidade do celular, conforme pode ser observado no Gráfico 7.

Esse ponto pode sinalizar que, apesar de as gerações mais novas estarem bastante envolvidas com o tema da sustentabilidade, isso não se reflete necessariamente em ações diretas, como a reciclagem de celulares. Outro ponto a ser ressaltado é que, como os mais jovens trocam de celulares com menos tempo, esses aparelhos, por estarem relativamente mais novos, são doados para outras pessoas ou acabam sendo guardados como um aparelho reserva.

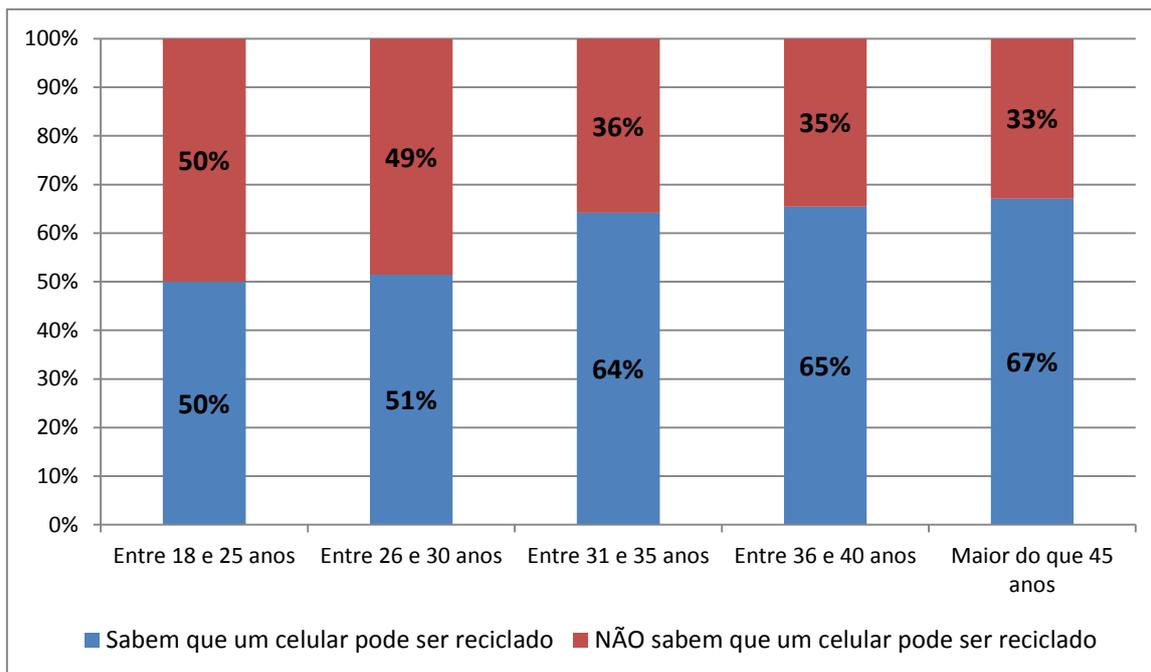


Gráfico 7: Conhecimento sobre reciclagem de celulares de acordo com a faixa etária do respondente da pesquisa

Quando questionado o nível de conhecimento, apenas 24% dos respondentes da pesquisa afirmaram ter um conhecimento total sobre o tema e 39% responderam ter dúvidas sobre o processo. Esse ponto ilustra que, apesar de o tema referente à reciclagem ser muito comentado, discutido e mesmo praticado atualmente, quando se trata de reciclagem de celulares, ainda existe muito espaço para a conscientização.

Quando se confronta o conhecimento sobre a reciclagem de um aparelho celular de acordo com a marca do aparelho atual do respondente, o maior índice esteve relacionado aos usuários de aparelhos da marca LG, seguido pela Nokia e Sony Ericsson, conforme apresenta o Gráfico 8.

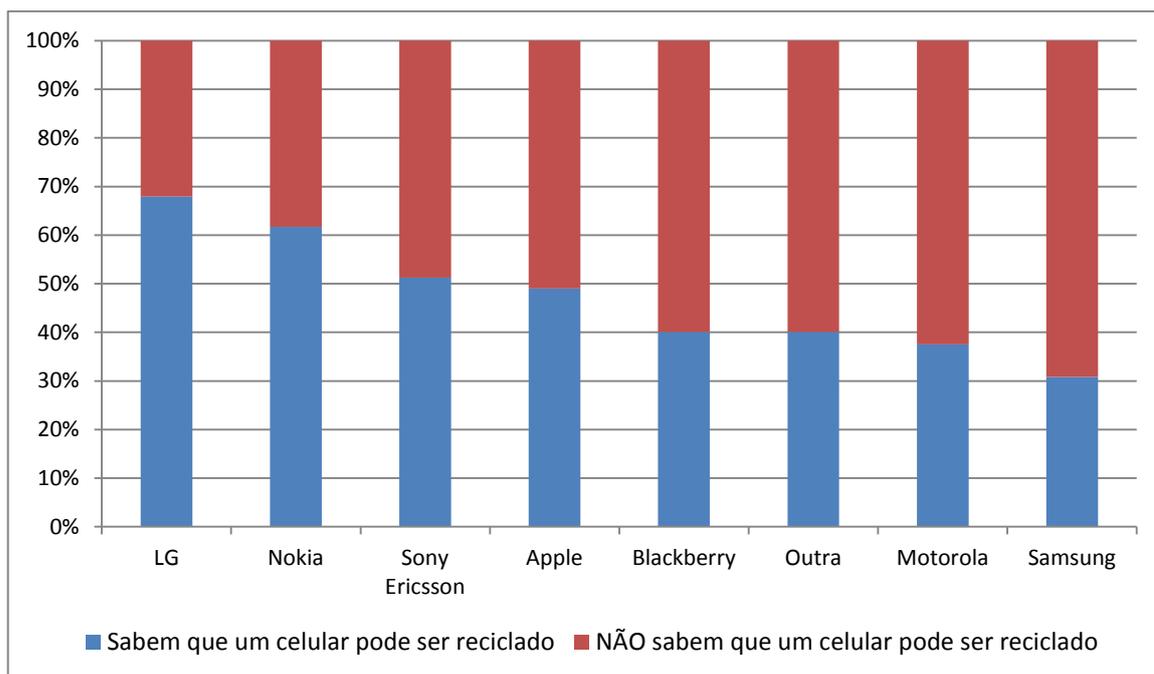


Gráfico 8: Conhecimento sobre reciclagem de celulares pela marca do aparelho do respondente da pesquisa

Com relação às empresas Nokia e Sony Ericsson, ambas, entre as empresas da área de tecnologia, lideram o *ranking* do Greenpeace com as melhores práticas do ponto de vista ambiental. Cabe ressaltar aqui que a Nokia possui o maior programa voluntário (*take back*) de coleta de celulares para reciclagem no mundo. Ainda assim, por meio da análise dos resultados, faz-se necessário um esforço maior das empresas para aumentar a comunicação e o esclarecimento sobre esse processo para os consumidores.

Na sequência da pesquisa, 20% dos respondentes afirmaram já ter enviado um aparelho celular para ser reciclado, exatamente a mesma proporção entre homens e mulheres. Para aqueles que já realizaram a prática de reciclagem, 36% informam que o fizeram na loja da operadora, 21% na assistência técnica do fabricante e 8% em um varejista.

Quando perguntados sobre os motivos para o baixo índice de aparelhos reciclados no Brasil, 49% dos respondentes acreditam que o principal motivo é a falta de conhecimento sobre a possibilidade de reciclagem; 19%, a falta de conhecimento sobre o destino final do produto; e 10%, a baixa comodidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal desse trabalho foi não só avaliar o comportamento do usuário em relação ao descarte e à reciclagem de aparelhos celulares no estado de São Paulo, como também contribuir para a melhoria do cenário encontrado.

Por meio dos resultados da pesquisa foi possível identificar que o mercado de telefonia celular vem crescendo muito no Brasil, principalmente após 1998, com a privatização do antigo Sistema Telebras, até atingir, no ano 2010, o índice de densidade de 100%, com pelo menos, em média, um aparelho celular por habitante no país.

Além disso, em 2010 foi aprovada pelo Congresso Nacional a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que define as responsabilidades dos diversos elos da cadeia produtiva, incluindo-se o consumidor e o governo no processo de gestão de resíduos sólidos. Importante marco no processo ambiental, a PNRS incentivará a iniciativa privada, o Estado e a sociedade a tomarem ações alinhadas com o desenvolvimento sustentável.

Por meio dos resultados apresentados pela pesquisa, foi possível identificar que 62% dos respondentes efetuaram a troca de seu aparelho com até 24 meses de uso. Porém, entre os mais jovens, o prazo de troca é ainda menor: para os respondentes com idade entre 18 e 25 anos, 69% trocam de aparelho com menos de 24 meses. Os principais fatores que ensejam a troca de aparelho celular são a desatualização tecnológica (27%) e a quebra (25%).

Outra constatação é que, após efetuar a troca do aparelho celular, 46% dos respondentes mantiveram o aparelho antigo guardado; 34% deram para alguém; e apenas 7% afirmaram ter reciclado. Interessante observar que, quando perguntados sobre os motivos para o baixo índice de aparelhos reciclados no Brasil, 49% acreditam que o principal motivo seja a falta de conhecimento sobre a possibilidade de reciclagem; 19%, a falta de conhecimento sobre o destino final; e 10%, a baixa comodidade. Já entre a parcela mais jovem que respondeu ao questionário, 60% acreditam que o principal motivo está associado à falta de conhecimento sobre a reciclagem.

Esses indicadores influenciam diretamente a quantidade de respondentes que afirmaram saber que o aparelho celular pode ser reciclado. Um total de 60%

dos respondentes relatou saber que um aparelho celular pode ser reciclado, mas apenas 24% afirmaram ter um conhecimento total sobre o tema e 20% já realizaram a reciclagem de um celular anteriormente.

Uma análise direta dessas respostas indica que existe uma grande oportunidade de melhoria dos processos atuais de coleta de aparelhos celulares, baterias e seus acessórios, tanto do ponto de vista de infraestrutura, ou seja, ampliar a capilaridade dos pontos de coleta, quanto da parte de comunicação sobre os programas, do processo de reciclagem do aparelho pós-descarte, destinação ambientalmente correta e os benefícios de realizar esse processo.

Ao intensificar-se essa comunicação, principalmente entre a população mais jovem, certamente os resultados de volumes de coletas aumentarão na mesma proporção. A comunicação deve estar diretamente relacionada com fatores que sinalizem o cumprimento de seu papel como cidadão, aliado aos benefícios ao meio ambiente que essa ação pode trazer, bem como esclarecer qual a destinação dada para o material coletado.

Foi possível identificar que existem aspectos culturais que impactam diretamente na tomada de ação sobre os aparelhos em fim de vida útil, tais como manter o aparelho guardado apesar de tecnologicamente obsoleto ou quebrado, apego ao aparelho e mesmo a falta de iniciativa por parte da população sobre a reciclagem.

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Telecomunicações -Telebrasil. (2010). *O desempenho do setor de telecomunicações no Brasil (Séries Temporais)*. Rio de Janeiro: TeleBrasil.

Apple. Apple e o meio ambiente. (2011). Recuperado em 30 de agosto, 2011, de <http://www.apple.com/br/environment/>.

Booz & Company. (2010). The global innovation 1000: How the top innovators keep winning. *Strategy+Business*, (61).

Claro. (2010). Claro Recicla. Recuperado em 30 de agosto, 2011, de [http://www.claro.com.br/portal/artigo.do?method=showArtigo&channelId=6b89603541203110VgnVCM1000000a08150aRCRD&origem=ConheçaClaro&item=Claro Recicla](http://www.claro.com.br/portal/artigo.do?method=showArtigo&channelId=6b89603541203110VgnVCM1000000a08150aRCRD&origem=ConheçaClaro&item=Claro%20Recicla).

European Parliament and of the Council. (2003, February 13). Directive 2002/96/EC on waste electrical and electronic equipment (WEEE). *Official Journal of the European Union*, 27, 1.

Folha de S.Paulo. (2008, 29 de julho). Saiba como foi a privatização da Telebras em 1998. Mercado. Recuperado em 30 de agosto, 2011, de <http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/ult91u427127.shtml>.

Gartner. (2011). Recuperado em 2 de setembro, 2011, de <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1543014>.

Greenpeace. (2010). *Guide to greener electronics*. Stockholm: Greenpeace.

Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (Idec). (2009, 4 de abril). Tecnologia que vira lixo. *Revista do Idec*, 26-30.

Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010 (2010). Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, seção 1.

Miguez, E. C. (2010). *Logística reversa como solução para o problema do lixo eletrônico: benefícios ambientais e financeiros*. Rio de Janeiro: Qualitymark.

Moretti, S. L. A., Lima, M. C., & Crnkovic, L. H. (2011). Gestão de resíduos pós-consumo: Avaliação do comportamento do consumidor e dos canais reversos do setor de telefonia móvel. *Revista de Gestão Social e Ambiental (RGSA)*, 5(1), 3-14.

Motorola. (2011). *How to recycle Motorola products*. USA: Motorola Mobility. Recuperado em 30 de outubro, 2011, de

<http://responsibility.motorola.com/index.php/environment/products/recycling/html/>.

Nokia. (2008, July 8). Nokia connecting people, Nokia press releases. Recuperado em 20 de fevereiro, 2011, de <http://press.nokia.com/2008/07/08/global-consumer-survey-reveals-that-majority-of-old-mobile-phones-are-lying-in-drawers-at-home-and-not-being-recycled/>.

Nokia. (2010). *Nokia sustainability report*. Recuperado em 20 de outubro, 2014, <http://company.nokia.com/sites/default/files/download/nokia-sustainability-report-2010-pdf.pdf>

Nokia. (2011). Blog Nokia sem limites. Recuperado em 10 de setembro, 2011, de <http://www.semlimites.blog.br/acessorios/o-valor-da-coleta-e-reuso-dos-materiais/>.

Organization for Economic Co-Operation and Development - OECD. (2001). *Extended producer responsibility: a guidance manual for governments*. Paris: OECD.

Samsung. (2011). Meio ambiente - cidadania - sobre a Samsung. Recuperado em 30 de agosto, 2011, de <http://www.samsung.com/br/aboutsamsung/citizenship/environment.html>.

Silva, E. L., & Menezes, E. M. (2001). *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação*. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC.

Sony Ericsson. (2011). Sony Ericsson sustentabilidade - company press. Recuperado em 30 de agosto, 2011, de <http://www.sonyericsson.com/cws/company-press-and-jobs/sustainability/recycling?cc=br&lc=pt>.

Teleco. (2011). *Teleco: inteligência em telecomunicações*. Recuperado em 15 de março, 2011, de <http://www.teleco.com.br>.

TIM. (2011). Sistema de coleta de baterias e celulares - ambiental - sustentabilidade. Recuperado em 30 de agosto, 2011, de <http://www.tim.com.br>.

United Nations Environment Program - UNEP. (2009). Recycling - from e-waste to resources. New York: UNEP

Vivo. (2011). Recicle o seu celular. Recuperado em 30 de agosto, 2011, de <http://www.vivo.com.br/portal/a-vivo-sustentabilidade-recicle-seu-celular.php>.

Widmer, R., Oswald-Krapf, H., Sinha-Khetriwal, D., Schnellmann, M, & Böni, H. (2005). *Global perspectives on e-waste*. Berne, Switzerland: Elsevier.

Wiziack, J., & Fusco, C. (2011). Celulares clandestinos já são 20% do total. *Folha de S.Paulo*, Caderno Economia, p. 1.