



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS

Henrique Zanatta Berticelli

COMPORTAMENTO DOS CONSUMIDORES NO DESCARTE DE  
APARELHOS CELULARES NO BRASIL

Porto Alegre

2022

Henrique Zanatta Berticelli

COMPORTAMENTO DOS CONSUMIDORES NO DESCARTE DE  
APARELHOS CELULARES NO BRASIL

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Ciências Administrativas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para aprovação na disciplina Trabalho de Conclusão do Curso de Administração.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Denise Lindstrom Bandeira

Porto Alegre

2022

## RESUMO

O crescimento percebido na quantidade comercializada de aparelhos celulares no Brasil e no mundo, nos últimos anos, gera uma necessidade de preocupação igualmente ascendente quanto aos resíduos deixados por esses produtos após o fim de sua vida útil. Além disso, o forte dinamismo tecnológico do mercado e a alta periculosidade que envolve a composição química desses itens acaba tornando este um tema de ampla importância para a abordagem ambiental. O presente estudo tem como foco examinar os comportamentos dos consumidores no sentido do consumo e pós-consumo desses aparelhos, para entender algumas das limitações e oportunidades de estratégias que envolvam aplicação ao contexto nacional. Para compreender tal objetivo, foi elaborado um questionário de cunho quantitativo, direcionado a usuários relacionados a meios universitários de todo o país, obtendo assim um retorno diversificado de respostas. Tal ferramenta foi a escolhida pela facilidade de obtenção e manejo de dados, além do potencial de acessibilidade a qualquer público, de diferentes localidades do território nacional, que venha a ter interesse na participação do estudo. Foi constatada, com a investigação dos retornos obtidos, uma certa convergência entre a visão relatada pelos respondentes e os aspectos levantados durante a revisão de pesquisas que se debruçaram sobre a gestão dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) no Brasil. Algumas dessas características, pertinentes a esse cenário, evidenciam a falha de certas estratégias de captação por parte de diferentes atores que compõem o setor, além da questão da educação ambiental voltada à população, que se mostrou branda perante ambas as percepções. Além dessas, outras lacunas foram apontadas e trazidas ao longo do trabalho, fomentando uma análise ampla que aborda diversos fatores envolvidos na criação de estratégias que ofereçam suporte ao comportamento dos consumidores, além de evidenciar a importância dos usuários para a criação de políticas que envolvam o descarte e a coleta de resíduos de aparelhos celulares no Brasil, sob a perspectiva desse relevante elo da cadeia.

**Palavras-chave:** Aparelhos celulares, resíduos eletrônicos, comportamento dos consumidores, reparabilidade, sustentabilidade

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABDI	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
EEE	Equipamento Eletroeletrônico
GSMA	<i>Global System for Mobile Communications</i> (Sistema Global para Comunicações Móveis)
PCI	Placa de Circuito Impresso
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
REEE	Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
UNEP	<i>United Nations Environment Programme</i> (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente)
UNESCO	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i> (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura)

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de concentração dos recicladores no Brasil.....	19
Figura 2 - Classificação dos produtos eletrônicos .....	20
Figura 3 - Smartphones por habitante no Brasil, dados dos últimos 15 anos .....	21
Figura 4 - Elementos na composição de um aparelho celular, em % de massa .....	22
Figura 5 - Questão 1: Idade da amostra.....	38
Figura 6 - Questão 2: Sexo da amostra .....	39
Figura 7 - Questão 3: Estado civil da amostra.....	39
Figura 8 - Questão 4: Grau de escolaridade da amostra .....	40
Figura 9 - Questão 5: Faixa de renda da amostra.....	40
Figura 10 - Questão 6: Separação de resíduos recicláveis.....	41
Figura 11 - Questão 7: Conhecimento quanto aos REEE .....	42
Figura 12 - Questão 8: Complexidade da composição dos REEE .....	42
Figura 13 - Questão 9: Potenciais de reciclabilidade dos REEE .....	43
Figura 14 - Questão 10: Separação de REEE.....	43
Figura 15 - Questão 11: Conhecimento de pontos de coleta .....	44
Figura 16 - Questão 12: Divulgação percebida de pontos de coleta .....	44
Figura 17 - Questão 13: Quem deveria fazer a divulgação dos pontos de coleta .....	45
Figura 18 - Questão 14: Melhorias para o sistema de coleta e processamento.....	46
Figura 19 - Questão 15: Aplicabilidade de coleta residencial periódica de REEE.....	47
Figura 20 - Questão 16: Quantidade de aparelhos possuídos .....	47
Figura 21 - Questão 17: Motivos que levaram às substituições dos aparelhos.....	48
Figura 22 - Questão 18: Destino dado aos aparelhos celulares substituídos.....	49
Figura 23 - Questão 19: Quem deve ser o responsável pelo descarte adequado.....	50
Figura 24 - Questão 20: Quem dever criar a logística para processar os resíduos...51	
Figura 25 - Questão 21: Operadoras utilizadas atualmente .....	51
Figura 26 - Questão 22: Esforços de operadoras para captação de resíduos .....	52
Figura 27 - Questão 23: Trocas motivadas por defeito em um único componente ...53	
Figura 28 - Questão 24: Consideração quanto ao reparo desses componentes .....	53
Figura 29 - Questão 25: Conhecimento de movimentos que exigem reparabilidade 54	
Figura 30 - Questão 26: Consideração quanto às exigências desse movimento .....	55

Figura 31 - Questão 27: Procura por valores de componente e mão de obra.....	56
Figura 32 - Questão 28: Fatores de influência para o reparo dos aparelhos .....	57
Figura 33 - Questão 29: Preços encontrados para os componentes .....	58
Figura 34 - Questão 30: Propensão à troca envolvendo custos do conserto .....	58
Figura 35 - Questão 31: Fabricantes dos aparelhos utilizados.....	59
Figura 36 - Questão 32: Conhecimento de esforços partindo das fabricantes .....	60
Figura 37 - Questão 33: Preocupações ambientais da indústria de aparelhos .....	60
Figura 38 - Questão 34: Propensão à troca de marca por motivações ambientais ...	61
Figura 39 - Questão 35: Percepção quanto à obsolescência programada.....	62
Figura 40 - Questão 36: Consequências da obsolescência para o meio ambiente...	63
Figura 41 - Questão 37: Quem deveria fazer frente à questão da obsolescência.....	64
Figura 42 - Quantidade de aparelhos, comparação com Moretti et al. (2011) .....	74
Figura 43 - Motivos para a substituição, comparação com Moretti et al. (2011) .....	75
Figura 44 - Destino dos aparelhos, comparação com Moretti et al. (2011) .....	76
Figura 45 - Responsável pelo descarte, comparação com Moretti et al. (2011).....	78
Figura 46 - Separação de REEE, por faixa etária .....	79
Figura 47 - Conhecimento do grau de reciclabilidade dos REEE, por faixa etária ....	80
Figura 48 - Separação de REEE X conhecimento acerca desse resíduo .....	81
Figura 49 - Separação de resíduos recicláveis e REEE, por sexo .....	82
Figura 50 - Separação de REEE X separação de outros resíduos recicláveis.....	84
Figura 51 - Separação de REEE, por grau de escolaridade .....	84
Figura 52 - Separação de REEE, por estado civil .....	85
Figura 53 - Quantidade de celulares, por faixa de renda .....	86
Figura 54 - Considerou reparar componente defeituoso, por renda.....	87
Figura 55 - Separação de REEE, por faixa de renda .....	88
Figura 56 - Separação de REEE X divulgação de pontos de coleta percebida.....	89
Figura 57 - Separação de REEE X conhecimento de pontos de coleta .....	90
Figura 58 - Separação de REEE X quem deveria criar a logística para coleta .....	91
Figura 59 - Separação de REEE X principal responsável pelo descarte.....	92
Figura 60 - Separação REEE X aplicabilidade de coleta residencial periódica .....	93
Figura 61 - Separação de REEE X conhece esforços praticados pelas operadoras.	94
Figura 62 - Conhece esforços para redução de impactos X fabricante do aparelho .	95
Figura 63 - Obsolescência programada X fabricante do aparelho .....	96

Figura 64 - Considera válidos os movimentos X propensão à troca de marca .....98

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Aspectos ambientais, sociais e econômicos na gestão dos REEE .....	17
Quadro 2 - Faixa reciclável dos resíduos .....	20
Quadro 3 - Danos causados por metais presentes em REEE.....	24
Quadro 4 - Partes envolvidas e suas responsabilidades na gestão dos REEE .....	27
Quadro 5 - Estrutura e funcionamento da logística reversa .....	29
Quadro 6 - Estrutura do questionário .....	37
Quadro 7 - Principais aspectos problemáticos apontados pelos autores .....	65



## SUMÁRIO

<b>1. DEFINIÇÃO DO TEMA DE ESTUDO</b> .....	<b>9</b>
<b>2. JUSTIFICATIVA</b> .....	<b>13</b>
<b>3. REVISÃO TEÓRICA</b> .....	<b>15</b>
3.1. COMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS (REEE) .....	15
<b>3.1.1. REEE no Brasil</b> .....	<b>18</b>
3.2. A LINHA VERDE DOS EEE .....	19
<b>3.2.1. Aparelhos celulares no Brasil</b> .....	<b>20</b>
<b>3.2.2. Resíduos de aparelhos celulares</b> .....	<b>21</b>
3.2.2.1. Consequências ambientais do descarte inadequado.....	23
3.3. O ASCENDENTE MOVIMENTO PELA REPARABILIDADE DOS APARELHOS ELETRÔNICOS.....	24
3.4. A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS).....	25
<b>3.4.1. A logística reversa</b> .....	<b>27</b>
3.5. O PAPEL DAS PRINCIPAIS FABRICANTES E OPERADORAS DE TELEFONIA DO BRASIL .....	30
3.6. O PAPEL DOS CONSUMIDORES DE ACORDO COM A LEGISLAÇÃO BRASILEIRA .....	31
<b>4. OBJETIVOS</b> .....	<b>33</b>
4.1. OBJETIVO GERAL.....	33
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	33
<b>5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	<b>34</b>
<b>6. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS</b> .....	<b>36</b>
6.1. ESTRUTURA DO QUESTIONÁRIO.....	36
6.2. DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS .....	37

<b>6.2.1. Seção um: classificação dos respondentes .....</b>	<b>38</b>
<b>6.2.2. Seção dois: consciência e comportamento sobre os resíduos eletrônicos .....</b>	<b>41</b>
<b>6.2.3. Seção três: consumo e pós-consumo de aparelhos celulares .....</b>	<b>47</b>
<b>6.2.4. Seção quatro: reparabilidade de aparelhos celulares .....</b>	<b>53</b>
<b>6.2.5. Seção cinco: entraves ao reparo de celulares defeituosos .....</b>	<b>55</b>
<b>6.2.6. Seção seis: custos de reparo de aparelhos celulares .....</b>	<b>57</b>
<b>6.2.7. Seção sete: indústria de aparelhos celulares.....</b>	<b>59</b>
<b>6.2.8. Seção oito: obsolescência programada e meio ambiente.....</b>	<b>62</b>
<b>6.2.9. Seção nove: espaço para comentários .....</b>	<b>64</b>
<b>6.3. ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>64</b>
<b>6.3.1. Análise dos comentários recebidos .....</b>	<b>65</b>
<b>6.3.2. Oportunidades para a gestão de REEE citadas no questionário.....</b>	<b>72</b>
<b>6.3.3. Comparação com os estudos de Moretti et al. (2011).....</b>	<b>73</b>
<b>6.3.4. Diagnóstico dos resultados do questionário .....</b>	<b>79</b>
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>99</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>102</b>
<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO.....</b>	<b>107</b>

## 1. DEFINIÇÃO DO TEMA DE ESTUDO

Em um mundo onde a cada dia que passa se torna mais notória a necessidade de a população prezar pelo meio ambiente, cai sobre o consumismo um grande senso de responsabilidade. Isso tem consequências tanto no âmbito das organizações, no sentido da exploração consciente de sua matéria prima e estendendo-se às suas cadeias de produção, quanto para os consumidores, com a escolha de um produto mais correto e o destino dado aos seus resíduos. O ponto é que ambas as partes precisam, cada uma por seus motivos, tentar reduzir seu impacto ambiental negativo, já que estatísticas mostram que progressivamente as quantidades de lixo gerado só tendem a aumentar.

Segundo dados do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil de 2020, cada brasileiro gera, em média, mais de 1kg de lixo por dia, resultando em um ano mais de 79 milhões de toneladas quando totalizamos a população. Tal dado se mostra ainda mais relevante ao analisarmos que, em 2010, esse número girava em torno das 66 milhões de toneladas, o que representa um crescimento de 18,55% em um intervalo de uma década de análise. Isso não só serve para mostrar que a produção de lixo aumentou, mas que, conforme citado no próprio levantamento, tal consequência evidencia a influência decisiva da perspectiva econômica nessa equação: o avanço gradual do Produto Interno Bruto (PIB) e consequente aumento do poder aquisitivo da sociedade (ABRELPE, 2020) devem alavancar essa geração gradativamente.

O Panorama estima que, nos próximos 30 anos, deve ocorrer um novo aumento de cerca de 50% em quantidades totais geradas pelos brasileiros, e juntando esse dado com o alto consumismo da população e a consciência ambiental, acaba-se tendo uma responsabilização sobre as cadeias de produção acerca do tema, principalmente aquelas que envolvem processos prejudiciais à natureza. Segundo Dias (2009), no setor industrial, a maior causadora da poluição é a destinação inadequada de resíduos de qualquer espécie que restam do processo produtivo, muitas vezes ocorrendo a contaminação dos recursos naturais. Esse problema está comumente sendo relacionado com a globalização do comércio de produtos mais tecnológicos, já que a cada dia esse tipo de item se torna comum a uma maior parcela da população.

Hoje, o Brasil ocupa a quinta posição na geração de resíduos do tipo eletrônico no mundo, chegando, em 2019, a um patamar de 2,1 milhões de toneladas totais, o que equivale a cerca de 10 kg por habitante. Essa alta quantidade está relacionada principalmente a globalização de produtos cada vez mais abrangentes, e vistos já como imprescindíveis à vida das pessoas. O maior exemplo disso com certeza está nos smartphones, que hoje se fazem ferramentas para muito além de sua antiga tarefa de completar ligações. Os celulares são hoje os bens preferidos para o uso das redes sociais, conversar com amigos ou familiares, assistir a vídeos ou ouvir músicas, interagir com os bancos, e até mesmo acaba sendo indispensável para algumas funções profissionais.

O fato é que essa expansão mundial está relacionada com a oferta do mercado por itens que trazem maior praticidade ao consumidor, e os avanços tecnológicos sempre acompanharam o setor dos smartphones, até o ponto de esses aparelhos cumprirem as funções que antes eram de diversos outros itens, bem maiores, e alguns até menos acessíveis. Conforme estudos da Fundação Getúlio Vargas, coordenados por Meirelles (2021), o Brasil tem hoje mais celulares que habitantes, com um total aproximado de 234 milhões de aparelhos. Somente em 2020, segundo pesquisa da International Data Corporation Brasil, as vendas desse produto chegaram a 48 milhões de unidades comercializadas, representando uma movimentação total de R\$ 70 bilhões (HELDER, 2021).

Por mais que esse nível tenha apresentado uma queda em relação ao ano anterior, devido ao período de ápice da pandemia, o ano de 2021 já demonstrou uma recuperação, com aumento de 5,7% para o mercado mundial de aparelhos (MOSCHEN, 2022). Pensando no impacto desses altos números, essa globalização deve aumentar a quantidade de lixo gerado pelos itens que forem sendo substituídos. Mundialmente, segundo dados da ONU, são descartados por ano cerca de 41 milhões de toneladas de resíduos somente de celulares, sendo menos de 16%, desse total, reciclado. Em nosso país, essa proporção tende a ser ainda menor, já que aqui não existem pontos especializados na desmontagem e reciclagem de certos componentes.

Segundo Peralta e Fontanos (2006), mudanças rápidas na tecnologia criam modelos de novos produtos, que aceleram a obsolescência e resultam no descarte de

dispositivos eletrônicos antes do fim de sua vida útil, e estes contêm centenas de materiais perigosos que podem causar grande poluição e danos à saúde e ao meio ambiente ao ser descartado inadequadamente. A composição de um smartphone envolve substâncias prejudiciais como chumbo, bromo, cloro, mercúrio e cádmio, e o aquecimento do mercado de celulares tem feito com que esse tipo de lixo venha apresentando nível de significância dentro da categoria “lixo eletrônico”, considerado tóxico e nocivo, porque contamina o solo, os lençóis freáticos e as pessoas que frequentam tais ambientes (ROSSI et al., 2014)

A maior parcela dessa composição tem potencial para ser separada e reciclada, cerca de 80%, segundo a Eco-Cel (2011 apud ROSSI et al., 2014, p. 5), o problema é que isso envolve processos que para alguns componentes necessita de uma tecnologia que o Brasil ainda não possui. A consequência disso é que essas partes são exportadas para países que já possuem esse conhecimento, o que encarece e torna ainda mais complexo esse processo; elucidando o nível tão baixo, de menos de 1/5 desse resíduo, sendo globalmente reciclado. Enquanto que o restante permanece por séculos pelo planeta até a total decomposição. Outro ponto crítico sobre a quantidade de lixo gerado é que as telas maiores, e mais tecnológicas, tornam os smartphones mais frágeis, assim como sua grande variedade de funções que tende a diminuir a durabilidade dos ciclos de bateria, dois pontos que podem levar a uma troca prematura do aparelho.

Isso vem se mostrando como padrão para o mercado, principalmente de eletrônicos, segundo Dias (2009) o desenvolvimento sustentável no âmbito empresarial tem criado novas práticas de produção mais limpa, porém observa-se que não há evolução no pensamento dos empresários quanto ao desenvolvimento econômico da população em geral, atuam apenas com o ambiente interno da organização, aperfeiçoando seus processos e produtos. Em um longo prazo, isso vem implicando em uma modernidade ao custo da vida útil desses aparelhos mais modernos, além de uma composição cada vez de mais difícil decomposição, ocasionando assim um resíduo altamente poluente. Com a universalização desse item, todos os dados levam a crer que cada vez haverá mais lixo desse tipo no planeta.

Assim, cabe tanto ao poder público quanto privado dar suporte ao consumidor, para que esses três entes incorporem a sustentabilidade a um mercado que ainda não

parece estar tão preparado quanto poderia. No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei 12.305/2010, torna obrigatório a fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de produtos eletrônicos, estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor (BRASIL, 2010). Mas aí surge outro entrave em como motivar esses consumidores a fazerem sua parte sem envolver nenhum tipo de responsabilização legal instituída acerca do tema.

Acredita-se que os resultados pouco expressivos dessas ações isoladas se devem à falta de uma estrutura de logística reversa organizada e integrada, com atribuições de responsabilidades para todas as partes envolvidas – clientes, vendedores, distribuidores e produtores (ROSSI et al., 2014). Ainda segundo a mesma pesquisa, falta um modelo mais eficaz de logística reversa, e o maior problema pode estar relacionado à dispersão geográfica dos celulares, o que exigiria uma coleta capilar. Além disso, não há uma divulgação recorrente de pontos de coletas para esses aparelhos, o que inibe um avanço nessa questão. Outro agravante é que existem também as pessoas que não conhecem ou ignoram as particularidades do lixo eletrônico, tal como sua periculosidade para o meio ambiente, o que também é desfavorável para essa estruturação.

O que fica evidente é que cada agente desse mercado apresenta hoje pontos falhos, tendo todos algum peso para a geração de resíduos sem uma destinação adequada. Quando levamos em conta todos os pontos supracitados, se torna relevante uma análise dessa questão, com propósito de demonstrar e examinar algumas das principais questões problemáticas que envolvem essa gestão. A partir de todo esse conjunto de conhecimento obtido, o objetivo estará em evidenciar: quais as principais limitações e oportunidades para estratégias que ao mesmo tempo levem a melhorias no sentido de sustentabilidade e de integração dos consumidores junto à cadeia reversa?

## 2. JUSTIFICATIVA

O presente estudo justifica-se pela ascendência percebida no mercado mundial dos smartphones, item que nos últimos anos tem se tornado universal, tanto pela questão da faixa etária de seus usuários, quanto pela ampla disponibilidade de funcionalidades desenvolvidas. Esses dois pontos levam a uma tendência de quantidades cada vez maiores e menos duradouras de produtos comercializados, e com isso, as gerações totais de resíduos dessa espécie vêm mostrando índices igualmente relevantes nos últimos anos.

Somado a isso, nacionalmente esse mercado ainda não apresenta condições estruturadas de instaurar uma política de logística reversa coerente com o cenário, o que acaba resultando em baixos índices de destinações adequadas para seus componentes. Sabe-se que os smartphones se diferenciam de outros lixos eletrônicos por apresentar uma durabilidade mais limitada, sendo substituídos comumente dentro de poucos anos. Além disso, sua composição leva elementos altamente tóxicos, portanto, mesmo com volumes pequenos, seus restos têm alto potencial de poluição.

Quanto a essa carência, é necessário evidenciar os fatos que hoje dificultam para uma sistematização em território nacional, e que impossibilitam a construção de estratégias mais requintadas para a coleta de todo esse resíduo. Ainda, seria significativo conseguir balancear a importância de atrair uma maior atenção da população nesse contexto, já que não é fácil mensurar se essas ferramentas teriam hoje sucesso após a implementação, seja por fatores de consciência ambiental por parte dos consumidores, ou por questões de logísticas necessárias.

Quanto ao poder público, é relevante entender quais os esforços percebidos atualmente no que se refere a imposições legais para as organizações e consumidores, assim como quais os resultados observados frente às fabricantes desses aparelhos. Também é necessário compreender a importância desse âmbito para a criação e difusão de projetos de coletas de aparelhos após o fim de sua vida útil, dispondo-se de sua capacidade de incorporar um sentido de abrangência quantitativa, e que se torna indispensável na questão da publicidade.

Há ainda uma lacuna literária que una a importância desses três atores sustentadores do mercado para a obtenção de um sucesso estratégico. Sobretudo, buscar-se-á com esse projeto uma análise que mostre como pertinente explorar um

esforço em conjunto, para que cada uma não atue limitadamente sobre seus critérios de sustentabilidade. Somente a partir da análise feita, com um panorama mais atualizado em mãos, é que estará possível compreender onde estão algumas oportunidades a serem exploradas para essa questão.



### 3. REVISÃO TEÓRICA

Este capítulo contempla o conjunto de conhecimentos obtidos com a literatura e fornece o suporte técnico necessário para embasar o segmento da pesquisa. Inicialmente, abordar-se-á o tema dos resíduos de produtos eletroeletrônicos e suas particularidades, com um foco posterior acerca dos aparelhos celulares e dos agentes interessados nesse mercado. A Política Nacional de Resíduos Sólidos ganha grande importância, visto que embasa legalmente o assunto, estando presente em diversos artigos que abordam uma análise do cenário brasileiro. Por fim, é feito um levantamento geral do que foi encontrado na bibliografia, que sugere as principais problemáticas para um avanço na integralidade da gestão desses resíduos.

#### 3.1. COMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS (REEE)

Segundo Nicolai (2016, p.43), resíduo eletrônico é composto pelas “matérias-primas advindas de resíduos gerados da utilização de aparelhos eletrônicos que não apresentam mais utilidade e são destinados para a recuperação, reciclagem ou disposição”. É comumente classificado pelas suas particularidades, que o diferenciam dos demais resíduos. De acordo com Magalini et al. (2015), comparado a outros tipos de resíduos, os REEE demonstram desafios únicos e complexos, incluindo:

- I. a heterogeneidade de componentes e produtos, em termos de tamanho, massa, funções e materiais em sua composição;
- II. o avanço contínuo dos produtos, que faz com que seja necessário um desenvolvimento igualmente constante das tecnologias de tratamento pós vida útil;
- III. o alto uso de metais (ouro, prata, índio, platina, terras raras, etc.) de baixa concentração na natureza, e a complexidade tecnológica necessária para sua recuperação durante os processos de reciclagem, somado às especificidades da cadeia de fim de vida, como na coleta, reciclagem, tratamento, reuso, revenda, disposição final e exportação dos resíduos.

De acordo com a UNEP (2009) existem três etapas fundamentais para o tratamento desse tipo de resíduo: (i) coleta; (ii) classificação, desmontagem e

tratamento e; (iii) refino e disposição final. Alguns dos processos peculiares envolvidos nessa segunda etapa são mencionadas na obra de Kunrath (2015):

A desmontagem e pré-processamento é a fase de separação e classificação dos resíduos adequando-os às etapas de tratamento seguintes. Os componentes perigosos à saúde devem ser removidos e armazenados ou tratados de maneira segura [...] as baterias dos equipamentos são removidas e encaminhadas para empresas especializadas na recuperação de elementos como níquel cobalto e cobre. A segmentação de placas de circuito impresso (PCI), presentes em todos os tipos de equipamentos eletrônicos (EEE), se reveste de especial interesse nesta etapa, pois nelas é encontrada a maioria dos metais preciosos. As PCI são removidas manualmente, por processamento mecânico ou uma combinação de ambos. (KUNRATH, 2015, p. 15)

Segundo a Unesco (2008), esses equipamentos eletrônicos representam pouco ou nenhum risco à saúde humana durante o uso, desde que o seja feito de modo adequado, pelo fato das substâncias nocivas presentes na composição estarem em sua forma sólida, de maneira que não representam qualquer preocupação para o consumidor.

Entretanto, durante determinados processos de reciclagem, como na trituração, moagem, queima e derretimento de componentes, os mesmos acabam liberando gases nocivos ou pó que, quando emitidos ou lixiviados no solo, podem ter impactos nocivos às pessoas e ao meio ambiente. Comuns principalmente a alguns países em desenvolvimento, as redes informas de resíduos eletrônicos empregam técnicas como a queima a céu aberto, sem adequados aparatos de segurança para proteger a saúde dos trabalhadores envolvidos (UNESCO, 2008).

Somando a esse ponto, Santos (2012) lista em sua obra alguns fatores e consequências ao setor ambiental, além do social e econômico, relacionados à gestão dos REEE, de acordo com um apanhado bibliográfico, como mostra o Quadro 1.

Ainda, de acordo com a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI, 2013), citado por Kunrath (2015), o cenário dos EEE apresenta uma forte ligação entre o ciclo de vida dos aparelhos, avanço tecnológico e o interesse comercial existente:

Empresas do setor de telecomunicações necessitam incorporar rapidamente novas tecnologias para atender à crescente demanda de serviços do setor. Nestas empresas a rápida obsolescência ou limitação de capacidade dos EEE torna o ciclo de vida menor. Os aparelhos de uso pessoal, como celulares, smartphones, tablet e similares também se inserem neste grupo, onde o constante aprimoramento tecnológico, periodicamente incorporado aos aparelhos, torna-os passíveis de descarte em prazos até inferiores há um ano (ABDI, 2013 apud KUNRATH, 2015, p. 21).

Quadro 1 - Aspectos ambientais, sociais e econômicos na gestão dos REEE

Dimensão	Implicações e/ou consequências
Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissões de toxinas em aterros e lixões a céu aberto.</li> <li>• Contaminação do solo, do ar e da água.</li> <li>• Contaminação de rios e águas subterrâneas com as substâncias tóxicas e metais pesados.</li> <li>• Contaminação dos seres humanos.</li> <li>• Redução da utilização de matérias primas virgens.</li> </ul>
Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geração de grande número de empregos informais, principalmente de comunidades carentes.</li> <li>• Práticas nocivas à saúde dos trabalhadores e ao meio ambiente.</li> <li>• Não apresenta riscos potenciais à saúde humana, se adotadas práticas adequadas de reciclagem.</li> <li>• Reutilização de equipamentos prolongando/estendendo a vida útil.</li> <li>• Doação de equipamentos de informática para comunidades e associações, gerando inclusão digital.</li> </ul>
Econômica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extração de metais preciosos e demais matérias primas.</li> <li>• Reaproveitamento de componentes.</li> <li>• Redução dos custos na aquisição de matéria prima reciclada em relação à matéria prima virgem.</li> <li>• Geração de empregos, formais e informais, na reciclagem, na reutilização e no mercado de segunda mão.</li> <li>• Criação de empresas, formais e informais, na reciclagem e reutilização de equipamentos.</li> </ul>

Fonte: Santos (2012)

Outros autores sustentam classificações parecidas. Segundo Barbato (2009), a indústria eletroeletrônica tem como característica o dinamismo tecnológico. Para Silveira (2019), fatores como design inovador, novas funcionalidades em tecnologias recentes, consumo desenfreado e maior capacidade e/ou velocidade para execução de tarefas, levam aparelhos a uma rápida obsolescência.

Sarath et al. (2015) afirmam, sobre os smartphones, que o rápido avanço na tecnologia, regularmente apresentado modelos melhorados, força o consumidor a mudar seus telefones com grande frequência. Sena (2012) enfatiza que essa vida útil cada vez mais curta, se traduz, por consequência, em um aumento na geração de resíduos. Já Leite (2013) ainda evidencia que, sob a ótica mercadológica, comumente os EEE se tornam obsoletos ainda antes de atingir seu fim de vida útil.

### 3.1.1. REEE no Brasil

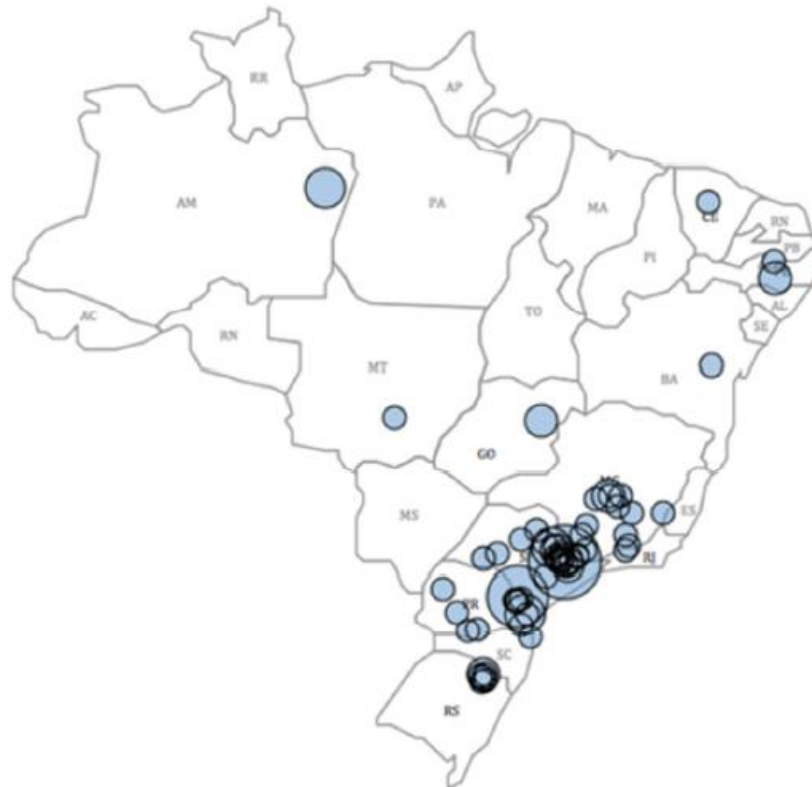
De acordo com Nicolai (2016), devido a algumas de suas características peculiares, como obsolescência programada, alta tecnologia e exponencial consumo universal, o resíduo eletrônico é o resíduo sólido que mais cresce no Brasil – e no mundo – atualmente. Conforme estatísticas do Panorama Dos Resíduos Sólidos No Brasil de 2020, levantamento feito anualmente pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2020), o Brasil é o quinto maior gerador de REEE do mundo, além de ser o segundo dentro do continente americano, atrás apenas dos Estados Unidos.

Em 2019, foram geradas 2,1 milhões de toneladas no território nacional, o equivalente a 10,2 kg por habitante. Contudo, apesar do volume expressivo, os autores do texto afirmam que a logística reversa destes resíduos ainda encontra desafios para sua plena implementação, por mais que se tenham sido feitos avanços nos últimos anos, principalmente a partir da Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Nº 12.305 de 2010, a ser abordada mais adiante.

Para Rocha et al. (2009 apud KUNRATH, 2015, p. 82) “a obtenção de elevadas taxas de reciclagem de REEE exigem que os programas de coleta e tecnologias para processamentos dos resíduos estejam em um nível de amadurecimento adequado”. Quanto a isso, é citado por autores como Rossi et al. (2014), a relevância da dispersão geográfica de tais resíduos, principalmente em relação à disponibilidade de unidades recicladoras.

Um levantamento feito pela ABDI (2013) evidenciou a concentração de recicladoras de REEE atuantes no Brasil. No total, são 94 unidades: 34 na região Sul, 50 no Sudeste, 3 no Centro-oeste, 4 no Nordeste e 3 na região Norte. A concentração dessas unidades principalmente nas regiões Sul e Sudeste, com grande foco no estado de São Paulo, é mostrado na Figura 1, conforme foi evidenciado pelo estudo.

Figura 1 - Mapa de concentração dos recicladores no Brasil



Fonte: ABDI (2013)

Isso enfatiza a preocupação quanto à dispersão geográfica e dificuldades logísticas citadas por alguns autores como relevantes para o cenário nacional, já que as regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste carecem de pontos especializados.

### 3.2. A LINHA VERDE DOS EEE

A linha verde faz parte de uma segmentação dos EEE criada pela ABDI (2012, p. 15) que é composta pelos seguintes itens: computadores (desktops e laptops), acessórios de informática, como as impressoras, tablets e telefones celulares. A Figura 2 reitera que, dentro dos EEE, a linha verde é aquela que envolve itens de menor porte, logo, produzem uma menor massa residual, porém, também é a linha que apresenta os menores índices de durabilidade, tendo uma vida útil estimada em 2 a 5 anos.

Figura 2 - Classificação dos produtos eletrônicos



Fonte: ABDI (2012)

Ainda, por se tratarem de itens altamente relacionados à tecnologia, e a componentes tecnológicos, esses produtos são comumente considerados complexos para gestão de resíduos. Entretanto, em sua obra, Kunrath (2015) traz a taxa de reciclabilidade de itens pertencentes à linha verde frente às outras, de acordo com dados obtidos junto a unidades especializadas nessa reciclagem, e evidencia os altos potenciais presentes nessa linha, de acordo com o Quadro 2.

Quadro 2 - Faixa reciclável dos resíduos

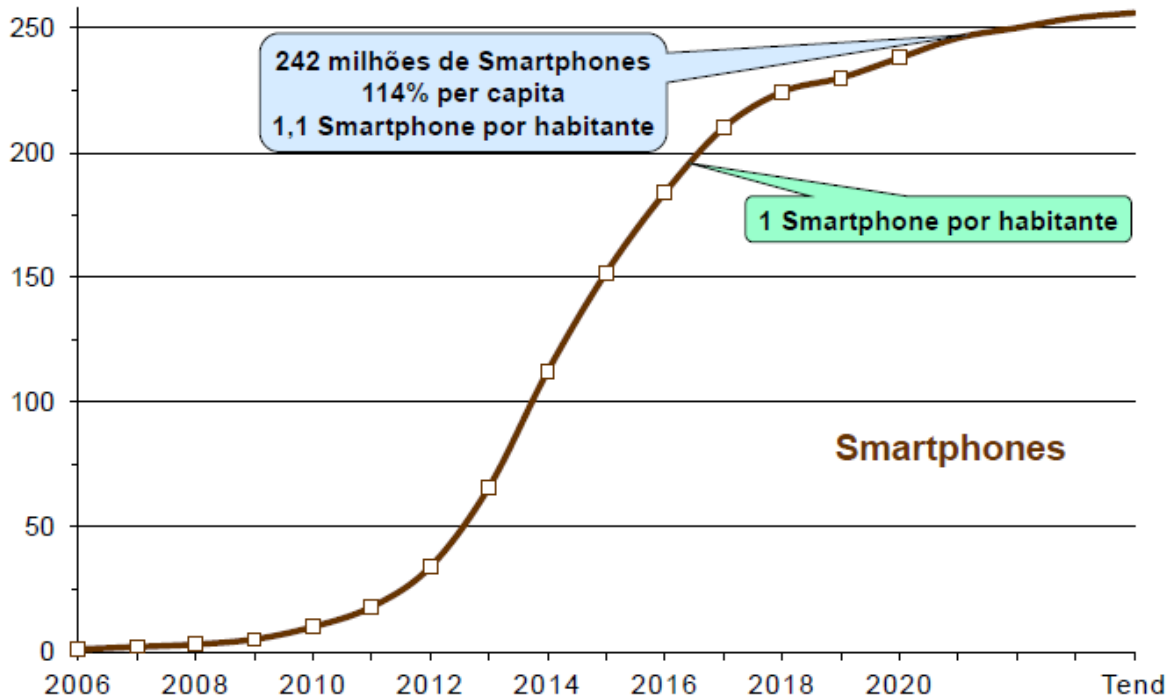
Grupo de resíduos	Faixa reciclável (%)
Computador / notebooks	80 a 100%
Monitores / televisores	15 a 100%
Celulares / tablets / smartphones	80 a 100%
Impressoras / escâner	50 a 100%
Equipamentos industriais / comerciais	80 a 100%
Linha branca	50 a 95%
Linha azul	50 a 95%

Fonte: Kunrath (2015)

### 3.2.1. Aparelhos celulares no Brasil

De acordo com Meirelles (2021), o Brasil já ultrapassou a quantidade de 1 smartphone por habitante, possuindo hoje cerca de 1,14 aparelho por pessoa, conforme mostra o gráfico da Figura 3.

Figura 3 - Smartphones por habitante no Brasil, dados dos últimos 15 anos



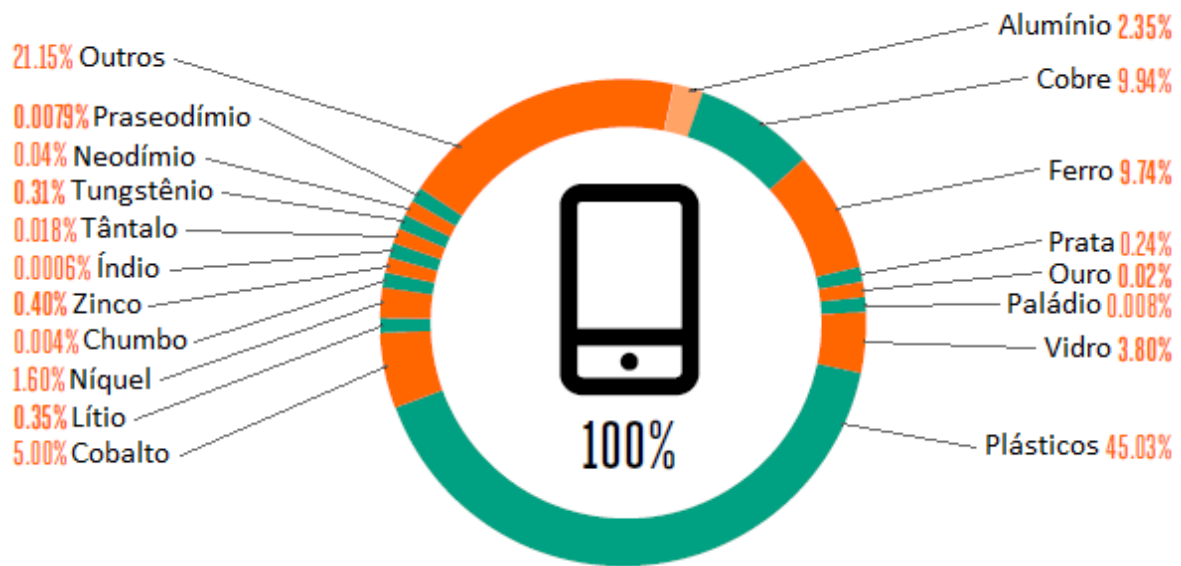
Fonte: Meirelles (2021)

Em sua análise, o autor mostra a alta velocidade de expansão dos aparelhos na última década, além de enfatizar que tal quantidade ainda possui a tendência de aumentar, mesmo proporcionalmente à população. Em um contexto global, também já temos, em média, mais de um telefone por habitante, e 0,92 do tipo smartphone por habitante; nos próximos anos, certamente o mundo também terá mais smartphones que pessoas (MEIRELLES, 2021).

### 3.2.2. Resíduos de aparelhos celulares

Em um telefone móvel, metais representam cerca de 23% do peso do aparelho, sendo o restante plástico e material cerâmico. Este mesmo aparelho pode conter mais de 40 elementos da tabela periódica (UNEP, 2009). Em uma análise mais completa, a GSMA (2015) listou a quantidade e variedade dos principais elementos que compõem um celular, de acordo com a Figura 4. É válido apontar que a composição está proporcionalmente relacionada ao peso do aparelho, assim, quanto mais pesada a variação do modelo, maiores quantidades destes materiais serão encontradas em seus resíduos.

Figura 4 - Elementos na composição de um aparelho celular, em % de massa



Fonte: adaptado de GSMA (2015)

Júnior et al. (2011) ainda afirmam que, para cada 1kg de celular obtido pelo resíduo, é possível reciclar 650g de metal e 250g de plástico. O estudo ainda acrescenta que essa reciclagem tem potencial tanto para as cooperativas de catadores quanto na diminuição de novos materiais sendo extraídos da natureza, além ainda de evitar uma maior quantidade de resíduos eletrônicos sendo destinados ao meio ambiente.

De acordo com a GSMA (2015), a otimização dessa gestão de resíduos, com a finalidade de recuperação de materiais descartados, traz benefícios em três frentes: (i) para o meio ambiente, com uma diminuição de resíduos com destinação e tratamento inadequados; (ii) para as pessoas, não só pela proteção saúde, mas pela oportunidade de geração empregos, e; (iii) para o cenário de escassez de recursos naturais, visto que até 80% dos componentes dos celulares são recicláveis. O mesmo estudo ainda divulgou dados que mostram o Brasil como o país que mais descarta aparelhos celulares na América Latina, com números aproximados a 1,4 toneladas por ano.

Porém, segundo Nicolai (2016), o Brasil recicla apenas 2% dos aparelhos celulares consumidos pela população, muito abaixo da média mundial desse aproveitamento, de 16%. Uma das explicações para esse baixo índice é que “a maior



parte das cooperativas que recolhem o *e-waste* no Brasil não os reciclam, mas apenas os separam para depois exportá-lo, não sendo esta, uma prática economicamente interessante” (NICOLAI, 2016, p. 21). Outro fator que leva a esse mau resultado, comum a todo tipo de EEE em nosso país, pode estar ligado à questão cultural, que dificulta a captação desses resíduos gerados e reprime a adesão aos programas de logística reversa (MADUREIRA, 2019), resultando assim em uma maior geração de lixo relacionado a esse tipo de equipamento.

Tais quantidades tendem a ser maiores, inversamente proporcionais à durabilidade dos aparelhos oferecidos no mercado. Sarath et al. (2015) afirmam que o tempo médio de utilização de um telefone móvel é menor que três anos em países em desenvolvimento e menor que dois anos em países desenvolvidos, o que acarreta em um descarte muito frequente desses aparelhos. No Brasil, a troca de aparelhos celulares ocorre geralmente dentro de dois anos (BORGES et al., 2016).

#### 3.2.2.1. Consequências ambientais do descarte inadequado

Júnior et al. (2011) afirmam que as baterias presentes nos celulares são compostas por materiais altamente contaminantes, como o mercúrio, cádmio, chumbo, lítio, níquel, zinco, cobalto e bióxido de manganês, e ainda destacam que o tempo de degradação de tais metais é infinito. O estudo ainda afirma que essas substâncias acabam contaminando a saúde das pessoas, já que quando despachadas a céu aberto, são levados pelas chuvas, penetram no solo e chegam às águas subterrâneas, o que acaba afetando córregos e riachos. Essa água contaminada então atinge a cadeia alimentar humana, seja por meio da irrigação agrícola ou pelo próprio consumo direto.

Os metais pesados possuem alto poder de disseminação e uma capacidade surpreendente de acumular-se no corpo humano e em todos os organismos vivos, os quais são incapazes de metabolizá-los ou eliminá-los, o que traz sérios danos à saúde. Tendo como exemplo o Cádmio agente cancerígeno, teratogênico e pode causar danos ao sistema nervoso. Também agridem o meio ambiente e interferem na vida de seres vivos, causando mudanças na fauna e na flora. (JUNIOR et al., 2011)

O Quadro 3 aborda alguns dos elementos comumente encontrados em REEE, de maneira ampla, e que se apresentam danosos ao ser humano.

Quadro 3 - Danos causados por metais presentes em REEE

Substância	Dano
Alumínio	Alguns autores sugerem existir relação da contaminação crônica do alumínio como um dos fatores ambientais da ocorrência de mal de Alzheimer.
Arsênio	Pode ser acumulado no fígado, rins, pulmões, ossos, unhas, etc. Alguns efeitos crônicos são o câncer de pele e dos pulmões e anormalidades cromossômicas.
Cádmio	Acumula-se nos rins, fígado, pulmões, pâncreas, testículos e coração. Causa deformação fetal e câncer.
Bário	Provoca efeitos no coração, constrição dos vasos sanguíneos, elevação da pressão arterial e efeitos no sistema nervoso central.
Cobre	Intoxicações como lesões no fígado.
Chumbo	É o mais tóxico dos elementos, acumula-se nos ossos, cabelos, unhas, cérebro, fígado e rins, em baixas concentrações causa dores de cabeça e anemia. É um elemento cumulativo de intoxicações crônicas que provocam alterações gastrintestinais, neuromusculares e hematológicas, podendo levar a morte.
Mercúrio	Atravessa facilmente as membranas celulares e é rapidamente absorvido pelos pulmões. É altamente tóxico ao homem. Doses de 3 g a 30 g são fatais. Provoca lesões cerebrais, além de efeitos de envenenamento no sistema nervoso central. Pode causar deformações em fetos.
Cromo	Pode provocar anemia, alterações hepáticas e renais, além de câncer do pulmão.
Níquel	Atua diretamente na mutação genética.
Zinco	Tem efeito tóxico sobre os peixes e algas.
Prata	10 g como nitrato de prata é letal ao homem.

Fonte: Silveira (2019), adaptado de Greenpeace (2007)

### 3.3. O ASCENDENTE MOVIMENTO PELA REPARABILIDADE DOS APARELHOS ELETRÔNICOS

Somente 17% dos REEE são mundialmente reciclados. Isso porque esses dispositivos não foram desenhados com a finalidade de serem reciclados. São cheios de materiais pequenos e tóxicos, que são difíceis e caros para se separar (BUSINESS INSIDER, 2021).

De acordo com a ABDI (2013) uma análise do mercado dos EEE mostra que o avanço da tecnologia, a competitividade da indústria, além da introdução de produtos sem peças de substituição têm reduzido o índice de defeitos passíveis de reparo desses equipamentos. O resultado disso é que os consumidores decidem por uma nova compra, ao passo que é mais viável que o conserto.

Isso vem levando a movimentos que questionam o *design* desses equipamentos, que têm como alvo as fábricas, responsabilizadas pela “restrição deliberada ao reparo dos aparelhos - reforçada pela ausência de peças de reposição ou em alguns casos pela total impossibilidade de substituição de peças” (ABDI, 2013, p. 28).

Um desses movimentos, que vem ganhando força nos últimos anos, é o Right to Repair – ou em português, Direito ao Reparo. Com a finalidade de diminuir as quantidades de descarte, se defende que seja regularizada a possibilidade de os consumidores repararem seus EEE defeituosos, principalmente os smartphones, sem restrições ou imposições de uma despesa, por vezes, maior a uma nova aquisição.

### 3.4. A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), imposta com a lei 12.305/2010, traz elencada uma lista dos 15 objetivos de sustentabilidade relacionados ao lixo que é gerado em todo o Brasil. Para as empresas, o mesmo visa definir diretrizes que façam transparecer o trato que essas têm sobre os seus resíduos, além de estabelecer a logística reversa como um instrumento obrigatório para algumas organizações, em especial para setores como fornecedores de agrotóxicos, pneus e produtos químicos. (BRASIL, 2010).

Para os REEE, a lei criou regulamentos que abordam o recolhimento de resíduos eletrônicos, impondo a chamada “responsabilidade compartilhada”, que obriga fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de EEE a estruturar e programar fluxos para o retorno de seus produtos ao atingirem o fim de sua vida útil. A legislação tem o intuito de amenizar os potenciais danos causados ao meio ambiente pelo descarte indevido de eletrônicos (KUNRATH, 2015).

A criação da Lei ainda vai ao encontro dos objetivos da reciclagem de resíduos eletroeletrônicos, dados pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP), são eles: tratar de substâncias tóxicas e/ou perigosas contidas nos resíduos eletroeletrônicos de forma ambientalmente correta, evitando emissões secundárias e terciárias; recuperar os materiais valiosos de forma mais eficaz possível; criar negócios economicamente e ambientalmente sustentáveis; considerar as implicações sociais e o contexto local de operações (UNEP, 2009).

Mais específico para os EEE, o Decreto Federal Nº 10.240/20, criado a fim de cumprimento do artigo 33 da PNRS, estabelece normas para a implementação de sistema de logística reversa obrigatória para esse tipo de resíduos. É afirmado em lei que:

São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: (i) agrotóxicos [...]; (ii) pilhas e baterias; (iii) pneus; (iv) óleos lubrificantes [...]; (v) lâmpadas [...] e; (vi) produtos eletroeletrônicos e seus componentes. (BRASIL, 2020).

De acordo com Castilho e Ferreira (2020), o objetivo, de acordo com o disposto no regulamento, é impor obrigações semelhantes ao que foi previsto no Acordo Setorial para a Logística Reversa de Eletroeletrônicos, de 2019, aos não signatários do contrato. Tal documento é elaborado pelas entidades representativas do setor, interessadas no cumprimento da legislação sobre a reciclagem do lixo eletrônico, e o governo federal.

Como estabelecido no Acordo Setorial, os fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores deverão aderir a entidades gestoras ou apresentar um modelo individual para a execução do sistema. Por parte da Administração Pública, o Ministério do Meio Ambiente deverá apoiar medidas que facilitem a instalação de pontos de recebimento e de consolidação dos resíduos perante os órgãos estaduais. Cabe ao Ibama regulamentar o transporte interestadual a fim de reconhecer os resíduos eletroeletrônicos como não perigosos e, conseqüentemente, possibilitar seu trânsito. O sistema de logística reversa será financiado integralmente pelas empresas, na proporção correspondente às suas participações no mercado (CASTILHO; FERREIRA, 2020).

O Quadro 4 aborda as responsabilidades de cada um dos agentes referidos pelo Decreto.

Quadro 4 - Partes envolvidas e suas responsabilidades na gestão dos REEE

Agente	Responsabilidades
Fabricantes e importadores	São obrigados a dar destinação final ambientalmente adequada a todos os resíduos recebidos pelo sistema, com preferência à reciclagem. Embora a PNRS imponha hierarquia na gestão de resíduos sólidos que deve ser observada, a preferência pela reciclagem se deve às particularidades e dificuldades de reutilização dos produtos eletroeletrônicos. Caso a reutilização seja viável, contudo, as empresas não devem hesitar em optar por essa forma de destinação.
Importadores	O decreto impõe a participação em sistema de logística reversa como requisito para conformidade no exercício de suas atividades. Deve inclusive constar da Declaração de Importação para as autoridades competentes a informação sobre quem é responsável por estruturar, implementar e operacionalizar o sistema de logística reversa, sob pena de não ser concedida a licença de importação de produtos eletroeletrônicos.
Comerciantes	Sejam de lojas físicas, vendas a distância ou por comércio eletrônico, cabe a eles receber, acondicionar e armazenar temporariamente os produtos eletroeletrônicos descartados pelos consumidores e devolvê-los aos importadores e fabricantes. Os comerciantes devem participar ainda da execução dos planos de comunicação e de educação ambiental não formal. Essas obrigações são aplicáveis também às empresas prestadoras de serviços de telefonia móvel que vendem produtos eletroeletrônicos objeto do decreto.
Distribuidores	Cabe a estes incentivar os estabelecimentos varejistas a aderir às entidades gestoras ou a estabelecer sistemas de logística reversa próprios, bem como disponibilizar espaços físicos para pontos de consolidação, onde os resíduos ficarão armazenados até sua transferência para destinação ambientalmente adequada.

Fonte: adaptado de Castilho e Ferreira (2020)

### 3.4.1. A logística reversa

A logística reversa é conceituada pela PNRS, nos termos do artigo 3º, inciso XII, como:

Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Para Machado (2017), o termo “logística” pode ser compreendido pelas ações, procedimentos, meios e métodos intrínsecos à organização de uma empresa; enquanto que “reverso”, nesse contexto, se refere ao retorno dos produtos ao seu ponto de origem.

Autores como Rogers e Tibben-Lembke (1999) afirmam que um dos principais fatores estratégicos da adoção da logística reversa se explica pelas legislações ambientais que têm surgido em todo mundo. Oliveira Filho (2004) expõe que a questão da preservação ambiental tem apresentando um crescimento considerável desde os anos 1970, ocasião em que os consumidores começaram a cobrar das indústrias de bens de consumo ou serviços uma maior responsabilidade e consciência sobre o meio ambiental.

Para Leite (2003), por consequência disso, as empresas estão adquirindo uma nova visão de marketing social, ambiental e, principalmente, de responsabilidade empresarial, por terem consciência que, mesmo involuntariamente, acabam poluindo e causando danos ambientais.

Além das exigências legais a serem atendidas, a prática da logística reversa nos fluxos de pós-venda ou pós-consumo agrega valor econômico às empresas ao gerarem uma melhora na imagem corporativa perante à sociedade. Logo, permitirá uma vantagem competitiva de mercado entre as empresas do mesmo setor. Para isso, essas devem dar atenção quanto à qualidade e integridade dos materiais reciclados no processo (LEITE, 2009).

Shibao et al. (2010) acrescentam que a logística reversa pode ajudar a melhorar o desempenho de uma organização, porque é capaz de promover a evolução da empresa e o aproveitamento daquilo que, ao contrário, seria descartado definitivamente. Essa estratégia, além da redução dos impactos ambientais e sociais, poderá representar resultados economicamente positivos.

Entretanto, no processo de logística reversa, não raras vezes, a empresa precisa recolher o produto ou o equipamento por completo, englobando, portanto, componentes que não lhes servirão, ainda que seja possível aproveitar partes. Assim é porque precisa captar a peça por completo, razão pela qual a recuperação algumas vezes deixa de ser vantajosa (SHIBAO et al., 2010).

Contudo, De Brito e Dekker (2002 apud SANTOS, 2012, p. 32), conforme é mostrado no Quadro 5, salientam alguns dos aspectos de tal processo, e elencam: (i) quais são os fatores que motivam o retorno dos resíduos; (ii) quais são as características do resíduo e; (iii) como é feito o processo de retorno e recuperação.

De acordo com Rossi et al. (2014), a partir da aprovação do PNRS em 2010, no sentido de contribuir para solucionar o problema dos aparelhos celulares descartados pelos consumidores, somente foram percebidos esforços isolados partindo de fabricantes e operadoras que compõem o setor no Brasil.

Quadro 5 - Estrutura e funcionamento da logística reversa

Questões fundamentais sobre a estrutura das cadeias reversas	Aspectos a serem considerados
Por que os produtos retornam?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perspectiva do Fabricante: (i) Revalorização econômica via diminuição do uso de materiais ou obtenção de receita com peças de reposição; (ii) Atendimento à Legislação e; (iii) responsabilidade estendida em relação ao ciclo de vida do produto.</li> <li>• Perspectiva do Consumidor: Embora seja difícil motivar os consumidores, eles podem ser motivados a devolver seus produtos via retribuição por taxas de devolução/incentivos, ou ainda, motivados a doar seus produtos para instituições de assistência social (ONGs).</li> </ul>
Quais são as características do resíduo?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Composição da Embalagem: homogeneidade dos elementos, facilidade de desmontagem, facilidade de transporte e presença de materiais perigosos;</li> <li>• Padrão do uso: localização da utilização dos produtos, se a utilização é dispersa ou concentrada, pois afeta a coleta e os respectivos custos de transporte, bem como a intensidade do uso e tempo de uso.</li> <li>• Características de deterioração: possibilidade de reparação do resíduo, ciclo de vida, obsolescência, deterioração econômica, homogeneidade da deterioração.</li> </ul>
Como é o processo de retorno e recuperação?	<p>Os Autores podem ser classificados em:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quem devolve os resíduos</li> <li>• Quem recebe os resíduos: fabricantes, fornecedores, governo, varejistas ou atacadistas.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quem coleta o resíduo: intermediários independentes como fornecedores de serviço de logística reversa, empresas coletoras de resíduos municipais, companhias específicas de recuperação, fundações públicas e privadas específicas para retorno de resíduos.</li> <li>• Quem recicla e processa os resíduos: Empresas transformadoras do resíduo em um novo produto.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Processos: (i) a coleta; (ii) a inspeção, seleção e triagem; (iii) o reprocessamento e; (iv) a redistribuição.</li> <li>• Geralmente, este processo pode ser realizado tanto pelas organizações da iniciativa privada, quanto pelos órgãos públicos. Também existem parcerias entre estes autores.</li> </ul>

Fonte: Santos (2012) adaptado de De Brito e Dekker (2002)

### 3.5. O PAPEL DAS PRINCIPAIS FABRICANTES E OPERADORAS DE TELEFONIA DO BRASIL

Rossi et al. (2014) elencam em sua obra como cada uma dessas partes atua nesse contexto. Tanto as principais operadoras quanto fábricas do país, possuem programas específicos para a coleta de aparelhos em seus postos de vendas e fábricas ou estabelecimentos assistência técnica.

De acordo com esse mesmo estudo, com dados de 2014, os esforços dessas marcas mostravam uma compreensão de cerca de 1% do volume total quando comparado à novas linhas adicionadas por ano, o que revela um certo fracasso na adoção dessas estratégias, principalmente pela falta de adesão dos consumidores. Em entrevistas realizadas junto às empresas que atuam com a logística reversa de aparelhos celulares, foi constatado uma dificuldade na coleta capilar nas residências e nos postos de coleta, e ainda foram apontadas lacunas de informações quanto aos locais de coleta, além do fato de os mesmos estarem focados em grandes cidades (ROSSI et al., 2014).

Em pesquisas realizadas por Moretti et al. (2011), com objetivo semelhante, foi constatado que, embora as operadoras e fabricantes tivessem o hábito de divulgar a maneira como é feito o descarte de baterias, essas não esclarecem de forma clara como deveriam ser descartados os aparelhos celulares e seus acessórios. Como



resultado da pesquisa, apenas cerca de 20% dos consumidores respondentes declararam conhecer um local adequado de coleta.

Estes autores concluíram que uma maior comunicação entre operadoras – que possuem um amplo canal e investimento em marketing – e fabricantes, com seus clientes, poderiam melhorar tal estatística, contribuindo para a preservação da natureza, por meio de uma maior integração entre reciclagem e diminuição de riscos ambientais.

### 3.6. O PAPEL DOS CONSUMIDORES DE ACORDO COM A LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

Em uma abordagem legal, partindo da Lei 12.305/2010, Paganella (2018) compreende em seus estudos uma análise completa acerca da observância da responsabilidade compartilhada como instrumento necessário para o atingimento de sucesso com a logística reversa.

A logística reversa é entendida [...] como um instrumento de implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, evidenciando que ambos os institutos (logística reversa e responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos) estão intrinsecamente relacionados. Ou seja, a responsabilidade compartilhada abrange a logística reversa, e pode ser, por meio desta, realizada. (PAGANELLA, 2018, p. 17)

Em relação ao papel atribuído aos consumidores, a obra enfatiza que a estes cabe o papel de devolução, após o uso, daqueles produtos sujeitos à logística reversa pós vida útil. De acordo com o artigo 33, § 4º, da PNRS, os consumidores devem se desfazer, aos comerciantes ou distribuidores, dos resíduos gerados após o consumo.

Destaca-se que, conforme determina o artigo 28 da mesma Lei, a responsabilidade do consumidor tem cessada sua obrigação após a realização da devolução ou disponibilização adequada para a coleta (PAGANELLA, 2018).

A inobservância dessa determinação provoca a penalidade de advertência e, no caso de reincidência, a aplicação de multa administrativa no valor de R\$ 50,00 a R\$ 500,00. De acordo com o artigo 62, do Decreto Nº 6.514/2008, são passíveis de punição: “Os consumidores que descumprirem as respectivas obrigações previstas nos sistemas de logística reversa e de coleta seletiva” (BRASIL, 2008). Ainda, de acordo com a legislação, a multa pode ser convertida em serviços de preservação, melhoria e recuperação da qualidade do meio ambiente.

Com isso, Paganella (2018) entende como correta a atribuição limitada à devolução para os consumidores, disposta na PNRS, já que a posição desses dentro da cadeia de consumo é extremamente diversa daquela ocupada pelo setor produtivo e pelo poder público.

Sobre esse mesmo olhar, Ferreira (2012 apud PAGANELLA, 2018) entende que uma possível responsabilização do consumidor seria inconstitucional, tendo em vista que seria antes preciso implementar uma “prática educacional” ambiental para, primeiramente, educar a população. É ainda salientado a cadeia produtiva como principal responsável, já que seus agentes são os que:

Lucram com a colocação dos produtos e serviços no mercado de consumo, a partir do pagamento desses produtos e serviços por parte do consumidor [...] Apesar de o consumidor obter benefícios do consumo daquele produto, ele não tem ao seu alcance meios razoáveis para evitar a ocorrência do dano, porque não controla as condições em que a poluição acontece. (FERREIRA, 2012 apud PAGANELLA, 2018, p. 59).

Por fim, ressalta-se na mesma obra que a responsabilidade pela implementação, estruturação e operacionalização dos sistemas de logística reversa, estabelecida por meio da Lei Nº 12.305/10, diz respeito aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, não havendo qualquer menção aos consumidores nesse sentido.

## 4. OBJETIVOS

A partir do que já foi verificado, e de uma segregação dos principais pontos problemáticos, se torna possível a delimitação do objetivo geral e objetivos específicos do trabalho.

### 4.1. OBJETIVO GERAL

Analisar o cenário do gerenciamento de resíduos e o comportamento de consumidores de aparelhos celulares no Brasil, a fim de identificar potenciais melhorias em estratégias que englobem os diferentes agentes envolvidos nesse meio.

### 4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

De acordo com o objetivo geral, são estabelecidos os objetivos específicos, que ajudarão no delineamento do que se quer descobrir. São eles:

- i) Mapear como as partes envolvidas no mercado dos aparelhos celulares atuam quanto à coleta e ao correto manejo de seus resíduos;
- ii) Avaliar se houve avanço nesse tema de acordo com a quantidade crescente de aparelhos no Brasil nos últimos anos;
- iii) Caracterizar os diferentes construtos subjacentes ao tema para a elaboração de uma ferramenta de prospecção de dados;
- iv) Analisar a contribuição do comportamento dos consumidores para o sucesso na adoção de estratégias de gestão correta de resíduos; e
- v) Identificar limitações e oportunidades para formulação de estratégias para o cenário nacional.

## 5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para entender os pontos cruciais dessa problemática e satisfazer os requisitos para uma conclusiva análise em abrangência nacional, foi necessário seguir uma metodologia igualmente íntegra, de acordo com o que se pretende evidenciar ao longo do trabalho.

O primeiro passo foi uma pesquisa bibliográfica acerca do tema, onde o desafio esteve em percorrer desde uma abordagem mais informativa e estatística do histórico brasileiro, até uma análise legal do que é determinado na legislação nacional quanto à responsabilidade dos geradores de resíduos. De acordo com Gil (2017), tal tipo de pesquisa é parte fundamental para qualquer trabalho acadêmico, e tem o propósito de fornecer fundamentação teórica ao trabalho, assim como identificar o estágio atual do conhecimento referente ao tema.

Outra etapa para obtenção de dados foi a pesquisa documental, que engloba essencialmente “materiais que não recebam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa” (GIL, 2002, p. 45). Nesse sentido, foram buscados instrumentos considerados pertinentes ao seguimento do trabalho, como notícias ou até vídeos informativos, que, todavia, ainda não foram ou acabaram sendo abordados indiretamente em outros trabalhos de cunho científico.

Ainda durante as etapas supracitadas, o objetivo esteve em agregar tópicos relevantes e oportunos a serem abordados posteriormente em um questionário aplicado a usuários de aparelhos celulares, dando-se adequada relevância a trabalhos que se utilizaram desse tipo de ferramenta para obtenção de dados. Isso permitiu um acesso aos resultados previamente encontrados durante o contato desses estudos com suas amostras, assim como possibilitou uma busca por questões pertinentes lembradas pelos seus autores, ou outras que podem ter passado despercebidas ou, até mesmo, acabaram sendo ignoradas.

Por definição, “a elaboração de um questionário consiste basicamente em traduzir os objetivos específicos da pesquisa em itens bem redigidos” (GIL, 2017, p. 77). Sendo este o principal instrumento de coleta de dados primários desse trabalho de conclusão, foi de total importância criá-lo e embasá-lo com questões valorosas. Essa formatação seguiu um método quantitativo de obtenção de respostas, com

divulgação via e-mail para diversos centros acadêmicos de nível superior espalhados por todo Brasil, e permissão de compartilhamento livre do questionário pelo link de acesso, estando disponível entre os dias 04 e 19 de março de 2022, obtendo ao final 880 respostas.

A intenção principal esteve em evidenciar alguns pontos deixados de fora da lei que institui a PNRS, já que esta trata de forma superficial as responsabilidades por parte dos consumidores. Além disso, outro objetivo foi compreender, sobre a visão dos consumidores, quais as percepções de engajamento e acessibilidade a essa cadeia proporcionadas tanto pelo poder público quanto pelo mercado de aparelhos atualmente, englobando questões que envolvem o consumo e o pós-consumo desses produtos.

Ao final do questionário, assim como em algumas das questões ao longo da ferramenta, foi disponibilizado aos respondentes a escolha por respostas descritivas acerca do tema, o que se mostrou amplamente positivo para o estudo, já que muitos decidiram expor sua visão acerca do assunto. Todo esse retorno obtido, incluindo as respostas objetivas e as descritivas retratadas, será o tema do próximo capítulo, que posteriormente apresentará uma análise mais detalhada desses resultados.

## 6. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este capítulo tem como objetivo apresentar o questionário criado e aplicado durante o estudo, que teve o intuito de coletar dados junto aos usuários de aparelhos celulares. Para melhor organizá-lo, o tópico foi separado em três períodos, a primeira parte servindo para apresentar o questionário, tal como qual foi o método de elaboração e divisão das questões. Em um segundo momento serão apresentados os dados encontrados com as respostas retiradas do questionário, englobando todos os assuntos nele presentes. Ao final, será feita uma análise mais aprofundada dos resultados, relacionando também com o material bibliográfico que precedeu o estudo, a fim de contemplar um estudo o mais robusto possível.

### 6.1. ESTRUTURA DO QUESTIONÁRIO

O questionário contou com um total de 38 questões, sendo 37 de caráter obrigatório e, ao final, um espaço opcional em aberto para que o respondente pudesse acrescentar qualquer comentário considerado oportuno. As perguntas ainda foram subdivididas em 9 seções, cada uma relativa a um diferente tema abordado, sendo também utilizada uma limitação para algumas dessas seções, condicionando-as apenas a quem se encaixava no que se pretendia descobrir, de acordo como mostra o Quadro 6.

Algumas das questões são semelhantes às presentes em Moretti et al. (2011), trabalho esse que também buscou estudar o comportamento dos consumidores de telefonia móvel no Brasil. O objetivo dessa reprodução é entender se existem grandes diferenças nos resultados obtidos de 11 anos atrás para cá, sendo feitas tais colocações dentro da Seção 6.3.3, destinada à análise dessa comparação. O restante das questões foi idealizado durante a pesquisa científica que embasou esse trabalho, e, conforme citado anteriormente, buscou também representar alguns pontos deixados de fora da legislação brasileira.

Quadro 6 - Estrutura do questionário

Seção	Questões	Tema abordado	Condição para responder	Respostas obtidas
1	5	Classificação dos respondentes	-	880
2	10	Consciência e comportamento sobre os resíduos eletrônicos	-	880
3	8	Consumo e pós-consumo de aparelhos celulares	-	880
4	3	Reparabilidade de aparelhos celulares	Ter trocado de aparelho(s) celular(es) por um defeito em um único componente	490
5	2	Entraves ao reparo de celulares defeituosos	Ter considerado reparar esse componente defeituoso	411
6	2	Custos de reparo de aparelhos celulares	Ter buscado valores de reposição (peça ou peça + mão de obra)	332
7	5	Indústria de aparelhos celulares	-	880
8	2	Obsolescência programada e meio ambiente	Acreditar que a obsolescência programada está presente na indústria de aparelhos celulares	789
9	1	Espaço para comentários (opcional)	-	103

Fonte: questionário da pesquisa

## 6.2. DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS

Para ordenar este segmento, será feita uma divisão de acordo com cada seção apresentada durante o questionário. Tais separações serviram para delimitar os temas abordados dentro da ferramenta, o que possibilita também que se faça essa subdivisão para descrever os resultados obtidos.

### 6.2.1. Seção um: classificação dos respondentes

A primeira questão foi quanto à idade dos entrevistados, com respostas entre 17 e 72 anos, tendo a maioria dos respondentes (moda) 21 anos de idade. Após calculadas, constatou-se que a mediana da amostra é de 23 anos, média de 26,14, e ainda o desvio padrão é de 8,81. A Figura 5 mostra a distribuição dos resultados obtidos.

Figura 5 - Questão 1: Idade da amostra

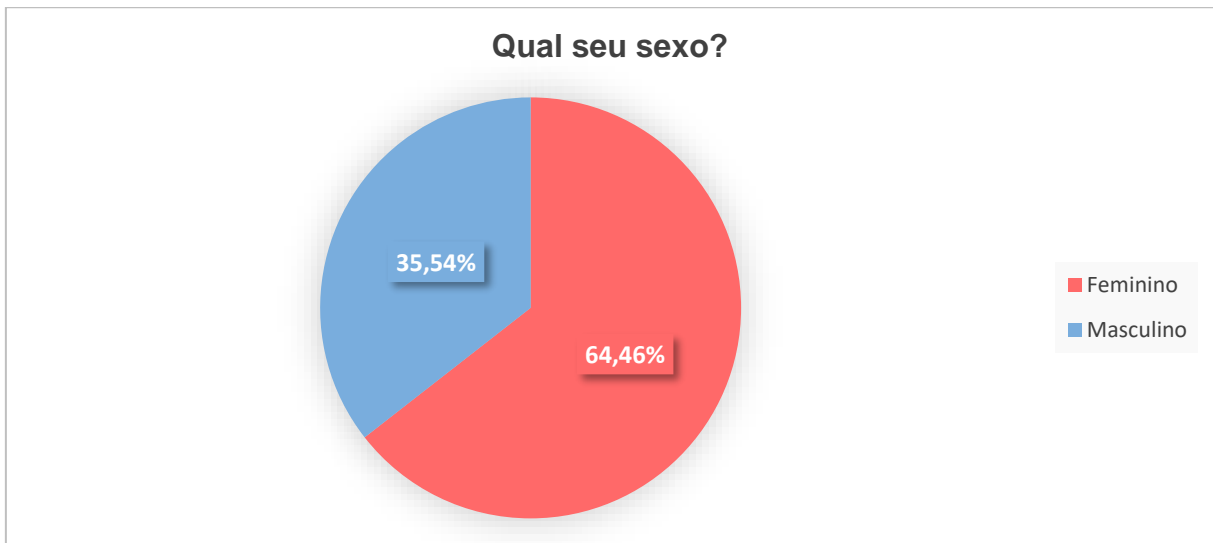


Fonte: questionário da pesquisa

A segunda questão quis saber o sexo dos respondentes, sendo a maioria, com quase 2/3 do total, do sexo feminino. O número exato foi de 564, enquanto que outras 311 respostas foram registradas ao sexo masculino. Ainda, 5 respondentes preferiram não informar, totalizando assim 875 respostas dadas. A divisão pode ser acompanhada na Figura 6.



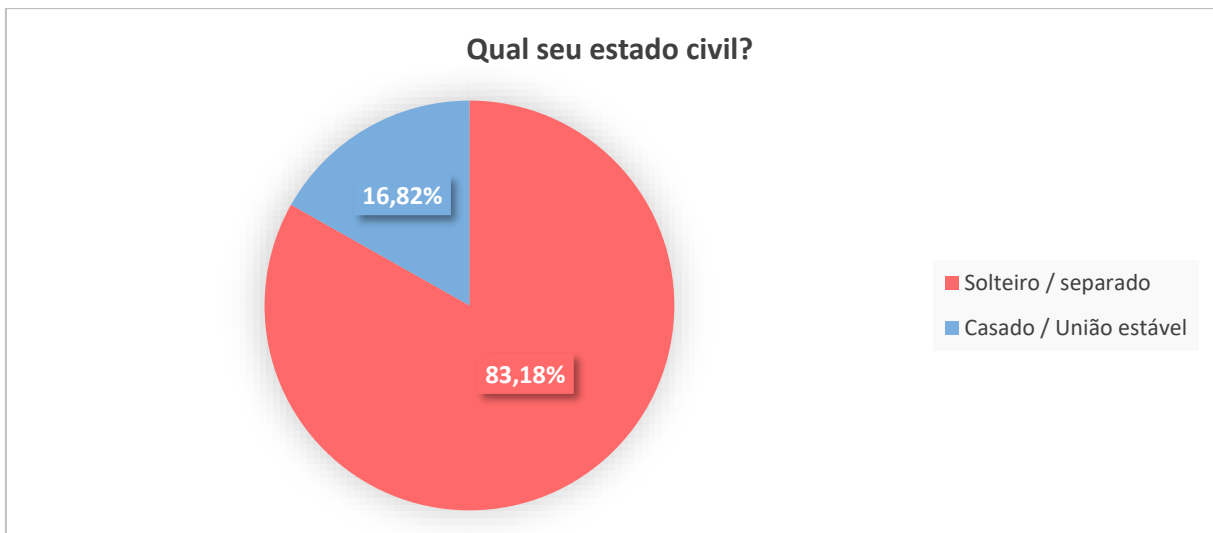
Figura 6 - Questão 2: Sexo da amostra



Fonte: questionário da pesquisa

A terceira questão serviu para conhecer o estado civil dos participantes, sendo 732 solteiros ou separados, e 148 casados ou em união estável, conforme mostra a Figura 7.

Figura 7 - Questão 3: Estado civil da amostra

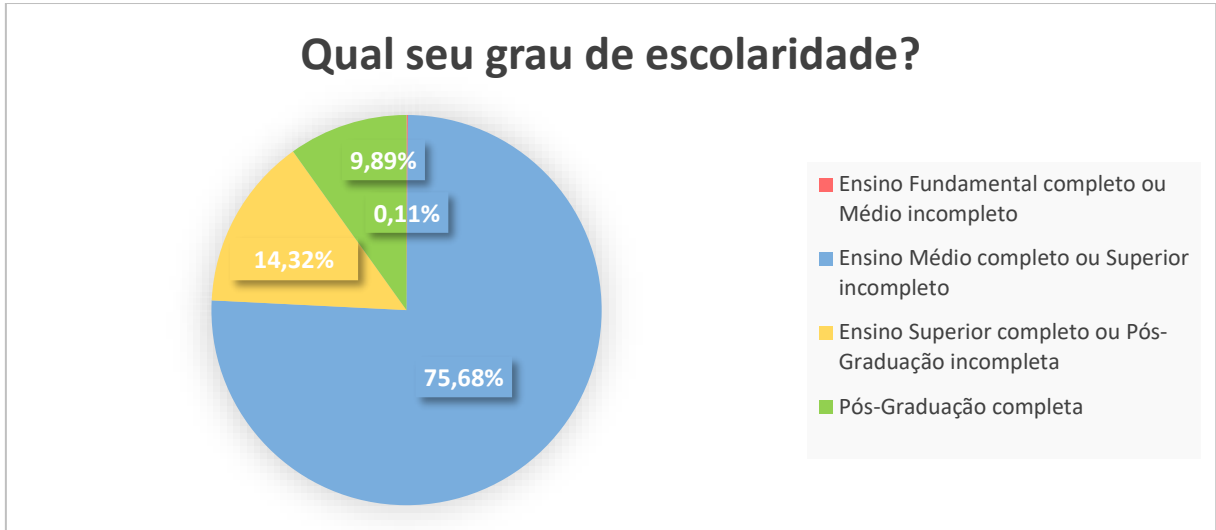


Fonte: questionário da pesquisa

Na quarta questão, foi perguntado o grau de escolaridade dos participantes, com a grande maioria, com mais de 3/4 dos respondentes, possuindo ensino médio completo ou superior incompleto. Ao todo 666 respostas foram registradas nessa opção, outras 126 para ensino superior completo ou pós-graduação incompleta, 87 para nível de pós-graduação já completada e ainda um dos respondentes declarou

possuir ensino fundamental completo ou médio incompleto. A Figura 8 mostra os resultados obtidos nessa questão.

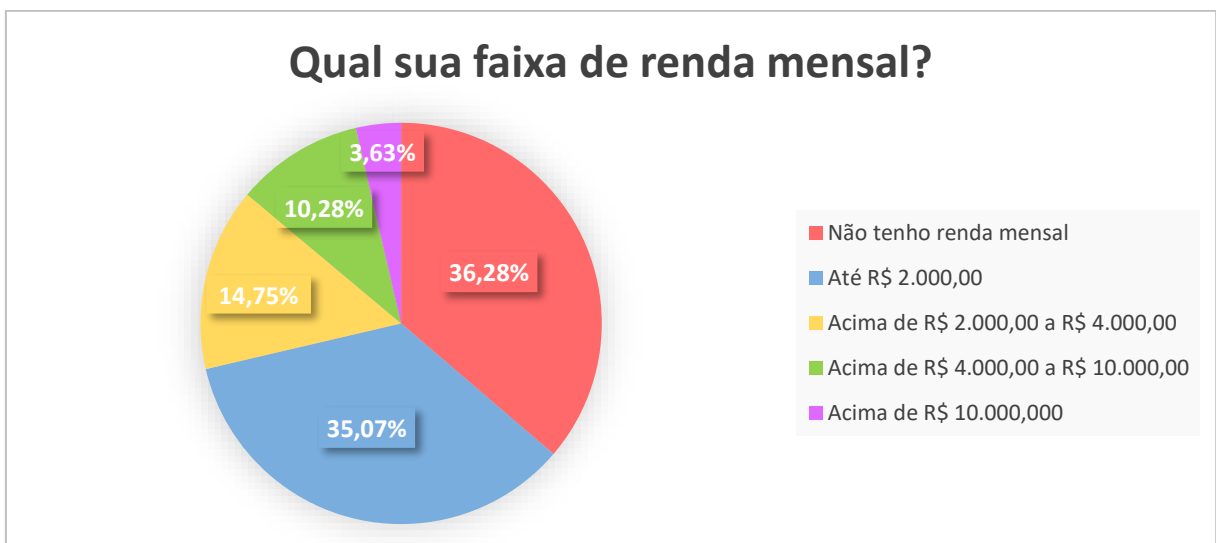
Figura 8 - Questão 4: Grau de escolaridade da amostra



Fonte: questionário da pesquisa

A quinta questão e última de classificação da amostra envolveu a faixa de renda, onde notou-se maior participação de dois grupos: aqueles que não possuem ganhos mensais e os que declararam renda de até 2.000 reais. Dos que responderam o questionário, 300 não têm nenhuma renda, 290 ganham até 2.000 reais mensais, 122 ganham de 2.000 a 4.000 reais, 85 de 4.000 a 10.000 reais, 30 acima dos 10.000 reais mensais, e ainda 53 pessoas preferiram não informar a renda, totalizando a questão a 827 respondentes. A Figura 9 mostra como ficou essa divisão exata.

Figura 9 - Questão 5: Faixa de renda da amostra

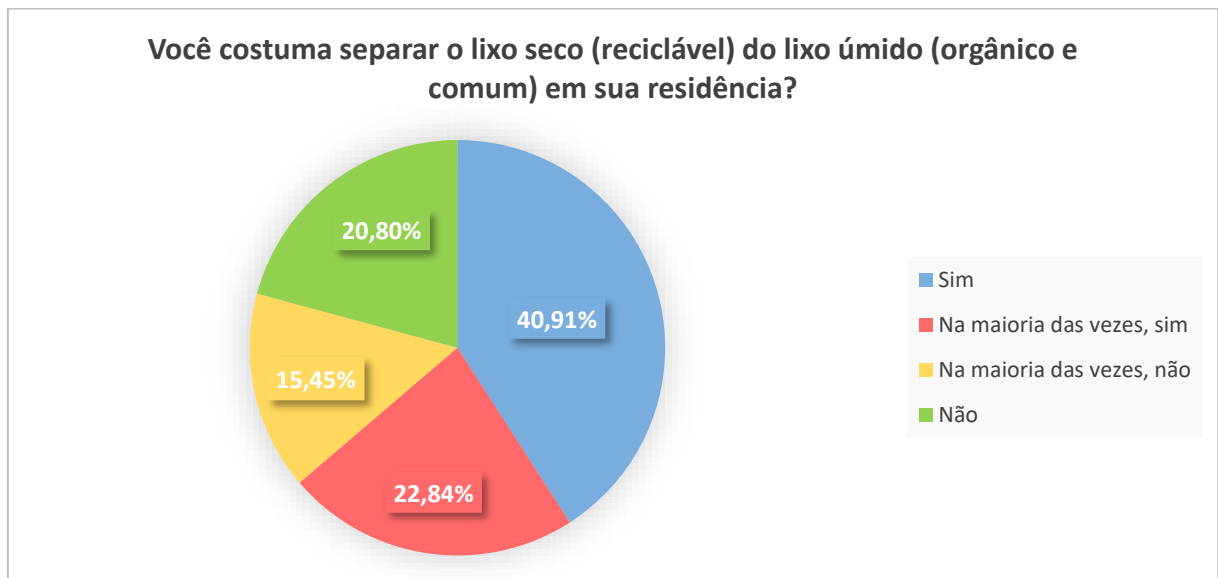


Fonte: questionário da pesquisa

### 6.2.2. Seção dois: consciência e comportamento sobre os resíduos eletrônicos

A sexta questão engloba o início da segunda seção do questionário, à qual todos os 880 respondentes fizeram parte. A pergunta serviu para saber qual a parcela das pessoas que faz a separação do lixo reciclável em suas residências, constatando-se uma divisão bastante distribuída, com leve maioria (360) para os que disseram cumprir com essa separação em seus domicílios. Outros 201 disseram fazê-la na maioria das vezes, enquanto que 136 têm essa prática de forma menos recorrente. As 188 pessoas restantes disseram não ter tal costume em suas residências, conforme mostra a distribuição na Figura 10.

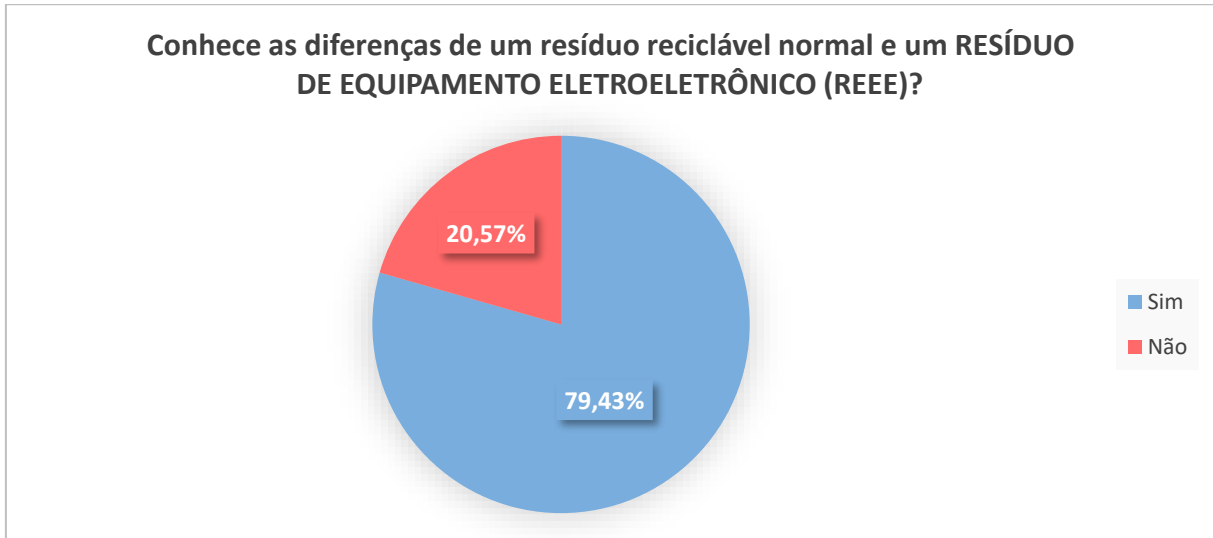
Figura 10 - Questão 6: Separação de resíduos recicláveis



Fonte: questionário da pesquisa

A sétima questão buscou evidenciar o conhecimento das pessoas quanto às diferenças presentes em um resíduo de equipamento eletroeletrônico frente a outros tipos de resíduos, onde se constatou que a grande maioria conhece essas particularidades. Ao todo, apenas 181 pessoas disseram não ter esse conhecimento, enquanto que 699 declararam possuir tal compreensão. A Figura 11 apresenta como ficou a divisão.

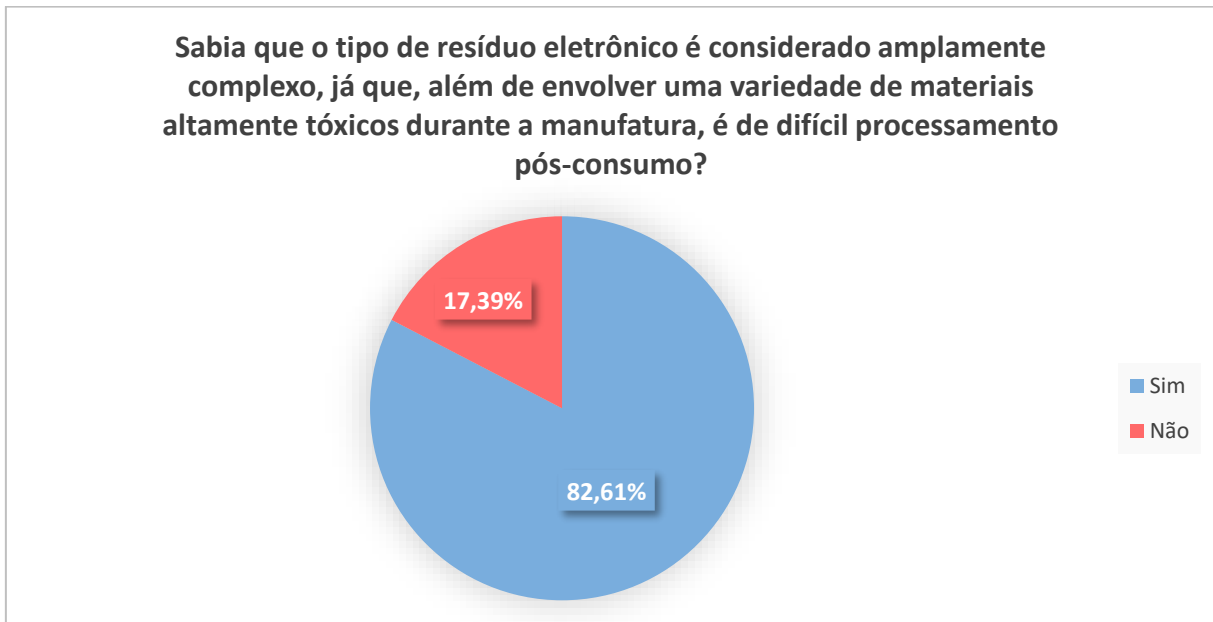
Figura 11 - Questão 7: Conhecimento quanto aos REEE



Fonte: questionário da pesquisa

A oitava questão trouxe uma pequena informação sobre uma característica pertinente aos REEE, buscando saber se as pessoas tinham conhecimento do que era afirmado. Grande parte dos respondentes, mais precisamente 727 dos 880, disse compreender tal fato, enquanto outros 157 responderam negativamente, de acordo como mostra a Figura 12.

Figura 12 - Questão 8: Complexidade da composição dos REEE

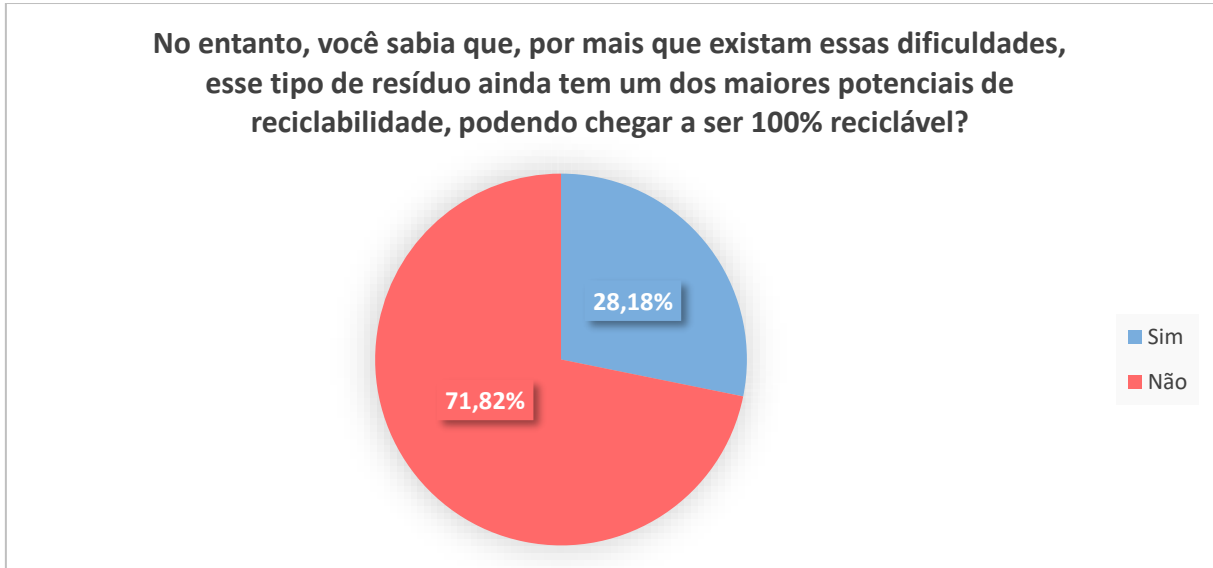


Fonte: questionário da pesquisa

A nona questão foi parecida com a anterior, trazendo novamente uma breve informação aos respondentes. Dessa vez a maioria demonstrou não ter conhecimento

daquilo que foi trazido, com somente 248 dos 880 participantes respondendo afirmativamente, frente a 632 respostas negativas, conforme mostra a Figura 13.

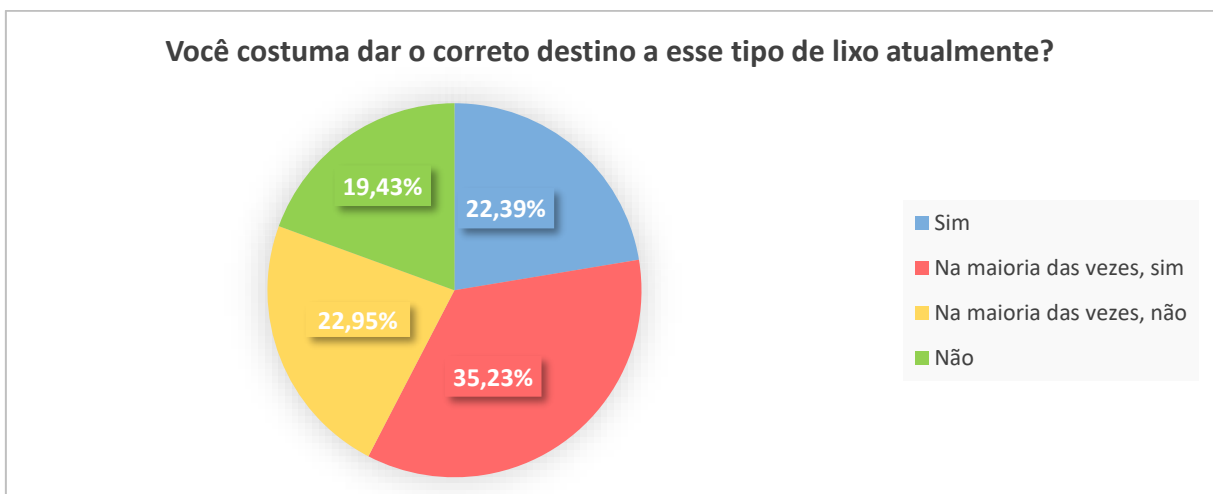
Figura 13 - Questão 9: Potenciais de reciclabilidade dos REEE



Fonte: questionário da pesquisa

A décima questão foi de certa forma similar à sexta, porém, dessa vez levando em conta especificamente a separação de REEE dos demais resíduos residenciais. Diferentemente daquela questão, não houve uma maioria de respostas positivas para esse ponto, que trouxe um resultado novamente bastante diversificado. Antes, 561 pessoas afirmaram que, pelo menos na maioria das vezes, fazia a separação, agora, o número diminuiu para 507. Enquanto isso, outras 373 não têm o costume de aderir à prática, conforme mostra a Figura 14.

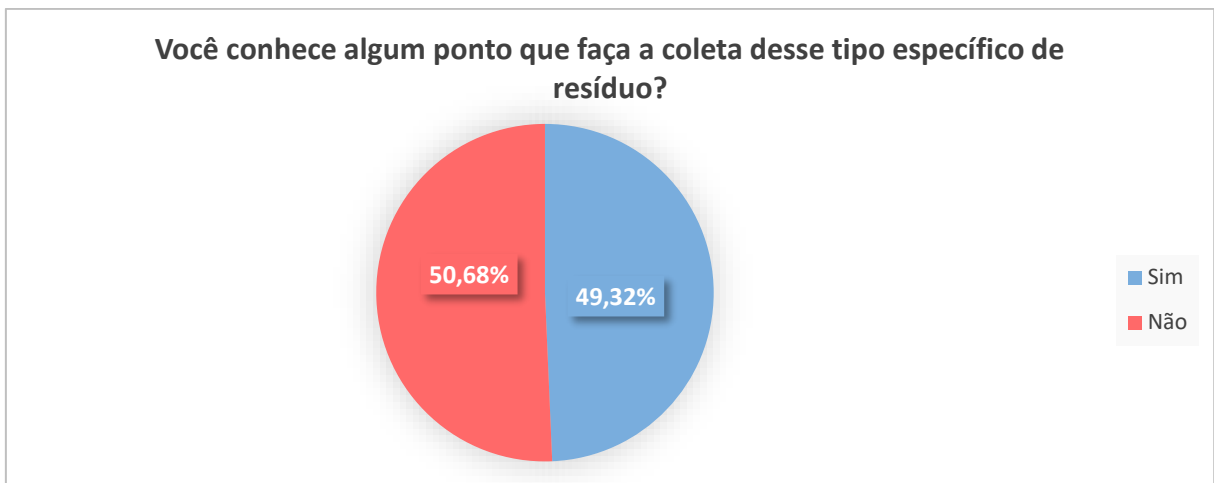
Figura 14 - Questão 10: Separação de REEE



Fonte: questionário da pesquisa

A décima primeira questão já trouxe o tema dos locais que fazem a coleta desses resíduos, perguntando aos participantes se eles conheciam algum local que atue com essa coleta em específico. O resultado foi bastante dividido, onde 434 declararam conhecer algum local desse tipo, enquanto que 446 declararam não ter esse conhecimento. A divisão quase que uniforme para essa questão pode ser vista na Figura 15.

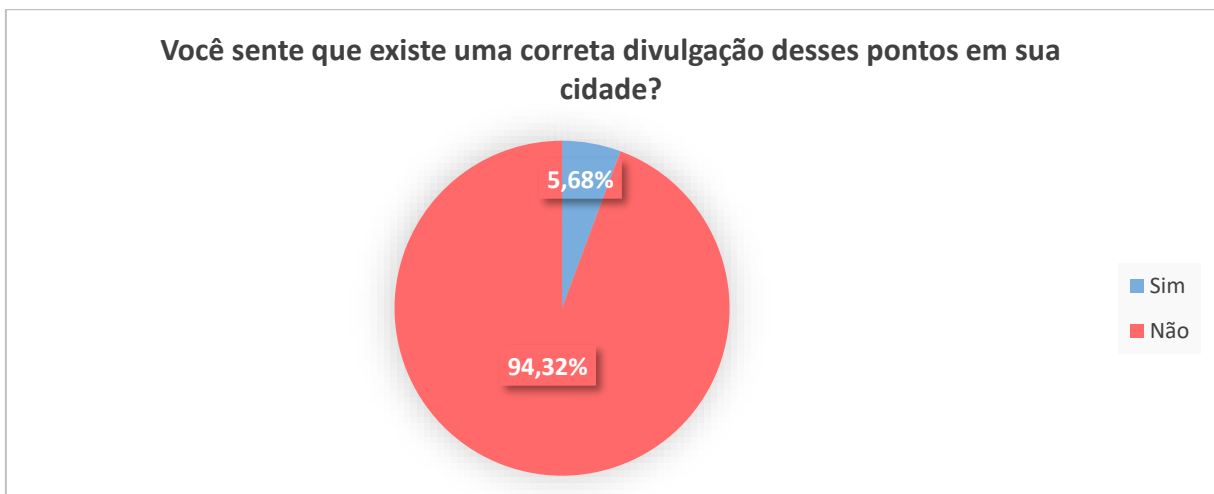
Figura 15 - Questão 11: Conhecimento de pontos de coleta



Fonte: questionário da pesquisa

A décima segunda questão abordou novamente o tema dos pontos de coleta, porém, dessa vez foi perguntado às pessoas se elas sentiam que existe uma correta divulgação desses locais ao público. A esmagadora maioria, especificamente 830 dos respondentes, declarou não sentir que existe uma adequada divulgação desses pontos, conforme é mostrado na Figura 16.

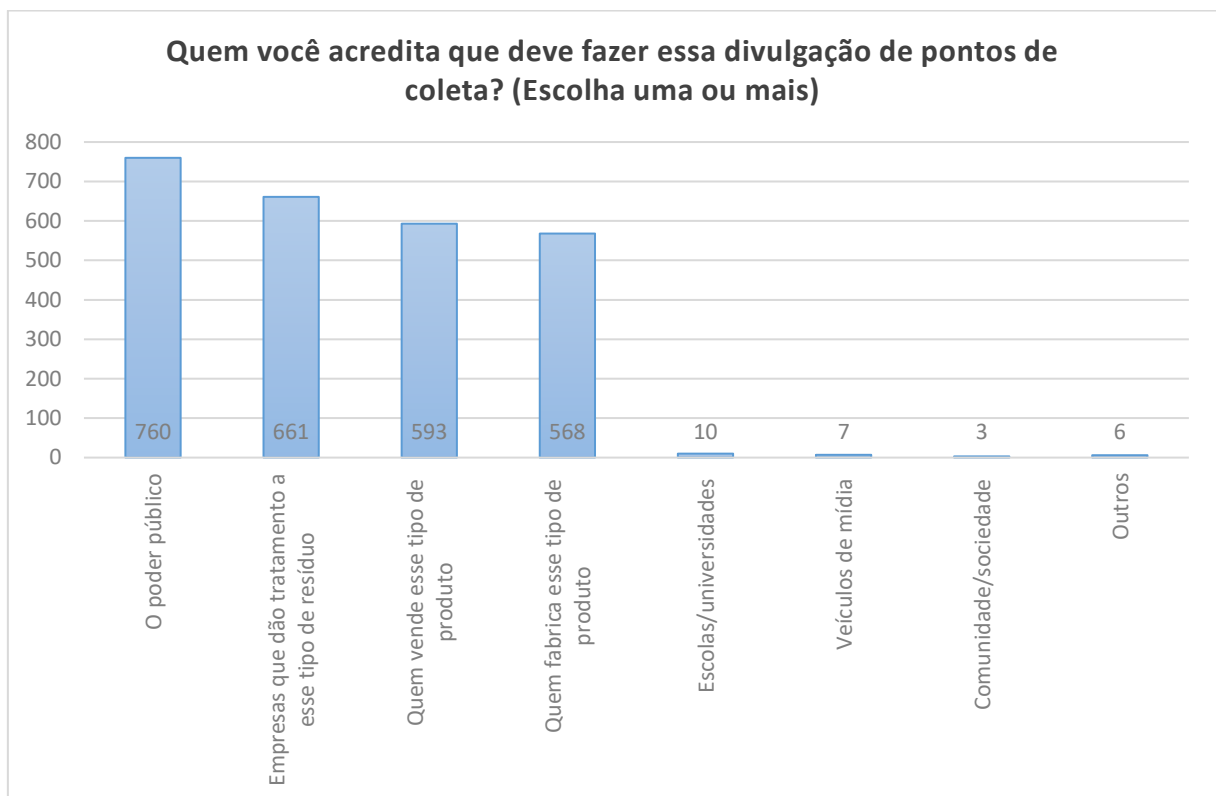
Figura 16 - Questão 12: Divulgação percebida de pontos de coleta



Fonte: questionário da pesquisa

A décima terceira questão foi a primeira com método de múltipla escolha, além de permitir a inclusão de outras opções, abordando quem, na visão dos respondentes, é que deveria estar fazendo essa divulgação dos pontos de coleta dos REEE. As opções pré-estabelecidas durante o questionário foram as mais escolhidas, com o poder público em primeiro (760), empresas que dão tratamento a esse tipo de resíduo em segundo (661), seguidas por quem vende (593) e quem fabrica (568) esse tipo de produto. Aqui, outras opções também se destacaram entre as incluídas pelos participantes do questionário, como escolas ou universidades (10) e veículos de mídia (7). A Figura 17 mostra como ficou a distribuição das respostas.

Figura 17 - Questão 13: Quem deveria fazer a divulgação dos pontos de coleta

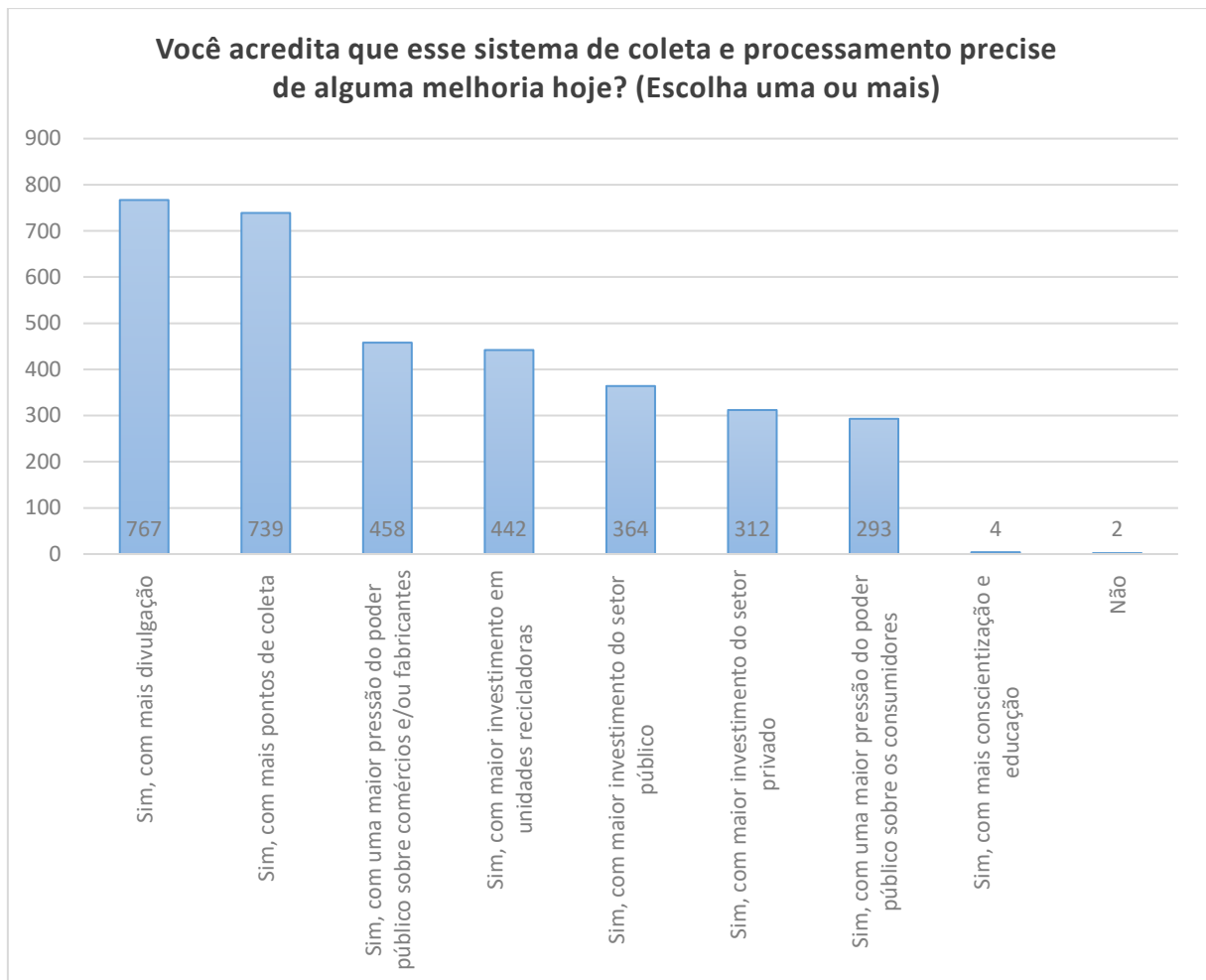


Fonte: questionário da pesquisa

A décima quarta questão serviu para entender onde as pessoas julgam ser mais necessária uma melhoria dentro desse sistema de coleta e processamento. Aqui, duas opções dominaram, com boa parcela dos respondentes assinalando que deveria haver uma melhor divulgação (767) e maior quantidade (739) de pontos de coleta. Ainda, 442 pensam que deveria existir um maior investimento em unidades recicladoras no Brasil, 364 julgam que o que falta é um maior investimento do poder público no sistema como um todo, 312 pensam, porém, que o setor privado é quem

deveria estar fazendo esse investimento. Uma boa parcela da amostra (458) também julga que falta uma maior pressão do poder público frente aos comércios ou fabricantes desse tipo de aparelho, e ainda 293 afirmaram que essa pressão do setor público deveria ser direcionada aos usuários. Por fim, 4 pessoas ainda lembraram que o que falta a esse sistema é conscientização e educação às pessoas como sociedade, e, ainda, 2 indivíduos afirmaram não ser necessária nenhuma melhora nesse sistema. Os resultados estão na Figura 18.

Figura 18 - Questão 14: Melhorias para o sistema de coleta e processamento

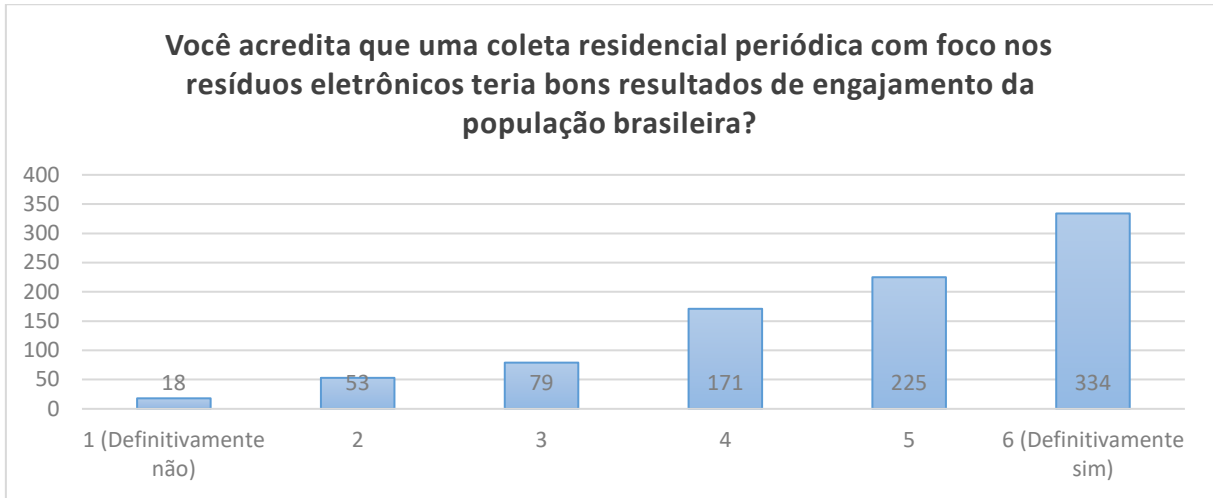


Fonte: questionário da pesquisa

A décima quinta questão serviu para conhecer a opinião das pessoas quanto à aplicabilidade de um sistema de coleta residencial periódica, com foco nos REEE, dentro do cenário brasileiro. Essa foi a primeira questão em escala linear, de 1 a 6, onde o menor número indicava que definitivamente não funcionaria, enquanto que o maior indicava que a estratégia definitivamente viria a funcionar, sob a visão dos respondentes. A distribuição exata das respostas pode ser vista na Figura 19.



Figura 19 - Questão 15: Aplicabilidade de coleta residencial periódica de REEE

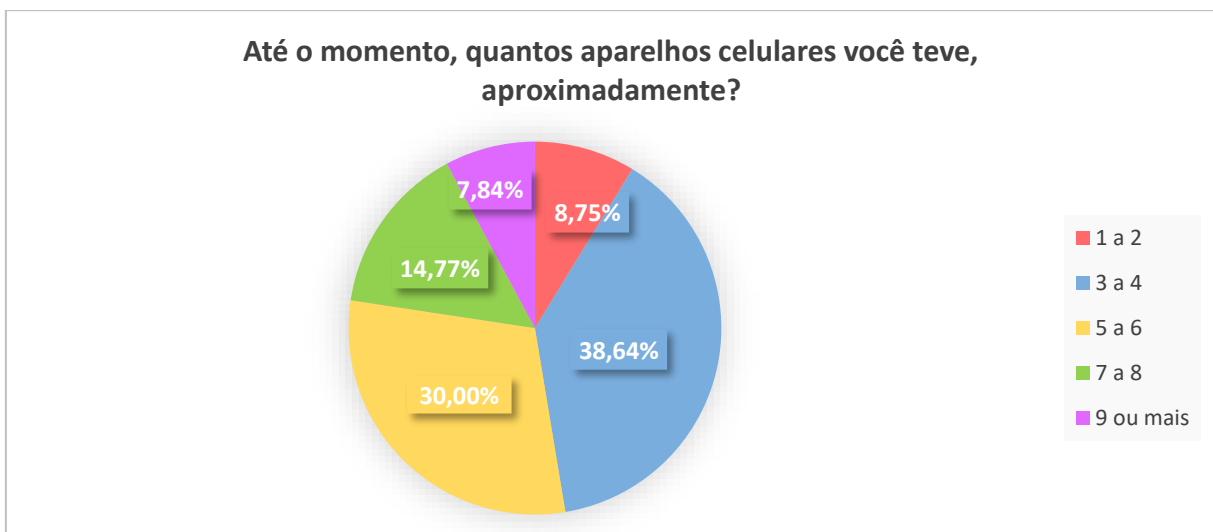


Fonte: questionário da pesquisa

### 6.2.3. Seção três: consumo e pós-consumo de aparelhos celulares

A décima sexta questão foi também a primeira da terceira seção, da qual todos os 880 respondentes participaram. A questão perguntava qual a quantidade de celulares, aproximadamente, que os respondentes já possuíram ao longo dos anos. As opções foram divididas em pares, facilitando assim a resposta àqueles que poderiam não saber ao certo a quantidade. Daqueles que responderam ao questionário, 77 afirmaram ter possuído 1 a 2 aparelhos, 340 assinalaram 3 ou 4, 264 já tiveram 5 a 6, 130 marcaram 7 ou 8, e ainda 69 declararam que já passaram de 8 celulares ao longo do tempo. A Figura 20 mostra como ficou essa distribuição.

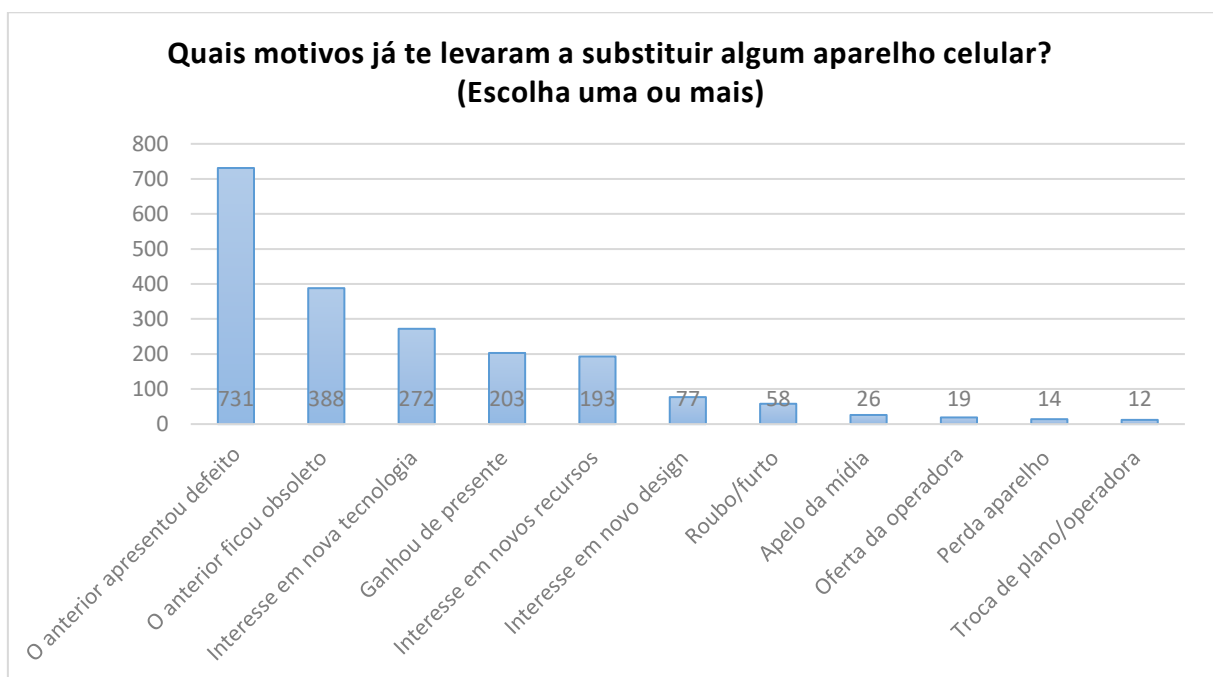
Figura 20 - Questão 16: Quantidade de aparelhos possuídos



Fonte: questionário da pesquisa

A décima sétima questão serviu para conhecer os principais motivos que levaram às trocas dos celulares ao longo do tempo, permitindo aos respondentes múltipla escolha, para conhecer as diferentes causas que levaram cada um deles a substituir seus aparelhos. A razão mais comum relatada foi algum defeito no produto, presente em 731 das 880 respostas (83,07%), seguido pela obsolescência percebida (44,1%), interesse em nova tecnologia (30,91%), ganhou de presente (23,07%) e por interesse em novos recursos (21,93%). Essas e outras opções apontadas pelos respondentes como motivadoras da substituição podem ser verificadas na Figura 21.

Figura 21 - Questão 17: Motivos que levaram às substituições dos aparelhos



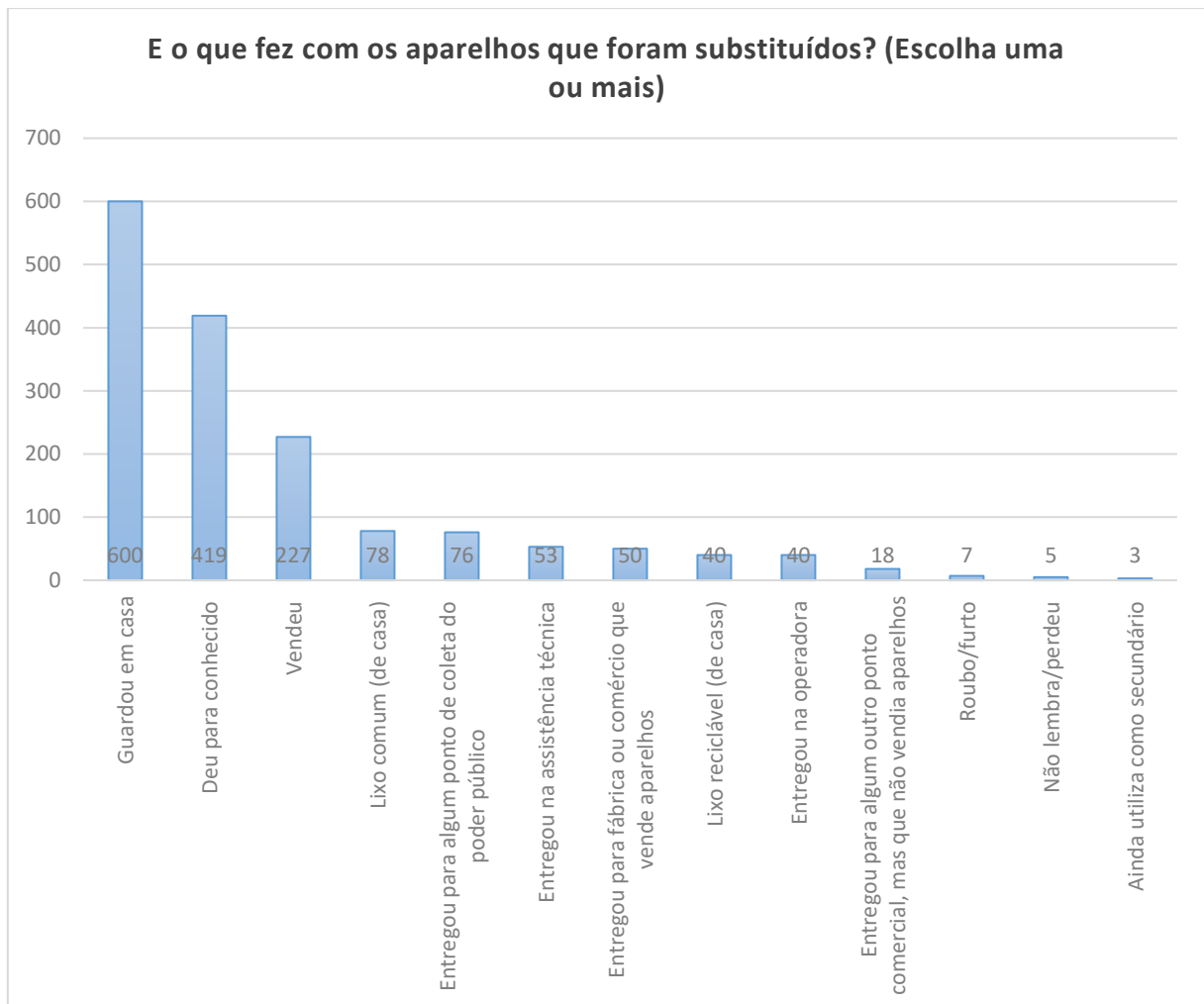
Fonte: questionário da pesquisa

A décima oitava questão trouxe um tema complementar à anterior, onde o que se queria saber era o destino dos aparelhos que foram sendo substituídos. A opção por guardar em casa dessa vez foi a dominante, em 68,19% das respostas, seguida por dar para algum conhecido (47,61%) e pela venda do celular usado (25,80%). Outros destinos para esses aparelhos, que foram previamente lembrados durante o estudo, também estiveram presentes, como a entrega para algum ponto do setor público ou para locais oferecidos pelas operadoras (8,64% e 4,55%, respectivamente).

Nos resultados, é perceptível que há uma queda nas respostas para roubo e furto, passando de 58 na questão anterior para apenas 7 agora. Tal fenômeno pode ser explicado pelo fato dessa opção não ter sido previamente mostrada em nenhuma

das perguntas, sendo apenas preenchida por aqueles que a adicionaram dentre as alternativas. Outro ponto é que o total de retornos obtidos na questão 21 é de 1993, enquanto que, para a questão 22, esse número cai para 1616, diferença que é justificada pelo fato de ambas as questões envolverem uma escolha livre (uma ou mais opções), além de limitar uma resposta para cada alternativa, não representando a destinação de todos os aparelhos que foram substituídas, quando repetida. A distribuição completa das respostas é apresentada na Figura 22.

Figura 22 - Questão 18: Destino dado aos aparelhos celulares substituídos

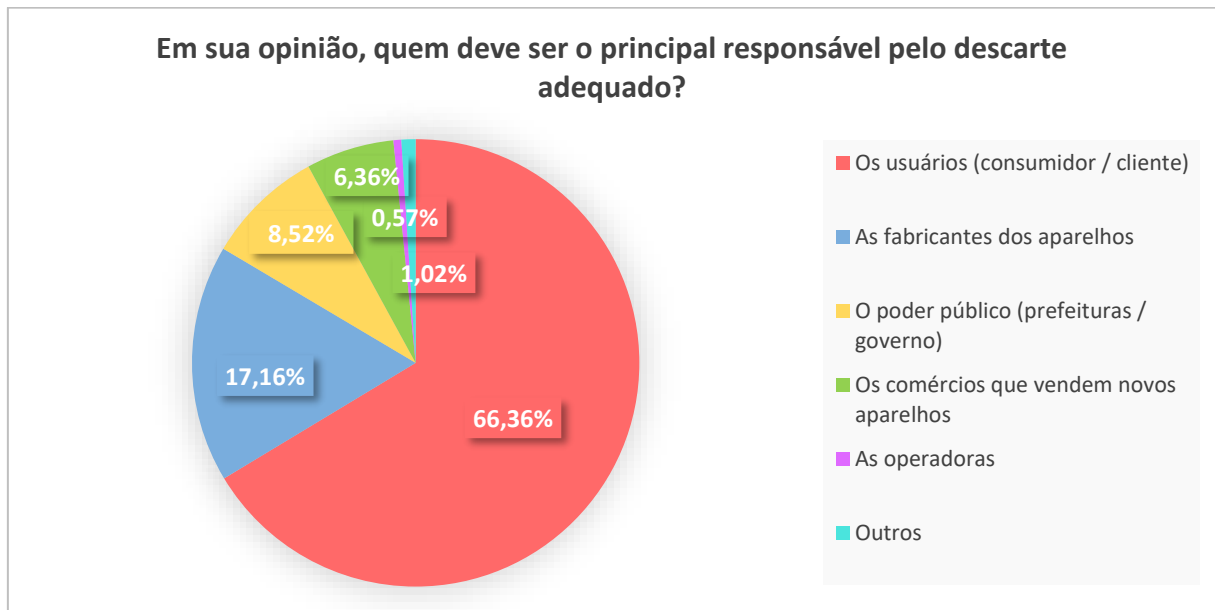


Fonte: questionário da pesquisa

Na décima nona questão o tema abordado foi sobre quem deve ser o principal responsável por fazer o descarte adequado desses aparelhos quando se tornam inutilizados. No total, 584 dos entrevistados pensam ser dos usuários tal responsabilidade, o que indica quase 2/3 das respostas. As organizações que fabricam esse tipo de produto ficam em segundo, com 151 respostas, seguido pelos

órgãos do poder público (75), comércios (56) e operadoras (5). Ainda foram registrados outros nove respondentes julgando haver uma necessidade de compartilhamento de responsabilidade, apontando que duas ou mais diferentes partes envolvidas nesse mercado deveriam trabalhar em conjunto para se chegar a bons resultados. A distribuição das respostas pode ser acompanhada na Figura 23.

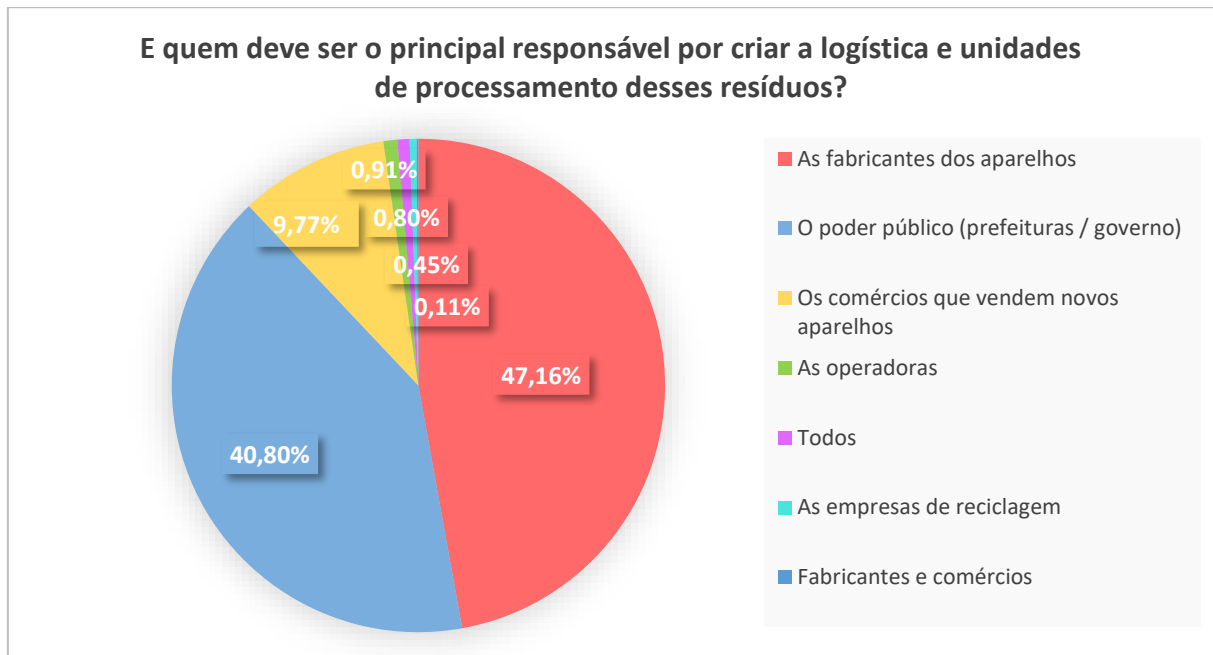
Figura 23 - Questão 19: Quem deve ser o responsável pelo descarte adequado



Fonte: questionário da pesquisa

A vigésima questão foi complementar à anterior, perguntando dessa vez quem é que deveria, pela opinião dos respondentes, criar a logística e as unidades para fazer parte da cadeia de processamento dos REEE. Aqui, duas respostas foram dominantes, sendo 415 delas direcionadas ao poder privado (fabricantes desses aparelhos) e 359 ao poder público (prefeituras ou governos). Os comércios que vendem tais produtos acabaram ficando em terceiro lugar, com 86 respostas. A participação de outras opções, todas com menos de 10 respostas, pode ser acompanhada na Figura 24.

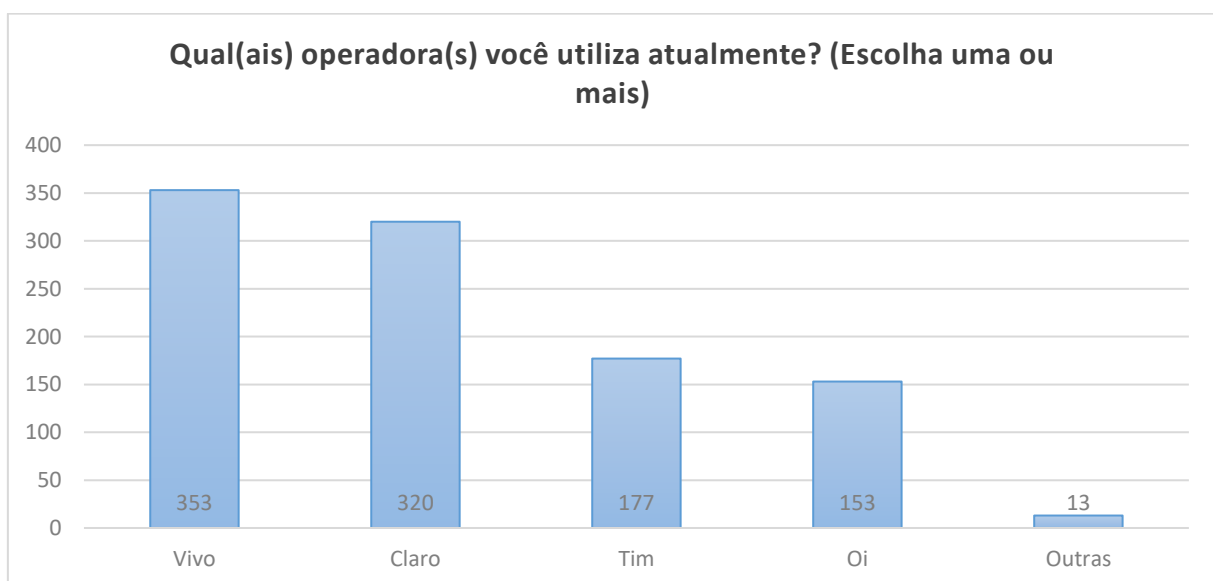
Figura 24 - Questão 20: Quem deve criar a logística para processar os resíduos



Fonte: questionário da pesquisa

A vigésima primeira questão serviu para se ter conhecimento de quais eram as principais operadoras dentro da amostra, sendo possível às pessoas registrar uma ou mais marcas. Constatou-se a Vivo como a mais popular, seguida de perto pela Claro, além de Tim e Oi. Outras operadoras, conforme verificado, menos comuns ao público entrevistado, apareceram em 13 respostas, conforme mostra a Figura 25.

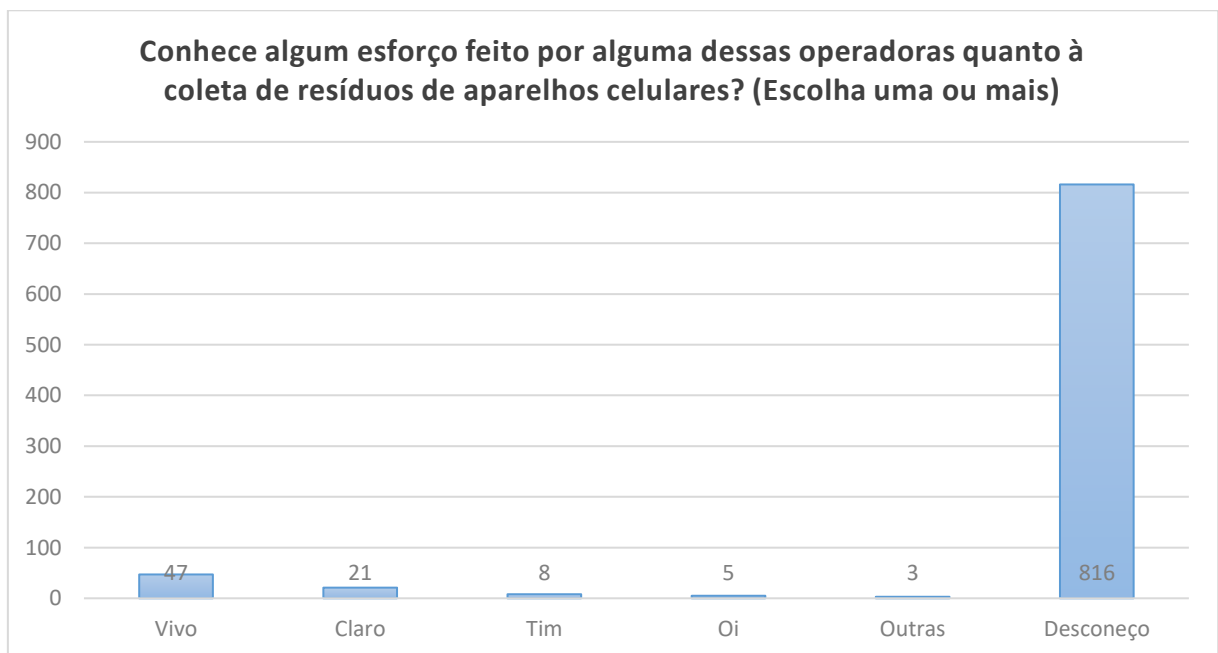
Figura 25 - Questão 21: Operadoras utilizadas atualmente



Fonte: questionário da pesquisa

Na vigésima segunda questão, o tema foi relacionado ao da pergunta anterior, onde o que se queria entender era a percepção dos respondentes acerca de esforços, de qualquer natureza, praticados pelas principais operadoras do país, quanto à coleta de resíduos de aparelhos celulares. O desconhecimento liderou com grande folga nessa questão, com 816 dos 880 respondentes (92,73%) afirmando não lembrar de nenhuma prática desse gênero. Foram registrados, ainda, valores inferiores, relacionados às operadoras apontadas anteriormente como sendo as mais populares, conforme mostra a Figura 26.

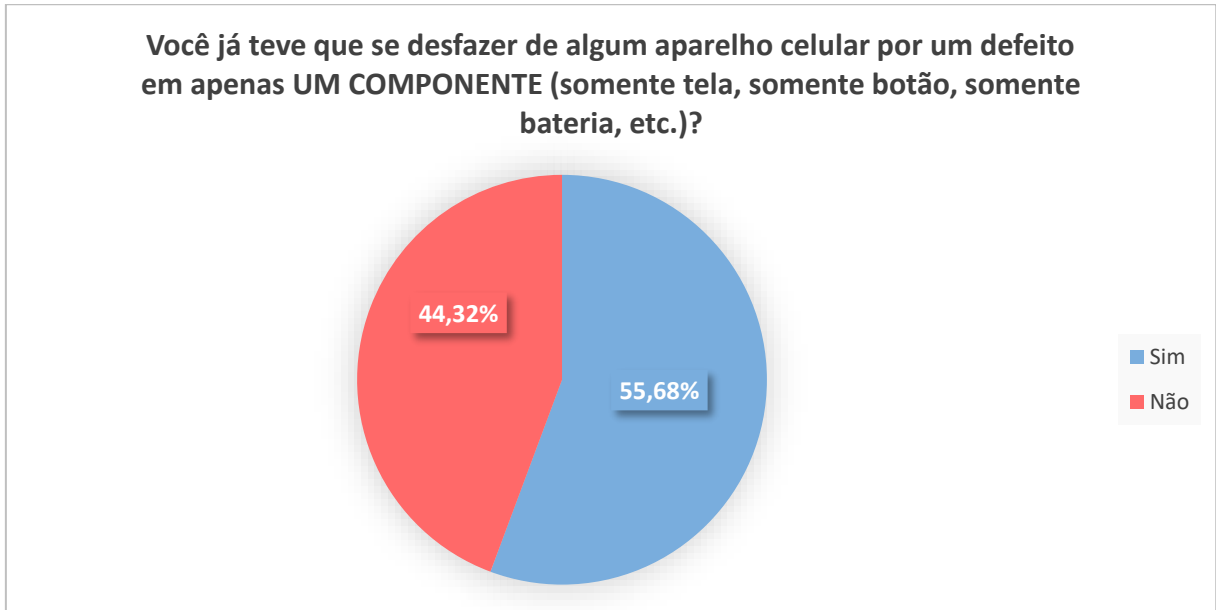
Figura 26 - Questão 22: Esforços de operadoras para captação de resíduos



Fonte: questionário da pesquisa

A vigésima terceira questão serviu como classificadora para o seguimento do questionário, sendo os próximos passos estabelecidos de acordo com as respostas que eram dadas. A pergunta feita às pessoas foi se elas já haviam tido a necessidade, em algum momento, de trocar algum aparelho celular por conta de um defeito em uma única peça ou componente do produto. No total, 490 afirmaram que já passaram por tal necessidade ao longo dos anos, enquanto que 390 disseram ainda não ter tido essa experiência. A divisão das respostas pode ser acompanhada na Figura 27.

Figura 27 - Questão 23: Trocas motivadas por defeito em um único componente

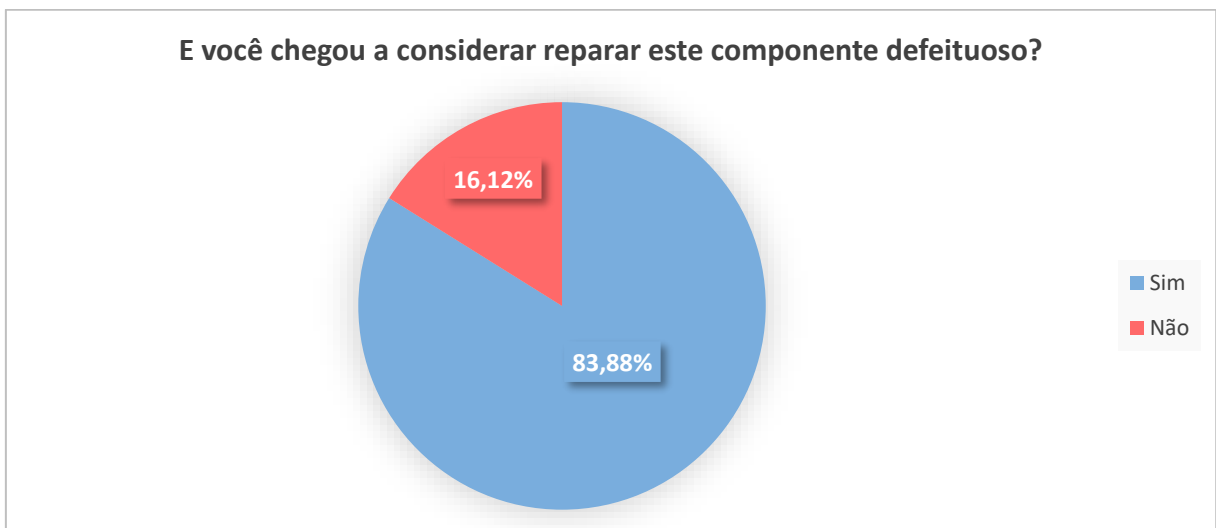


Fonte: questionário da pesquisa

#### 6.2.4. Seção quatro: reparabilidade de aparelhos celulares

A vigésima quarta questão também configura o início da quarta seção do questionário, sendo apresentada apenas àqueles que já trocaram algum celular por conta de um defeito em um único componente. Tal seção contou com a colaboração de 490 respondentes, dos quais a maioria (411) declarou ter considerado reparar tal defeito, enquanto que outras 79 respostas foram registradas como negativas a essa pergunta. A divisão pode ser vista na Figura 28.

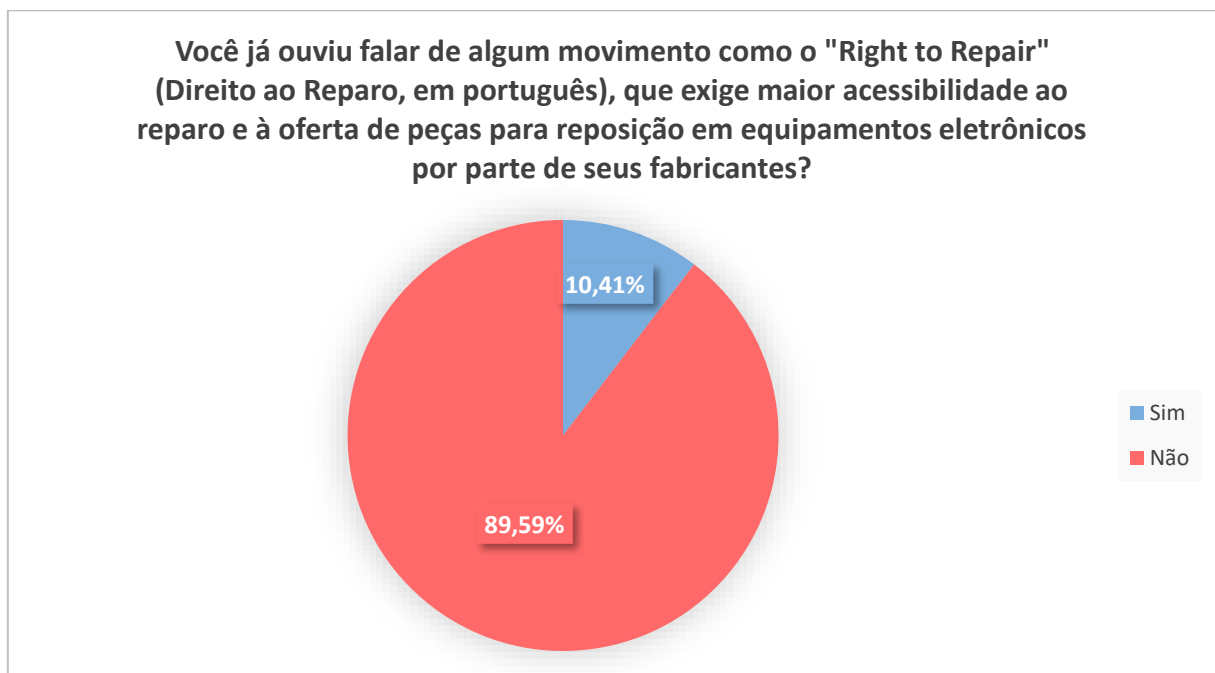
Figura 28 - Questão 24: Consideração quanto ao reparo desses componentes



Fonte: questionário da pesquisa

Na vigésima quinta questão foi trazida uma nova breve informação aos respondentes, dessa vez sobre o “Right to Repair”, citado anteriormente no trabalho. Foi perguntado às pessoas se, em algum momento, já haviam ouvido falar em algum movimento semelhante a esse, que englobe aparelhos eletrônicos em sua pauta, assim como a reparabilidade desse tipo de produto. A grande maioria (439) das respostas foram negativas a essa questão, contra apenas uma menor parcela (51) que já conhece alguma comunidade desse gênero, conforme é mostrado na Figura 29.

Figura 29 - Questão 25: Conhecimento de movimentos que exigem reparabilidade

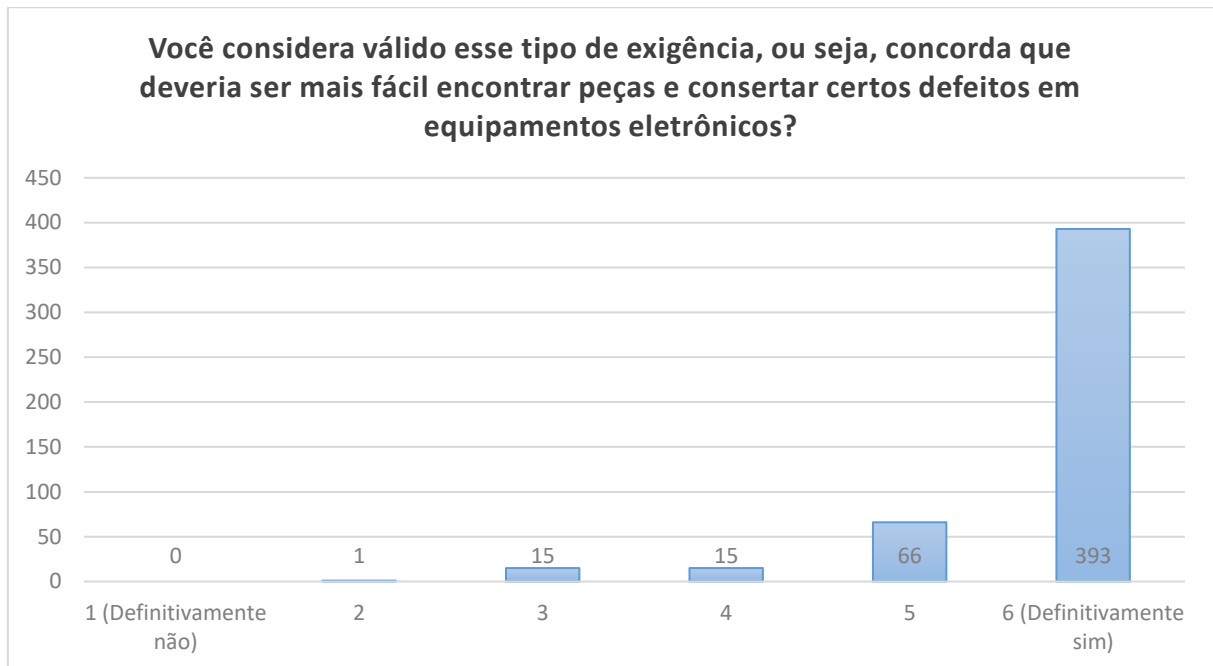


Fonte: questionário da pesquisa

A vigésima sexta questão avançou no mesmo tema da anterior, indagando qual a percepção das pessoas ao propósito desse tipo de movimento. A questão perguntava o quão válido os respondentes julgavam essa exigência de reparabilidade dos EEE, oferecendo uma resposta em escala de 1 a 6, onde o menor número indicava como “definitivamente não” válido e o maior como “definitivamente sim” válido. As respostas indicam uma percepção bastante positiva para esse ponto, apresentando 393 (80,20%) respostas de grau extremamente positivo. A distribuição das respostas pode ser acompanhada na Figura 30.



Figura 30 - Questão 26: Consideração quanto às exigências desse movimento

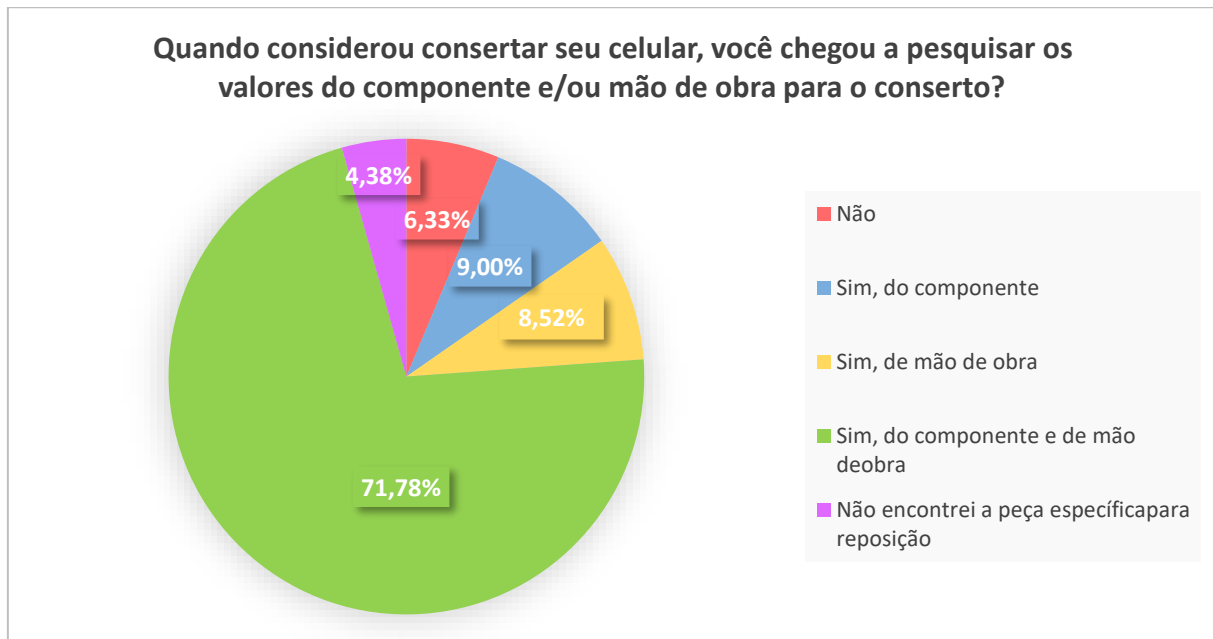


Fonte: questionário da pesquisa

### 6.2.5. Seção cinco: entraves ao reparo de celulares defeituosos

A vigésima sétima questão marcou o início da quinta seção, sendo encaminhados a esta apenas os respondentes que já haviam substituído um aparelho celular por ter apresentado defeito em apenas um componente e que também pensaram em consertar tal aparelho. Ao todo, 411 respostas fizeram parte dessa seção, que iniciou com uma pergunta sobre a busca feita pelos usuários por custos de conserto desses aparelhos. A questão queria saber se as pessoas chegam ou não a pesquisar o preço, tanto da peça para reposição, quanto pelo serviço de reparo. A maioria dos respondentes (295) afirmou que sim, buscou saber os custos de ambos. Outra parcela bastante relevante dentre as respostas é daqueles que afirmaram não terem encontrado as peças específicas para reposição, um total de 18 dos entrevistados. A Figura 31 mostra como ficaram as respostas a essa questão.

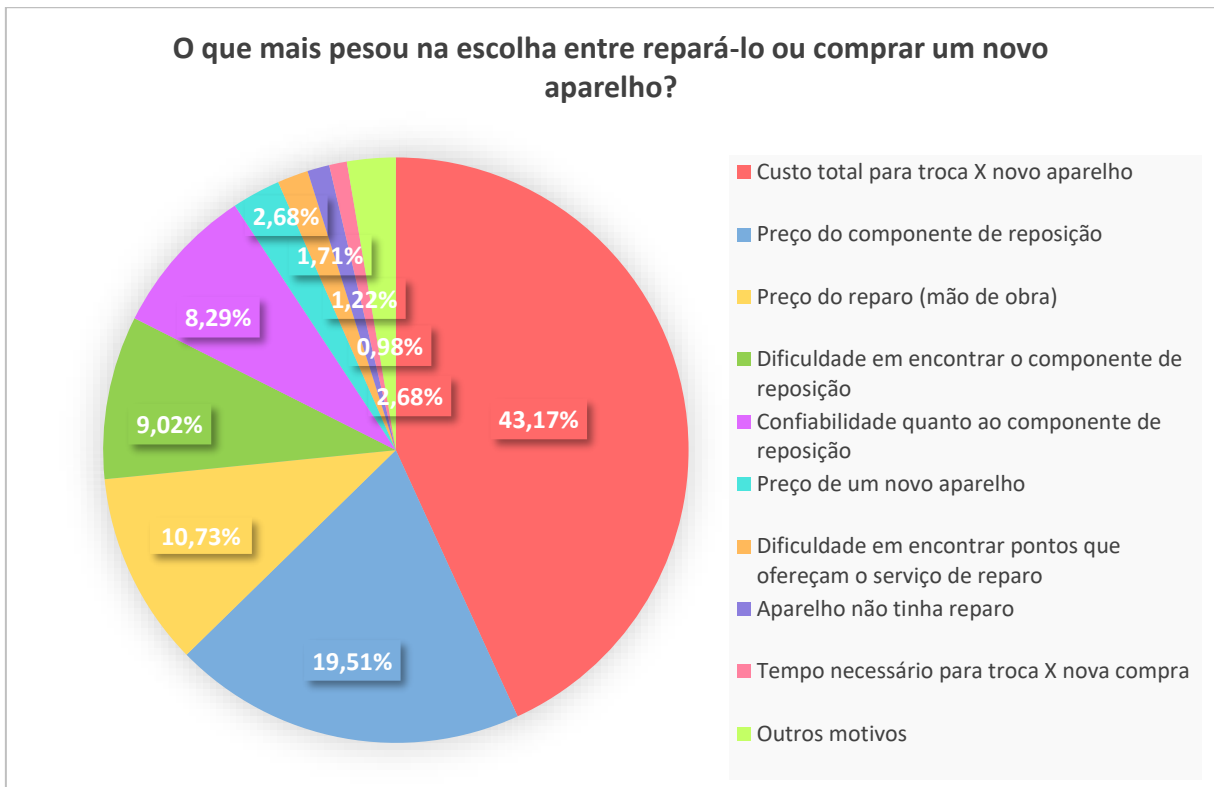
Figura 31 - Questão 27: Procura por valores de componente e mão de obra



Fonte: questionário da pesquisa

Na vigésima oitava questão se buscou entender o que mais pesou para a escolha, quando houve, de substituir um aparelho danificado ao invés de consertá-lo. A questão tinha uma resposta em aberto, possibilitando ao respondente manifestar qualquer que fosse sua escolha, o que gerou uma gama de resultados bastante diversificada. Em primeiro lugar, com 177 respostas, ficou a comparação feita entre o custo de conserto e de um aparelho novo, seguida pela decisão de não reparo pelo alto custo da peça (80). Logo depois vem o custo da mão de obra como principal motivação, com 44 respostas, e, então, a dificuldade de encontrar (37) e a confiabilidade (34) dos itens para reposição oferecidos no mercado. Conforme já citado, havia ainda a opção para respostas livres, o que gerou alguns retornos bastante diversificados, dentre as quais a mais lembrada foi a de usuários que afirmaram que já haviam reparado anteriormente seus aparelhos, e por isso não decidiram fazê-lo novamente. A Figura 32 apresenta como ficaram as proporções das respostas.

Figura 32 - Questão 28: Fatores de influência para o reparo dos aparelhos

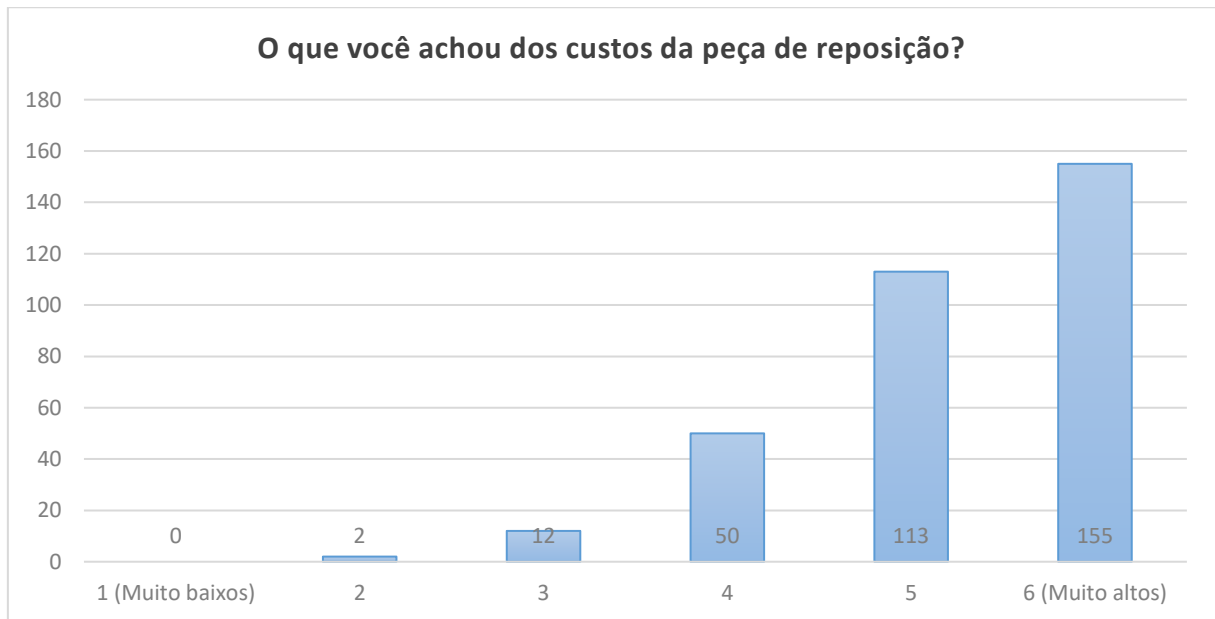


Fonte: questionário da pesquisa

### 6.2.6. Seção seis: custos de reparo de aparelhos celulares

A vigésima nona questão marca o início da sexta seção do questionário, sendo respondida pelos 332 usuários que procuraram saber os custos dos componentes de substituição (somente componente (37) ou componente e mão de obra (295), da questão 27) de seus aparelhos defeituosos. O que se questionou foi a percepção acerca dos custos encontrados no mercado para essas peças, em escala crescente de 1 a 6, onde o menor significava valores “muito baixos” e o maior representava valores “muito altos”. A maior parcela demonstrou ter encontrado preços altos durante sua procura, com uma distribuição crescente das respostas, e domínio dos dois níveis que compreendem os maiores valores (46,69% das respostas para o grau 6 e 34,04% para o grau 5). Essas e as outras respostas obtidas podem ser acompanhadas na Figura 33.

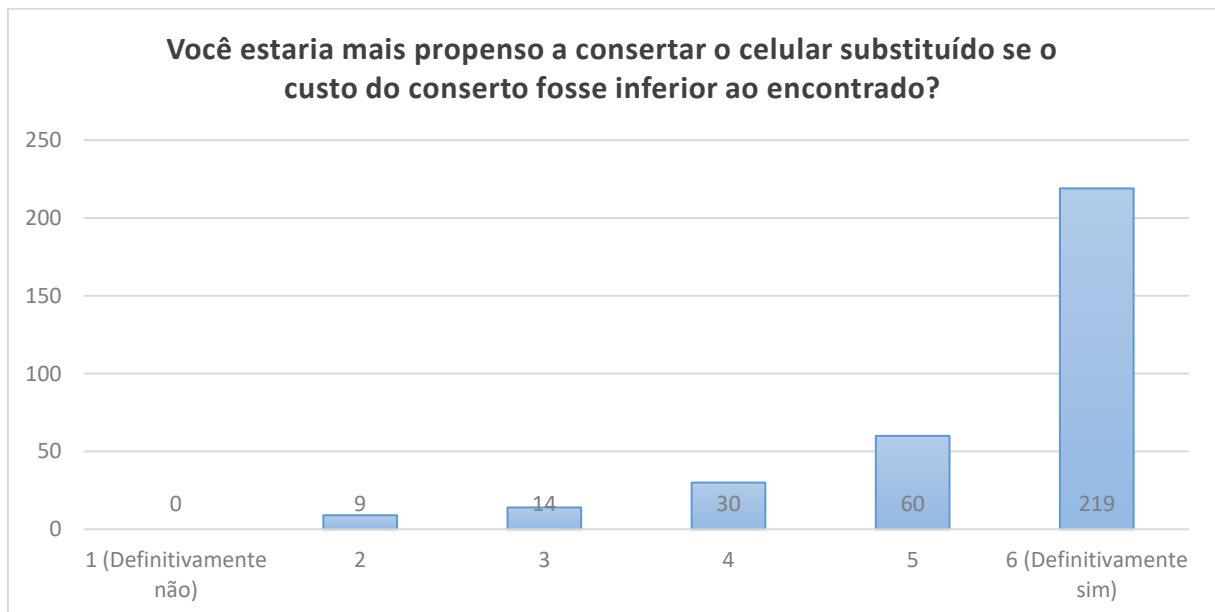
Figura 33 - Questão 29: Preços encontrados para os componentes



Fonte: questionário da pesquisa

A trigésima questão teve a anterior como base, dessa vez questionando qual seria a probabilidade, novamente em escala de 1 a 6, de cada respondente consertar aquele aparelho substituído caso o custo fosse inferior ao constatado. Aqui o domínio foi de respostas plenamente afirmativas, com 219 (65,97%) de respostas “definitivamente sim”. Todas as respostas podem ser acompanhadas na Figura 34.

Figura 34 - Questão 30: Propensão à troca envolvendo custos do conserto

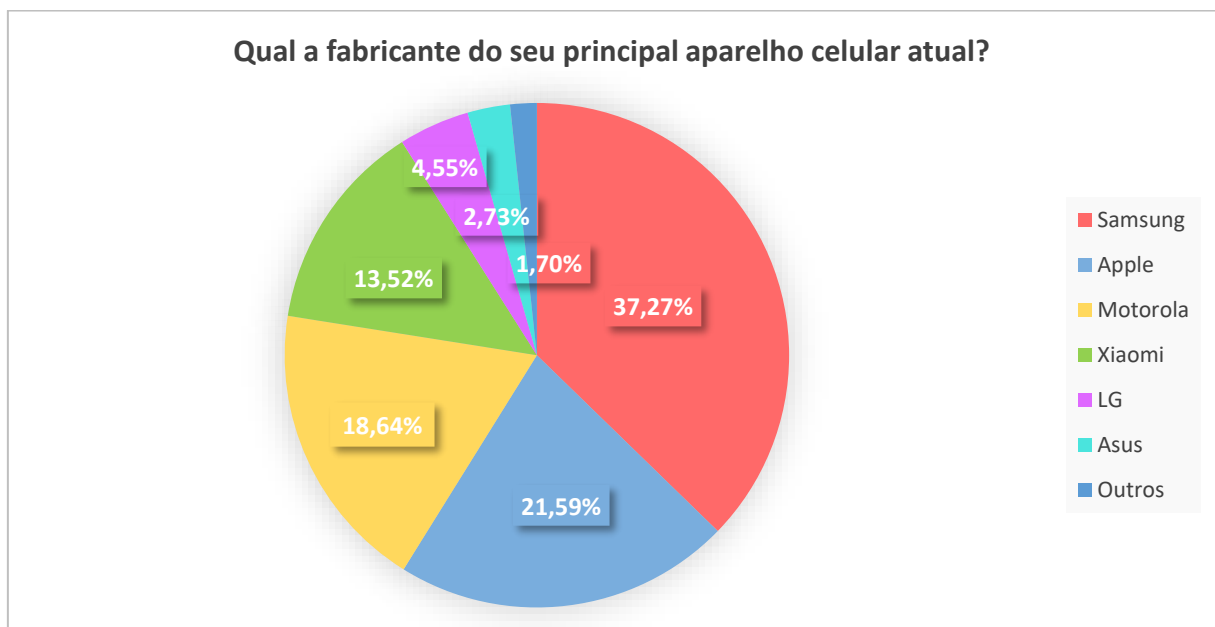


Fonte: questionário da pesquisa

### 6.2.7. Seção sete: indústria de aparelhos celulares

A trigésima primeira questão é também a primeira da sétima seção do questionário, que não tem nenhuma limitação para se responder, voltando a contar com as 880 colaborações iniciais. O que se quer saber aqui é quais as fabricantes mais comuns dentre os aparelhos usados atualmente pelos respondentes. A Samsung liderou as respostas, com 328 usuários, seguida por Apple (190), Motorola (164), Xiaomi (119), LG (40) e ASUS (24). Outras 15 respostas ainda foram atribuídas a marcas diversas, todas com apenas uma ou duas recorrências. A Figura 35 apresenta a distribuição das respostas obtidas.

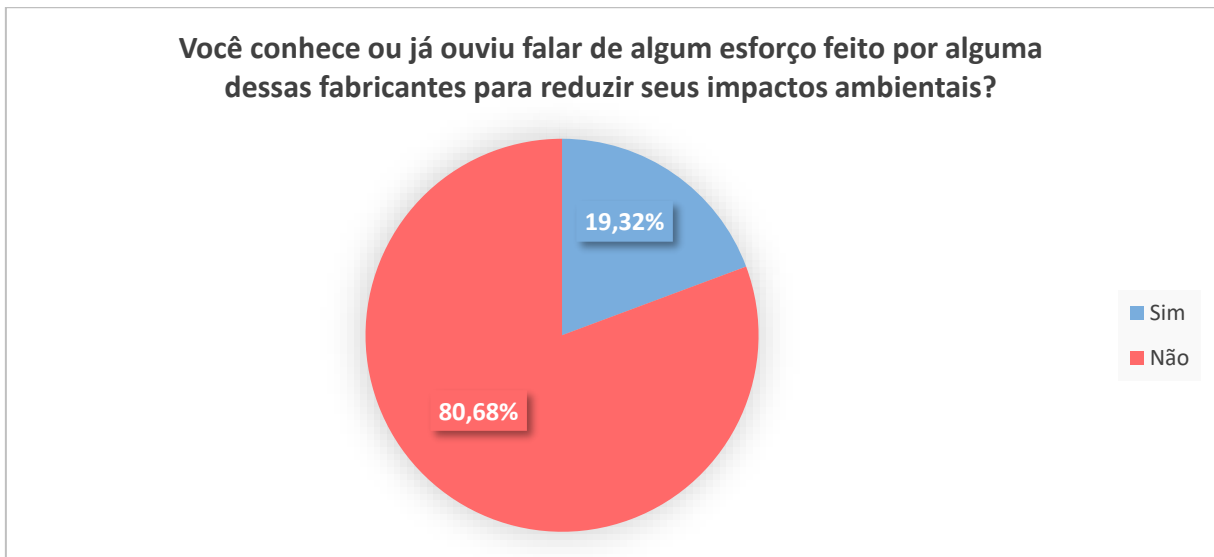
Figura 35 - Questão 31: Fabricantes dos aparelhos utilizados



Fonte: questionário da pesquisa

A trigésima segunda questão buscou saber se esses usuários conhecem algum esforço, praticado por qualquer uma dessas grandes fabricantes, que é voltado à diminuição de impactos ambientais. A grande maioria (710) disse não ter tal conhecimento, enquanto que apenas uma menor parcela (170) respondeu positivamente. A Figura 36 demonstra como ficou a fração de cada resposta.

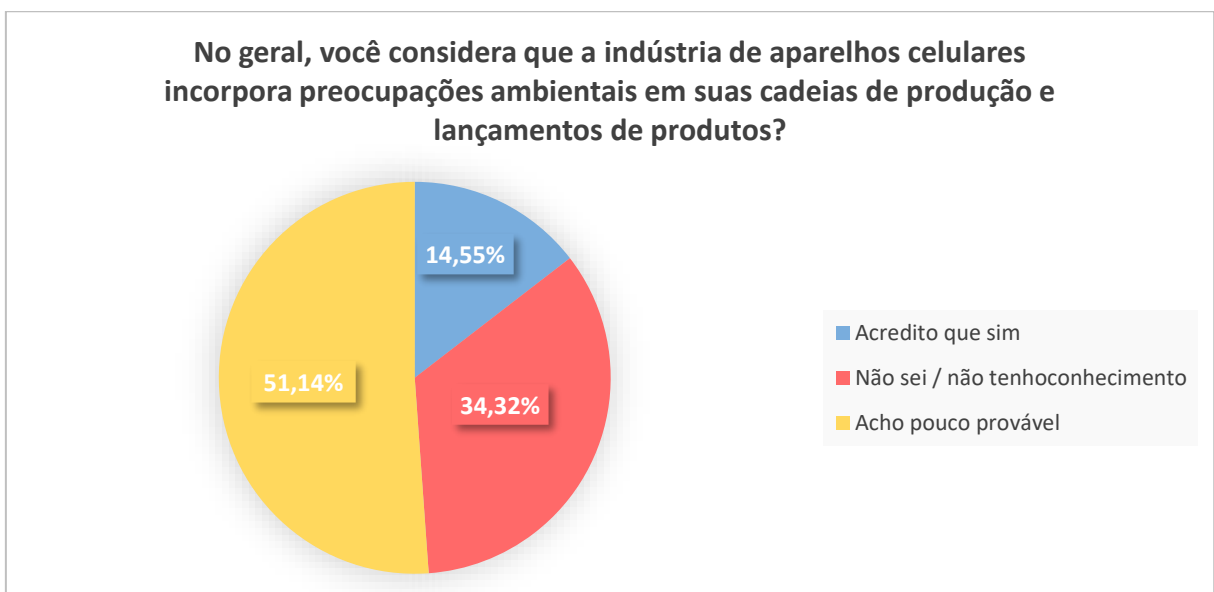
Figura 36 - Questão 32: Conhecimento de esforços partindo das fabricantes



Fonte: questionário da pesquisa

A trigésima terceira questão foi novamente complementar à anterior, buscando entender, de uma forma geral, como as pessoas percebem esforços voltados ao meio ambiente partindo de toda a indústria de aparelhos celulares, sejam em suas cadeias de produção ou em projetos de novos produtos. Novamente a negação ficou em primeiro lugar, com 450 das 880 respostas. Enquanto isso, apenas 128 dos respondentes defenderam que sim, que as empresas buscam, dentro das cadeias de produção, diminuir seus impactos ambientais. A proporção das respostas pode ser visualizada na Figura 37.

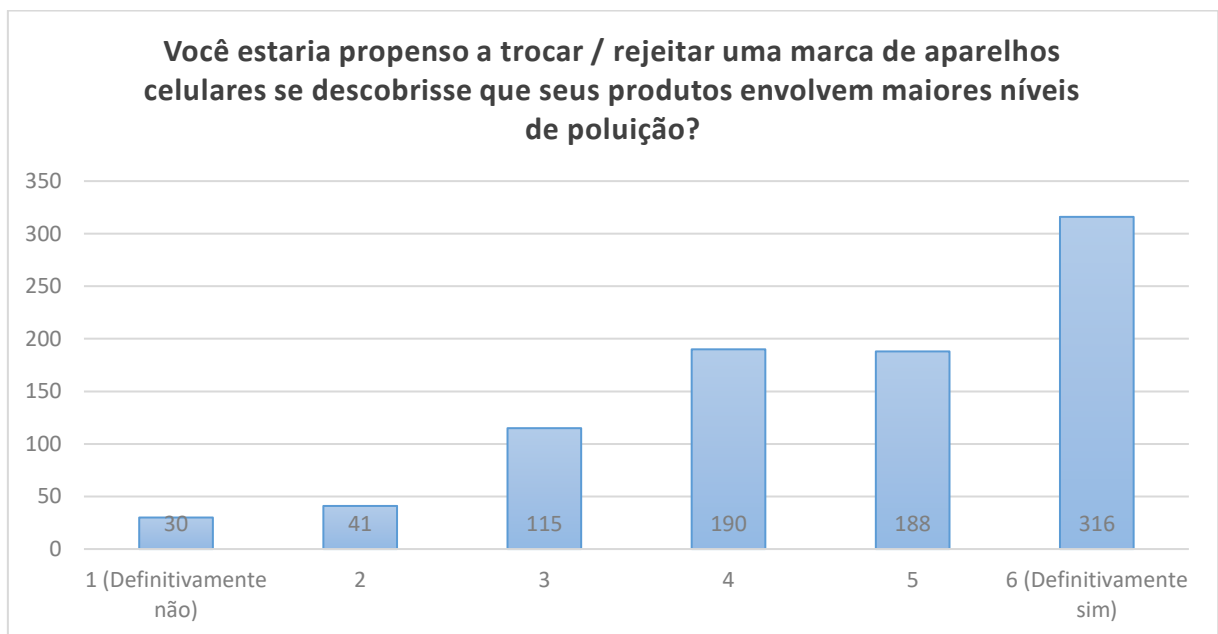
Figura 37 - Questão 33: Preocupações ambientais da indústria de aparelhos



Fonte: questionário da pesquisa

Na trigésima quarta questão o foco permaneceu voltado ao meio ambiente, dessa vez questionando às pessoas se elas poderiam ou não trocar uma marca desse tipo de produto de acordo com sua percepção acerca do modo com que essa empresa trata preocupações ambientais. Novamente, aqui foi utilizada uma métrica linear, onde outra vez a opção 6 (definitivamente sim) acabou liderando, com 35,91% das respostas. Aqui, houve quase que um empate entre as opções 4 e 5 (190 e 188, respectivamente), além de uma quantidade já considerável de respostas aos índices 1 e 2, aqueles mais avessos ao que é proposto na questão (71, ou 8,07%, ao todo), conforme fica evidente na Figura 38.

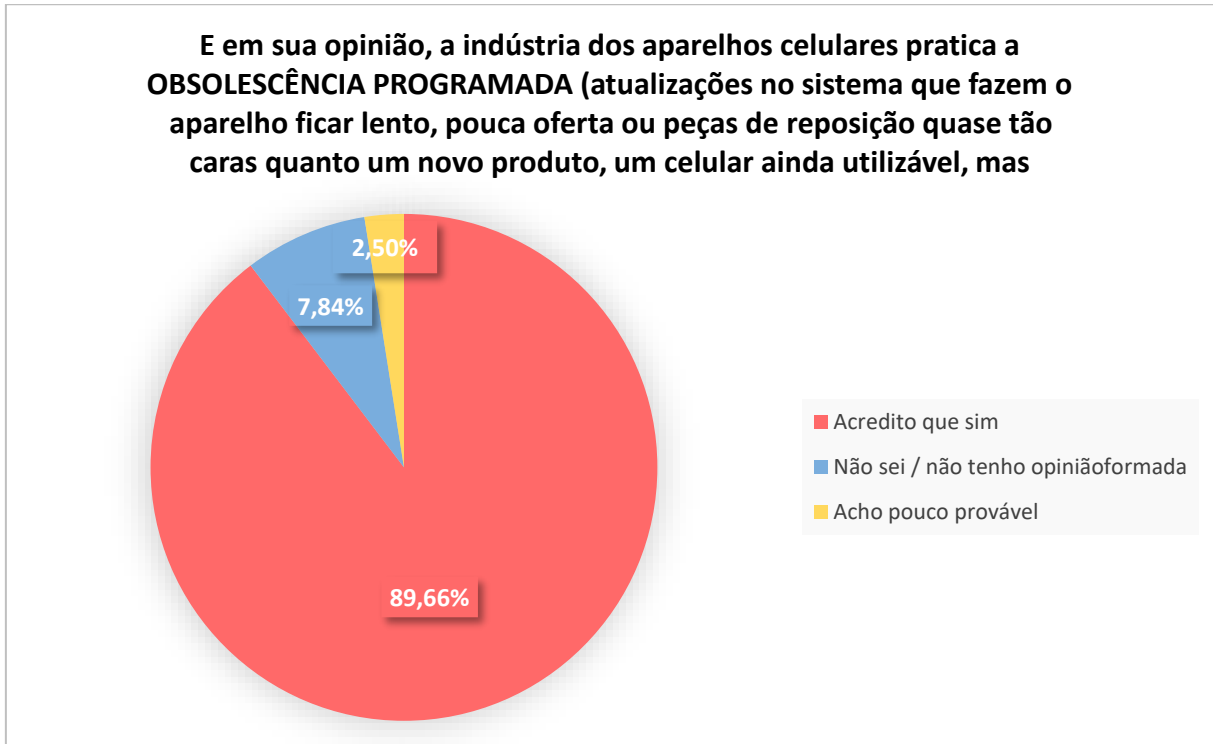
Figura 38 - Questão 34: Propensão à troca de marca por motivações ambientais



Fonte: questionário da pesquisa

Na trigésima quinta questão foi trazido um novo assunto ao questionário, bastante pautado na bibliografia acerca do tema: a obsolescência programada. Foi perguntado se as pessoas acreditam que exista tal prática dentro da indústria de aparelhos celulares. Constatou-se que a grande maioria (789) alega que tal resposta é afirmativa. Apenas uma pequena parcela (22 respondentes) diz não achar provável que essa obsolescência aconteça, conforme é mostrado na Figura 39.

Figura 39 - Questão 35: Percepção quanto à obsolescência programada



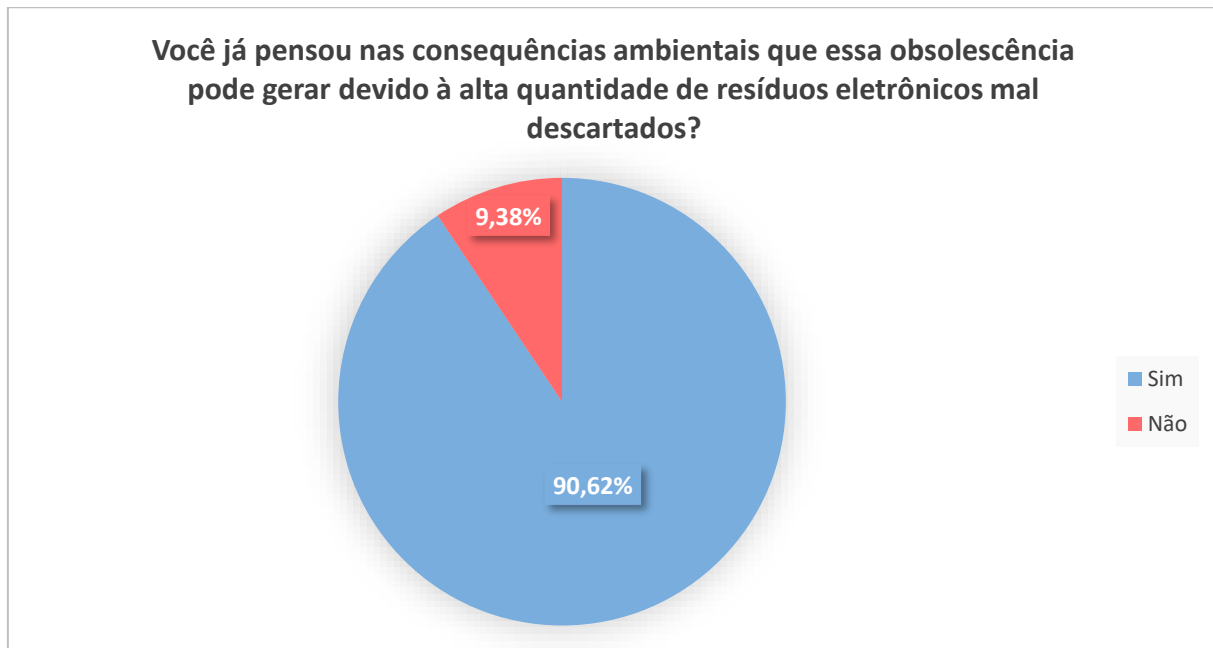
Fonte: questionário da pesquisa

#### 6.2.8. Seção oito: obsolescência programada e meio ambiente

A trigésima sexta questão marca o início da oitava e penúltima seção do questionário, estando disponível apenas aos 789 respondentes que declarou acreditar na existência da obsolescência programada. O que se pretendeu saber foi se essas pessoas ligaram essa prática ao tema anteriormente abordado: o meio ambiente. As respostas a essa questão foram majoritariamente afirmativas, com 715 dos respondentes observando que já relacionaram ambos os temas, enquanto que apenas 74 dos respondentes disseram nunca ter pensado nessas consequências, conforme é mostrado na Figura 40.



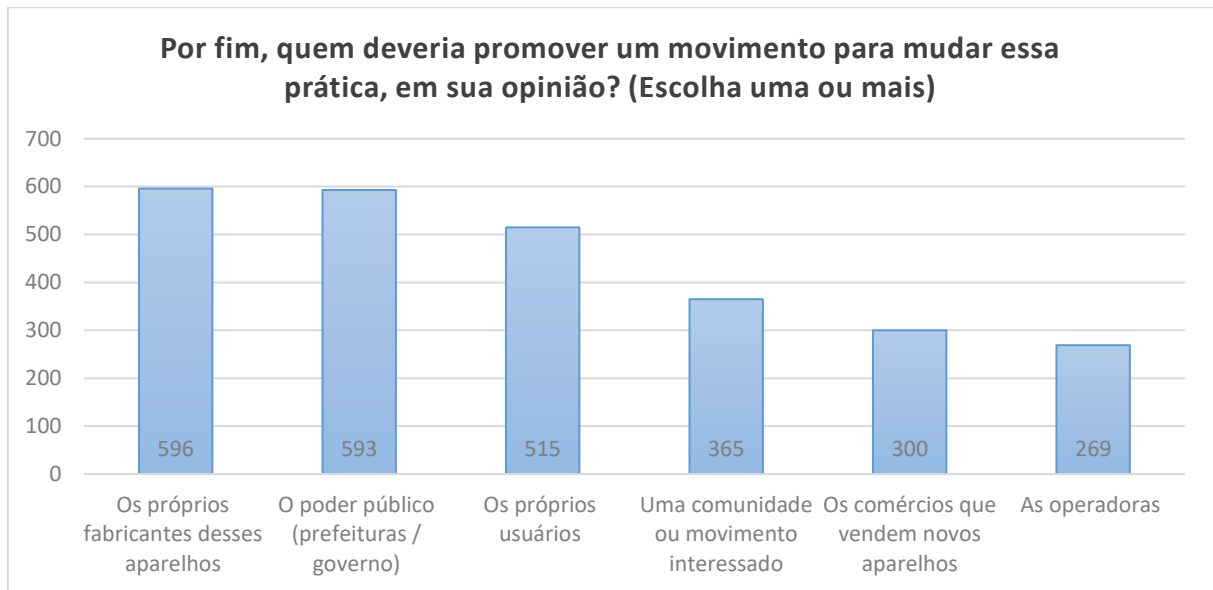
Figura 40 - Questão 36: Consequências da obsolescência para o meio ambiente



Fonte: questionário da pesquisa

A trigésima sétima questão foi a última de caráter obrigatório dentro do questionário, onde o que se perguntava era sobre quem, na visão dos respondentes, deve cair a responsabilidade de promover uma mudança contra a prática da obsolescência programada nessa indústria. Os próprios fabricantes desses aparelhos foram os mais citados, em 75,54% das respostas, seguidos de perto pelo poder público, presente em 75,16% das respostas. Na sequência, com 65,27% vem uma mudança proposta pelos próprios usuários; em 46,26% aparece a comunidade ou movimentos interessados, 38,02% das respostas sugerem que quem deve promover a mudança são os comércios desse tipo de produto e, por fim, lembrada por 34,09% dos respondentes estão as operadoras de telefonia. A distribuição completa pode ser acompanhada na Figura 41.

Figura 41 - Questão 37: Quem deveria fazer frente à questão da obsolescência



Fonte: questionário da pesquisa

### 6.2.9. Seção nove: espaço para comentários

A trigésima oitava questão foi um item único e opcional, dentro da nona seção do questionário, onde os respondentes podiam expor sugestões, críticas ou comentários considerados relevantes por eles, desde que relativos ao tema abordado ou a qualquer questão presente no questionário. Para melhor organizar o que foi preenchido pelos respondentes, tais observações serão abordadas no próximo passo do estudo, permitindo que se faça uma análise mais correlacionada entre os resultados obtidos também com as referências que embasaram o estudo.

## 6.3. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A partir daqui começam a ser analisados os principais pontos percebidos durante a aplicação do questionário. Primeiramente, serão abordados os relatos trazidos pelos respondentes à seção dos comentários, já que essa foi limitadamente citada no tópico anterior. Posteriormente, serão elencados outros pontos dentro dessa análise, como a comparação de resultados com um valioso estudo acerca do mesmo tema, realizado uma década atrás, a fim de se trazer uma breve comparação de avanços percebidos entre as duas abordagens. Para finalizar, serão feitas correlações

entre questões presentes no questionário, para se fazer um diagnóstico da ligação entre diferentes variáveis trazidas com a aplicação da ferramenta.

### 6.3.1. Análise dos comentários recebidos

A primeira análise que o estudo permite é uma analogia entre a revisão teórica acerca do tema junto dos resultados obtidos com a amostra durante o questionário. Para melhor coordenar tal investigação, o Quadro 7 apresentará inicialmente um compilado do que foi percebido, durante a investigação do assunto, como as principais características que levam a problemáticas na gestão dos resíduos de aparelhos celulares no Brasil e no mundo, ao lado dos autores de cada diagnóstico. A numeração de cada aspecto servirá posteriormente para facilitar a organização da análise.

Quadro 7 - Principais aspectos problemáticos apontados pelos autores

Autor(es)	Aspecto	Característica problemática apontada
(ABDI, 2013); (BARBATO, 2009); (PERALTA; FONTANOS, 2006); (SARATH et al., 2015)	1	A indústria dos EEE tem como característica primordial um alto foco no dinamismo tecnológico.
(ABDI, 2013); (MAGALINI et al., 2015); (SANTOS, 2012)	2	A falta de padronização de componentes e produtos dificulta também uma padronização na gestão dos resíduos.
(DIAS, 2009)	3	O desenvolvimento sustentável no âmbito empresarial tem focado apenas o ambiente interno, não se observando uma visão de desenvolvimento social e econômico da população
(ECO-CEL, 2011 apud ROSSI, 2014)	4	O tratamento para extrair ouro e prata de alguns componentes presentes nos EEE envolve processos e tecnologias que o Brasil, por exemplo, não possui.
(FERREIRA, 2012 apud PAGANELLA, 2018)	5	Falta à população uma prática educacional ambiental, que parta do poder público, antes de qualquer outra estratégia.
(LEITE, 2013)	6	As principais restrições para o reaproveitamento de REEE no cenário nacional se dão pela proporção continental do país e das dificuldades de disponibilidade de transportes de baixo custo.

(LEITE, 2013)	7	O alto custo logístico e a carência tecnológica geram uma baixa eficiência de retorno em regiões menos desenvolvidas.
(LEITE, 2013); (NICOLAI, 2016); (SENA, 2012); (SILVEIRA, 2019)	8	A obsolescência dos equipamentos eletroeletrônicos, proporcionadas por tecnologias mais recentes, consumo desenfreado, etc. se traduz em um aumento de resíduos gerados.
(MAGALINI et al., 2015); (ROCHA et al., 2009 apud KUNRATH, 2015)	9	O avanço contínuo desses equipamentos faz com que seja necessário um desenvolvimento igualmente constante das tecnologias de tratamento pós vida útil.
(MORETTI et al., 2011); (ROSSI et al., 2014)	10	Existem lacunas quanto à informação de operadoras e fabricantes passadas aos consumidores.
(ROSSI, 2013 apud ROSSI et al., 2014)	11	Não há um modelo consolidado de logística reversa pós-consumo integrado envolvendo os diversos atores que fazem parte da cadeia de valor desses produtos.
(ROSSI et al., 2014); (SANTOS, 2012)	12	A dispersão geográfica de tais resíduos dificulta na gestão dos REEE.
(ROSSI et al., 2014)	13	Na última década, somente foram percebidos esforços isolados partindo de fabricantes e operadoras que compõem o setor no Brasil.
(ROSSI et al., 2014)	14	Há uma dificuldade na coleta capilar nas residências e nos postos de coleta por parte das empresas recicladoras contratadas.
(ROSSI et al., 2014)	15	Locais de coleta presentes majoritariamente em grandes cidades.
(ROSSI et al., 2014)	16	A alta quantidade de produtos piratas no mercado nacional dificulta a gestão da responsabilidade dos agentes envolvidos ao longo da cadeia reversa.
(ROSSI et al., 2014)	17	Não há uma empresa de <i>urban mining</i> – mineração em áreas urbanas – para buscar nos resíduos produzidos pela sociedade os insumos que possam entrar novamente em processos produtivos, especialmente encontrados em aparelhos eletrônicos descartados como obsoletos.
(SANTOS, 2012)	18	É difícil motivar os consumidores a fazerem sua parte dentro da cadeia de logística reversa sem envolver uma retribuição por taxas de devolução ou incentivos.
(SHIBAO et al., 2010)	19	Economicamente, o processo de logística reversa, com intuito de reaproveitamento e recuperação, por vezes não é vantajoso.

Fonte: dados da revisão teórica

Iniciando com a seção nove do questionário, já que essa parte não foi abordada anteriormente, é relevante já mencionar que muitos desses aspectos supracitados foram espontaneamente lembrados durante as respostas dadas, constatando-se pelo menos sete dessas características estando diretamente associadas aos comentários. Os itens 1 (sobre o dinamismo tecnológico), 5 (sobre prática educacional ambiental à população), 8 (sobre a obsolescência), 10 (sobre falta de informações passadas aos consumidores), 11 (sobre logística reversa pós-consumo integrada), 15 (sobre limitação de locais de coleta) e 18 (sobre incentivos aos consumidores), todos foram citados durante as manifestações no espaço em aberto do questionário.

Sobre o dinamismo tecnológico, um respondente afirmou que *“o ritmo de Apps novos não acompanha a memória do celular”*. Outro ainda citou que o design desses aparelhos tem forte influência a esse dinamismo e consumo inconsciente: *“Há celulares que a cada lançamento ficam maiores depois menores, com duas câmeras depois com três e na geração seguinte voltam a ter duas. Isso possibilita verificar quem tem ‘o celular do ano’, é uma forma de status ou prestígio social”*.

Conforme constatado pelos autores, e corroborado pelos respondentes, o dinamismo tecnológico faz parte da indústria dos EEE em geral, trazendo avanços, ano após ano, sendo materializados em novos modelos. Quanto a isso, outro comentário lembra ainda que *“são poucas as mudanças de um aparelho para o outro, para todo ano o cliente ser forçado a mudar de aparelho”*. O que se percebe como problemático aqui é que esse consumismo dentro do setor acaba resultando uma maior geração de resíduos, já que o mercado acaba impondo uma necessidade de troca de aparelhos antes mesmo de ser de fato necessária.

Sobre o tema da prática educacional ambiental, certo respondente mencionou: *“A maior responsabilidade e consciência se deve por parte do usuário, pois somente este tem controle sobre como será usado/descartado. Não adianta muito a empresa produtora inovar na montagem e matéria-prima, melhorando sua cadeia produtiva a fim de diminuir a poluição, se os clientes dão o descarte incorreto do mesmo”*. Outro ainda citou que percebe uma *“falta de interesse em conscientizar a população usuária da importância da coleta de forma adequada que não venha causar danos ao meio ambiente”*, enquanto que um comentário paralelo trouxe: *“Perto de minha casa já teve*

*caixas de coleta para eletrônicos, porém as pessoas descartavam todo tipo de resíduos neles, inclusive restos de comida, foram retirados e não foram repostos”.*

Tais menções mostram como de fato a educação ambiental pode ser a primeira etapa para que se tenha sucesso nessa cadeia de logística reversa, já que, como citado, os usuários são parte fundamental para que ela venha a funcionar. O último comentário do parágrafo anterior traz um contraponto desanimador a um estudo que tenta abordar esse tema, do simples fato de que sempre haverá a imprevisibilidade de que mesmo ferramentas de cunho positivo podem ser mal utilizadas por parte da população. Por isso, tanto os autores quanto os respondentes puderam afirmar que a educação é, antes de qualquer outra categorização, imprescindível.

Passando para a obsolescência dos equipamentos eletroeletrônicos, tema presente em diversos comentários retratados no questionário, foi relatado que *“a obsolescência programada neste setor é fortíssima, os apps começam a ficar lentos ou parar de ter suporte simplesmente forçando a troca”*, enquanto outro ainda afirma que os aparelhos *“com certeza têm um fim programado”*. Um terceiro comentário ainda alega que existe uma enganação direcionada para as *“pessoas para que elas pensem que não tem solução aquele problema ou que é inviável”*.

Isso leva à questão da reparabilidade, lembrada por um respondente que ressalta: *“Celulares, em especial, são difíceis de serem consertados. Isso aconteceu com um dos meus aparelhos anteriores: uma peça estragou e não havia substituta, então precisei descartá-lo”*, enquanto que outro demonstrou seu caso, onde *“para arrumar, trocar a peça e a mão de obra, era 75% do valor do valor atual”*. Ou seja, o custo e a dificuldade de reparo de aparelhos defeituosos se apresentam como um reforço às trocas forçadas, o que, de acordo com os autores que citam esse aspecto, se traduz em um aumento de resíduos gerados.

Quanto às lacunas de informação de operadoras e fabricantes passadas aos consumidores, e ainda ligado ao tema da educação populacional, um dos respondentes defendeu: *“As empresas que fabricam aparelhos celulares devem investir sim em tecnologia, sou a favor sim, mas devem também investir em marketing ambiental, divulgando os materiais que são usados na fabricação dos celulares. Dessa forma a comunidade saberia descartar de forma consciente e segura esses equipamentos uma vez não mais utilizados”*. Nesse mesmo argumento, outro somou:

*“Se tivesse propagandas para informar o descarte igualmente com anúncios de novos celulares, a população não estaria assim e nosso mundo seria bem mais cuidado!”*

Mais respondentes ainda citaram essa mesma característica percebida pelos autores, um deles declarou: *“Eu particularmente nunca ouvi na mídia questões sobre descartar esse lixo eletrônico”*, um segundo acrescentou que, de modo geral, além de uma maior estrutura focada na reciclagem desses materiais, deveria existir uma *“ampla divulgação de tais empresas e pontos de coleta”*. Assim, a hipótese de que falta à população uma prática educacional ambiental ganha um novo argumento, não sendo percebida a disseminação do tema, a quem não o conheça, além de também não haver amparo a quem busca ser consciente em seu comportamento pós-consumo.

O próximo tema lembrado foi quanto a um modelo de logística reversa pós-consumo integrando todos os atores que fazem parte da cadeia desses produtos. Sobre isso, certo respondente defendeu: *“Deveria ser uma missão de todas as partes, os fabricantes, poder público e o utilitário do produto”*, enquanto que um segundo acrescentou que *“os maiores causadores do problema são aqueles que se beneficiam com o lucro financeiro dos aparelhos, nada mais justo do que eles terem a maior responsabilidade e iniciativa para a coleta desses aparelhos”*.

Ainda nessa abordagem, um respondente eximiu do Estado a interferência nessa cadeia, já que sua participação acaba obrigando a *“direcionar recursos para manter tal cadeia, seja criando mais taxas/impostos para o cidadão ou se utilizando de dinheiro público que deveria ser destinado à outras áreas”*. O que se define é que a interferência do poder público deve se limitar, em algumas opiniões, a regulamentar tal cadeia, enquanto que os fabricantes e comércios, esses sim, aparecem com uma ampla responsabilidade em todas visões dentro desse aspecto.

Sobre a característica da disposição de locais de coleta majoritariamente presentes em grandes cidades, foram recebidos relatos de usuários que também percebem tal falha, como alguém que expressou: *“Percebo que políticas de incentivo à coleta de lixo eletrônico devam ser incentivadas nas cidades mais interiorizadas também, pois hoje em dia nota-se uma concentração destes locais de coleta em cidades de maior porte. No entanto, em cidades pequenas há uma grande rotatividade de troca de aparelhos tecnológicos, o que acarreta diretamente em descartes*

*inadequados*". Outro especifica seu caso, alegando que apenas *"na semana do meio ambiente a prefeitura promove a coleta de eletrônicos"*, e acrescenta: *"a cidade onde moro, Cristal - RS, não promove a coleta do material reciclável. A separação feita em casa é perdida quando é coletada, pois tudo é misturado como se fosse rejeito"*.

Entretanto, outros comentários indicam não ser um problema limitado aos pequenos municípios, como um deles que declarou: *"Sinto muita falta aqui em Pelotas de pontos de coleta de bateria e pilhas, moro aqui há 6 anos e desconheço algum ponto de coleta. Na verdade, acho que a cidade deixa muito a desejar no quesito reciclagem em geral"*. Outro, morador da capital gaúcha, também declarou ter a mesma percepção: *"na cidade em que moro (Porto Alegre - RS) ouço muito pouco falar sobre o descarte correto desses produtos. Possuo dois aparelhos celulares em que a tela deu defeito e até o momento não sei onde descartar seguramente, pois não acho que seja correto fazer o descarte em lixo comum!"*.

Outros relatos indicando essa limitação ainda seguiram: *"Na minha cidade tenho conhecimento de apenas um lugar que recebe aparelhos eletrônicos e outros objetos de difícil descarte e o horário de seu funcionamento é muito restrito, sendo muitas vezes impraticável entregar o objeto para eles. Além disso, a divulgação da existência desse lugar é nula, muita gente não sabe que ele existe"*. Um último respondente trouxe algo ainda mais grave, afirmando ter que levar seus resíduos a outro estado a fim de fazer o descarte adequado: *"No estado do Tocantins, onde resido há 8 anos, não há qualquer programa de reciclagem de celulares. Não há sequer de vidro. Separamos tudo e levamos ao centro de reciclagem, mas temos guardado eletrônicos para levar a São Paulo quando visitamos família"*.

Dois pontos são destacáveis dentro dessa questão, o primeiro é sobre a falta desses locais, percebida tanto por moradores de pequenos municípios quanto por aqueles que residem em grandes centros. O segundo ponto é sobre o anteriormente citado desconhecimento da população, dessa vez envolvendo os locais que praticam essa coleta. Ambas as características levam a problemáticas na gestão desses resíduos, e o fato de haver queixas independentes do tamanho da região sugere um problema ainda mais crítico que aquele apontado pelos autores, visto que até mesmo em locais mais populosos existem relatos de não se perceber uma correta estrutura para que os usuários possam fazer sua parte para o descarte correto dos REEE.



O último aspecto presente no referencial teórico, e que foi lembrado dentro da seção dos comentários, fala sobre a necessidade de haver algum incentivo aos consumidores para que esses venham a exercer sua função dentro da cadeia. Parte dos respondentes defendeu a ideia de se oferecer algum desconto para compras de novos aparelhos ao levar aquele que se está substituindo, facilitando assim a captação desses produtos inutilizados: *“Devem dar um bom desconto na compra do novo”*, afirmou um deles, enquanto que outro somou: *“Acredito que todas as empresas deveriam utilizar aquele sistema que ao levar o aparelho antigo você pode trocar pelo valor dele”*. Um terceiro ainda corroborou, defendendo a ideia de que *“as empresas deveriam ampliar as políticas de retorno do aparelho antigo oferecendo desconto na nova versão”*.

Houve também uma manifestação trazendo um cunho diferente para a questão de custos aos usuários, alegando: *“Devemos nos afastar ao máximo de qualquer ímpeto de atribuir ao Poder Público a responsabilidade pela questão. Isso porque a sistemática de reciclagem de resíduos eletrônicos somente alcançará algum êxito se for do interesse do consumidor. Regulamentações e programas públicos resultam, respectivamente, em aumentos de tributação e encarecimentos repassados ao consumidor, o que que dificultaria o acesso a tal categoria de bens”*. Um último comentário ainda trouxe um contraponto, defendendo a existência desse tipo de regulamentação, porém, não citando um dispêndio por parte do poder público, mas sim do setor privado: *“Acredito que a implantação de normas, sanções e/ou isenção fiscal, aplicadas para os fabricantes e operadoras, reduziria significativamente o descarte incorreto, assim como os danos ao meio ambiente causado por lixo eletrônico”*.

A prática supracitada de retribuição monetária por produtos a serem trocados não foi idealizada pelos respondentes durante a seção dos comentários; a oferta de descontos para novos aparelhos a partir da devolução daquele que se tornaria residual já existe, entretanto, não é amplamente utilizada. O lado positivo aqui é que não apenas o consumidor acaba sendo motivado a dar um descarte correto, pelo ganho financeiro, mas ainda o resíduo acaba se apresentando a um ponto de coleta, tendo ainda sua captação forçada como parte do contrato para que se obtenha o desconto. Outra vantagem é que se inibe a necessidade de supostas taxações que

acabem direcionadas à população, conforme citado por outros comentários, sendo de interesse do consumidor, e apenas de sua vontade, fazer parte de tal cadeia.

### **6.3.2. Oportunidades para a gestão de REEE citadas no questionário**

Ainda sobre o retorno obtido durante os comentários, cabe ressaltar que foram citadas outras diversas sugestões de oportunidades dentro do tema dos resíduos eletrônicos em geral, envolvendo variados aspectos. Um dos respondentes lembrou da importância da educação ambiental, ao relatar: *“algumas das escolas públicas nas quais estudei fizeram coleta de resíduos eletrônicos por um tempo, incentivando as crianças a levarem os resíduos que tivessem em casa para o descarte adequado”*, enquanto que outro comentário acrescentou a necessidade de *“mais postos de coleta e educação junto às escolas para educar a sociedade desde a infância”*.

Ainda foi citada uma visão semelhante àquela que propunha a oferta de descontos por aparelhos utilizados, anteriormente abordada, entretanto, dessa vez, sem a necessidade de envolver tais reduções de preço ao consumidor: *“Deveria existir um ponto de coleta no próprio lugar que é vendido esse aparelho, assim a própria empresa já orientava os compradores [para] o descarte correto”*. Enquanto que um segundo ainda somou: *“Seria incrível, em um único espaço você consumir e descartar o aparelho antigo!”*.

Um outro respondente trouxe o seu caso como exemplo para salientar uma potencial melhoria ao tema: *“Com o aumento de usuários e aparelhos no mercado, acredito que deveriam auxiliar inclusive as assistências técnicas que trocam telas de celular, ajudando nos descartes dos componentes estragados, pois eu trabalho dentro de uma, e as assistências precisam pagar para poder fazer o descarte corretamente e conseguir um laudo, de que descartou corretamente, não ajudando a redução de lixo eletrônico”*. Aqui é trazido um novo ponto dentro do assunto, a imposição de fatores que dificultam que um ator que intermedeia a cadeia faça sua parte. Ainda se sugere que tal imposição não somente prejudica aqueles que agem de maneira correta, como ainda apresenta um obstáculo a uma possível estratégia de captação de REEE.

Prosseguindo, as observações se diversificam, algumas envolvendo temas abordados anteriormente, como em um comentário que apontou: *“O poder público*

*precisaria regular a obsolescência programada. Isto não só beneficiaria o consumidor, mas certamente traria ganhos para o meio ambiente*”. Ou outro ainda propondo ao tema a necessidade de se “*divulgar nas propagandas de redes sociais*”. Entretanto, novos assuntos ainda surgiram, como para esse respondente, que sugere mudanças de design para os aparelhos celulares: “*Acredito que está mais que na hora dos consumidores pressionarem as empresas por aparelhos modulares, com peças de reposição e upgrades, como aumento da memória interna, bateria mais potente, câmera melhor, autofalantes, etc.*”.

Uma segunda abordagem diferenciada ainda exemplificou: “*Acho muito válida a iniciativa de empresas como a francesa Iodé que reutilizam celulares que não são tão antigos ou obsoletos, desenvolveram novo sistema operacional que muitas vezes pode reduzir a obsolescência programada e a dependência de big techs, propiciando uma experiência interessante do ponto de vista que aparelhos antigos ganham valor mais importante intrínseco à reciclagem: o valor de uso*”. Essas duas últimas visões citadas se sustentam em negócios inovadores, ambos buscando trazer uma maior transparência e liberdade aos consumidores, mas que, porém, não parecem estar trazendo bons resultados financeiros dentro do mercado de aparelhos celulares, dado o fato de que as *big techs* continuam com seu domínio no setor.

Fato é que, por mais que válidas, tais concepções parecem bastante distantes, já que a indústria desses aparelhos não apresenta uma capacidade de liberdade de modificação e substituição de peças dentre suas características. Um último comentário até trouxe um interessante projeto chamado Lixotec, que recolhe REEE e, segundo um respondente, “*ajuda a montar computadores e doa para entidades carentes*”. Tal estratégia infelizmente não é passível de ser transmitida aos aparelhos celulares, já que tais itens não são práticos ou até impossibilitam certos consertos, o que acaba reprimindo possibilidades plenamente positivas como essa.

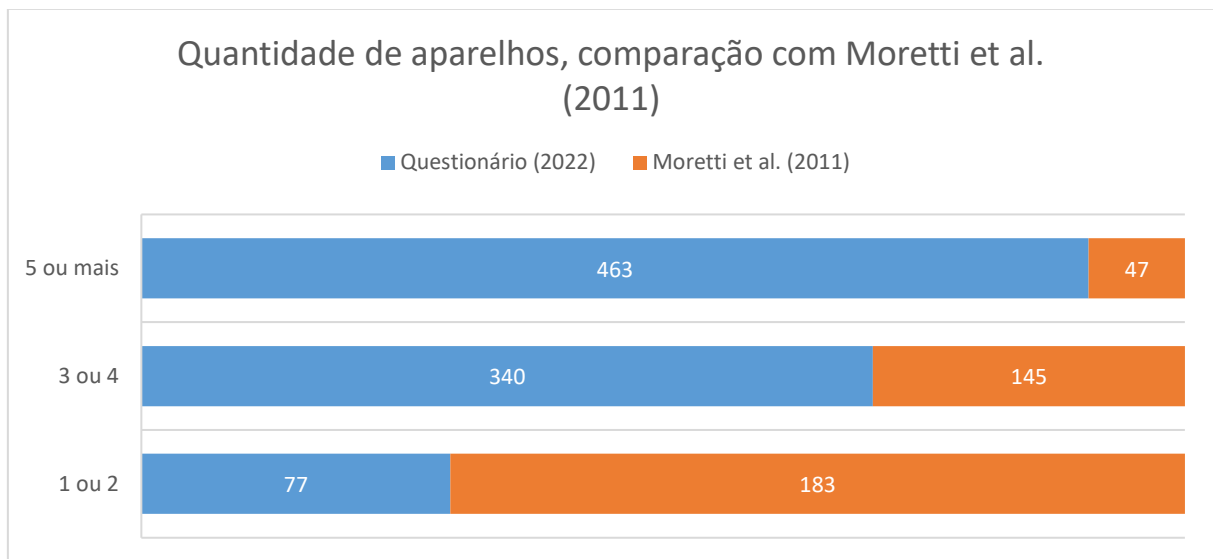
### **6.3.3. Comparação com os estudos de Moretti et al. (2011)**

Antes de se partir para uma análise específica dos resultados do questionário, cabe fazer uma breve comparação entre algumas dessas questões abordadas, buscadas diretamente nos estudos de Moretti et al. (2011). A análise dessa obra trouxe alguns pontos de interesse para o tema do pós-consumo de aparelhos

celulares, apresentando perguntas que foram transmitidas durante a aplicação da ferramenta para o contexto atual. Ambas as pesquisas apresentam amostras semelhantes, tendo a obra de influência também o contato com um público pertencente a meios universitários (nesse caso, limitado à cidade de São Paulo). A comparação que se inicia a seguir objetiva evidenciar alguns pontos percebidos com a diferença de 11 anos entre um estudo e outro, trazendo quatro questões pertinentes e semelhantes às duas abordagens.

A primeira análise, apresentada na Figura 42, mostra a quantidade de aparelhos *per capita* de cada uma das amostras.

Figura 42 - Quantidade de aparelhos, comparação com Moretti et al. (2011)

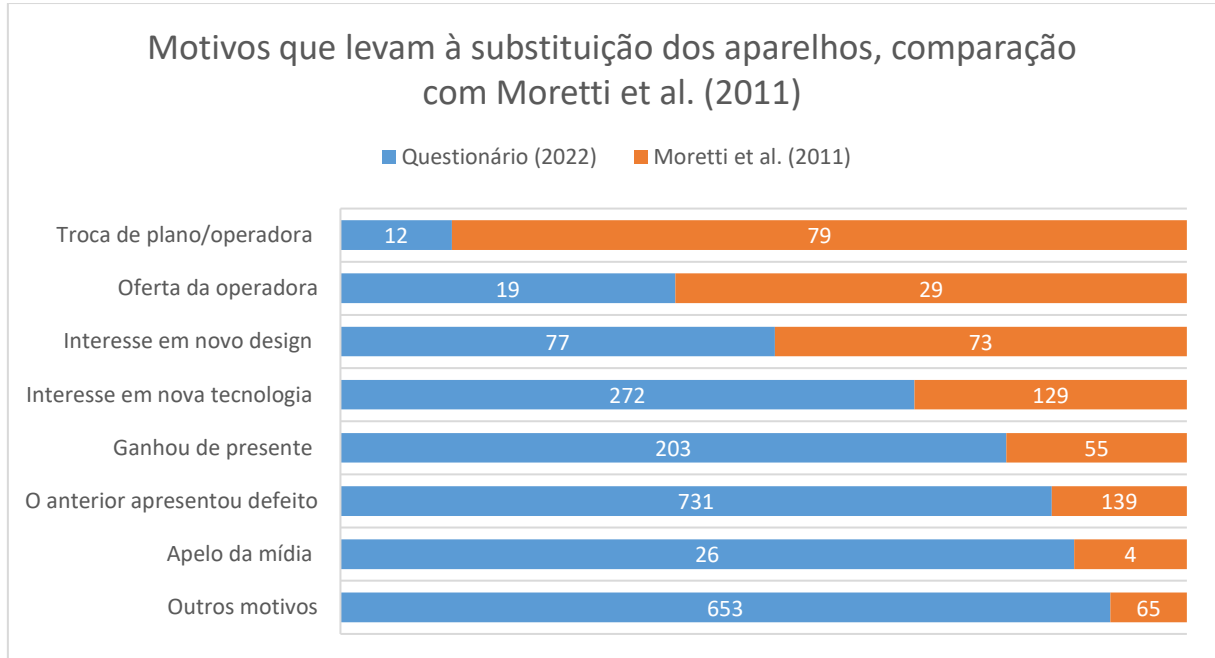


Fontes: Moretti et al. (2011) e questionário da pesquisa

É notável que essa quantidade subiu consideravelmente na comparação, com uma participação que era de apenas 12,53% dos respondentes, dentre os que possuíam mais de cinco aparelhos, saltando para o patamar de 52,61%, na segunda amostra. Dentre aqueles que declararam ter quantidades inferiores (1 ou 2), o comportamento foi inverso: na primeira pesquisa, quase a metade (48,8%) se encaixava a esse grupo, enquanto que pouco mais de uma década depois, essa proporção diminuiu para 8,75% do total. Tal aumento vai ao encontro do que foi foco do estudo de Meirelles (2021), abordado durante o capítulo de revisão teórica (Figura 3), constatando que, naquele ano, a quantidade estimada de aparelhos celulares no Brasil recém superava os 20 milhões; quantidade essa que mais que decuplicou no período atual, chegando ao patamar das 240 milhões de unidades.

A próxima comparação, mostrada na Figura 43, evidencia os motivos que mais levaram às substituições de aparelhos, de acordo com as respostas dos usuários.

Figura 43 - Motivos para a substituição, comparação com Moretti et al. (2011)



Fontes: Moretti et al. (2011) e questionário da pesquisa

Alguns motivos perderam bastante participação entre as duas amostras, o principal deles é a troca de planos ou operadoras, que antes induziam pelo menos uma troca a cerca de 21,29% dos 371 respondentes daquela questão, enquanto que, na análise contemporânea, se limita à parcela de 1,36% dessas substituições. O interesse em novo design e tecnologia, temas de importância para a análise, também apresentaram uma redução de participação (de 19,67% para 8,75%, e de 34,77% para 30,91%, respectivamente). Enquanto isso, outras duas características igualmente relevantes se mostraram mais frequentes no estudo atual, quando comparado ao de 11 anos atrás: o apelo da mídia e o defeito dos aparelhos.

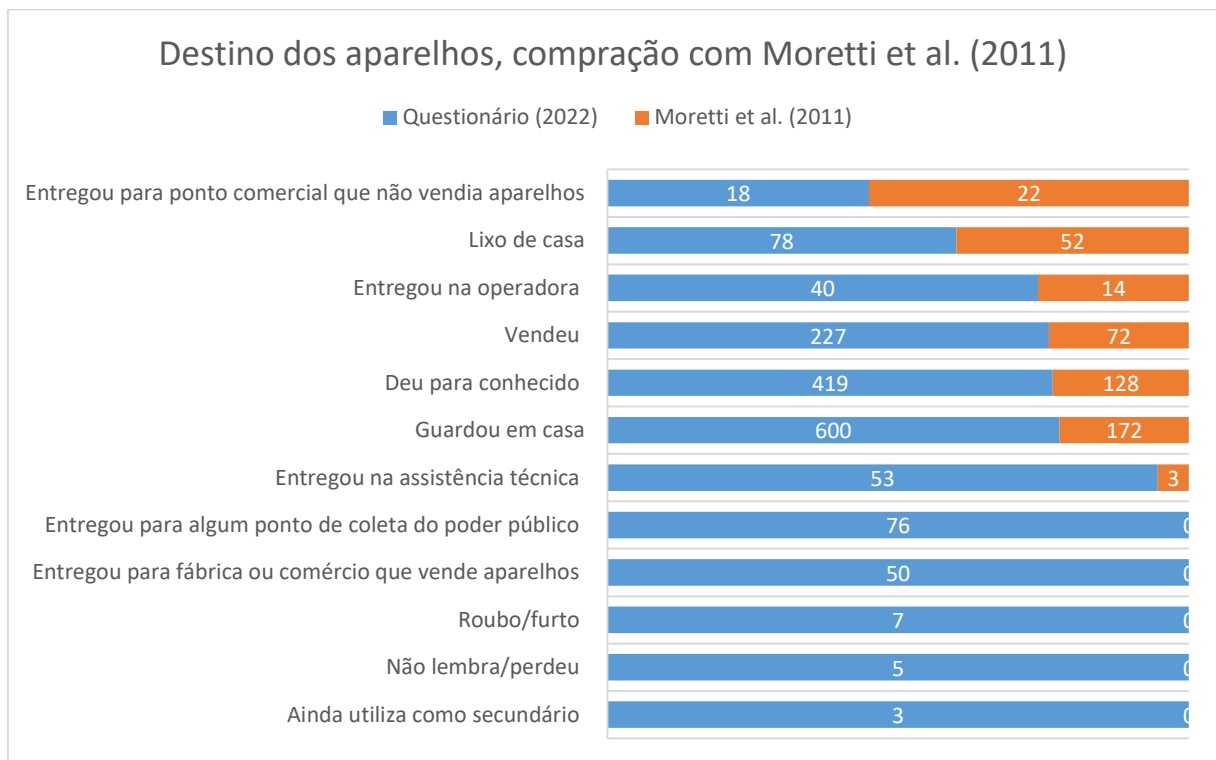
O primeiro foi o que mais cresceu entre todos os aspectos, ainda que não tenha uma participação tão significativa em nenhum dos estudos (de cerca de 1,08% para 2,95% das respostas), enquanto que o outro, englobando os diversos tipos de defeito apresentados pelos aparelhos, estava presente em cerca de 34,47% das respostas, aumentando posteriormente para uma dominante presença de 83,07% das respostas. Esse crescimento pode servir para demonstrar a diminuição da durabilidade desse tipo de item, assim como o aspecto de forte dinamismo de todo o setor dos EEE,

levantado por autores que estudam o assunto. Essa mesma abordagem foi também tema recorrente dos comentários ao questionário, indicando ser essa uma visão difundida sobre o mercado dos aparelhos celulares.

Dentre as respostas classificadas como “outras”, na comparação, a maior diversificação dos relatos acabou por aumentar esse índice, englobando, na segunda pesquisa, fatores recorrentes, como a obsolescência percebida (em 388 respostas) e roubo ou furto (em 58 respostas) dos aparelhos.

O passo seguinte a ser analisado, conforme apresenta a Figura 44, é a comparação entre as indicações das destinações dadas aos aparelhos substituídos pelos usuários.

Figura 44 - Destino dos aparelhos, comparação com Moretti et al. (2011)



Fontes: Moretti et al. (2011) e questionário da pesquisa

É relevante pontuar que algumas dessas situações estiveram presentes apenas em respostas da segunda amostra, por isso, há essa dominância (na cor azul) nos últimos pontos ordenados no gráfico. Dois desses destinos se apresentam de ampla relevância para este estudo, sendo um deles os pontos de coleta de fábricas ou comércios que vendem os aparelhos, presente em 50 respostas no estudo atual, e o outro os locais oferecidos pelo poder público, que demonstraram presença em 76

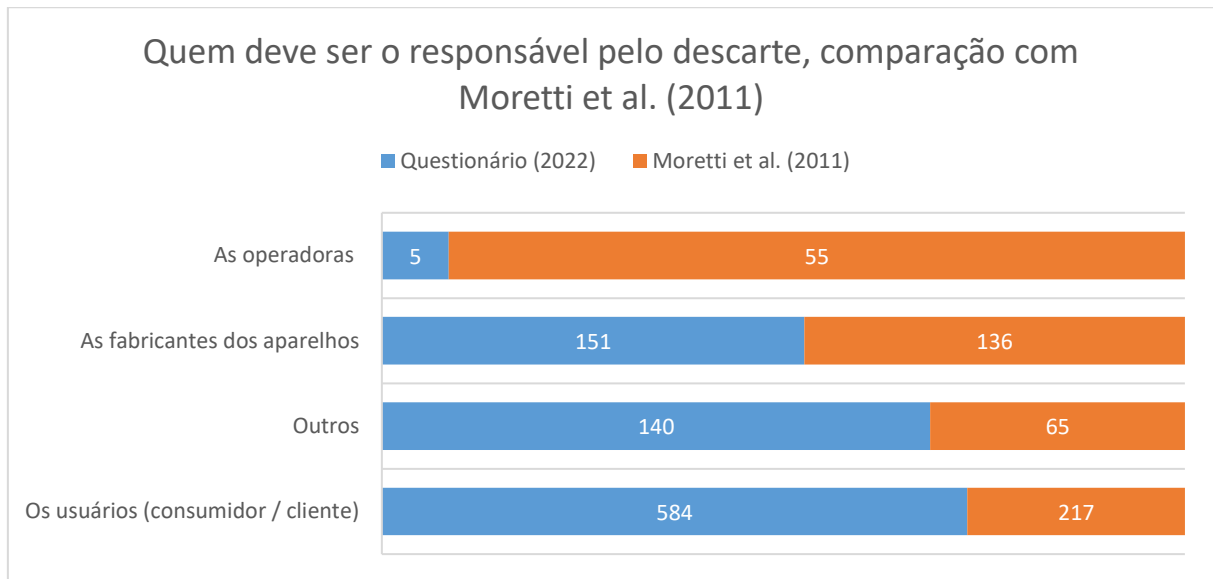
das 880 respostas. No entanto, nos estudos de 2011, essas destinações não apresentam nenhuma participação, ausência essa que não foi abordada em nenhum trecho específico do trabalho, limitando a possibilidade de uma análise robusta para entender se tais pontos não eram percebidos ou mesmo oferecidos à população da amostra.

Entretanto, outras destinações relevantes estiveram presentes em ambos os trabalhos, algumas delas perdendo participação, como é o caso do lixo (seja comum ou reciclável geral) de casa, que antes aparecia em 15,29% das 340 respostas obtidas, enquanto que, na segunda amostra, caiu para uma participação de 8,86% do total. Tal característica demonstra uma melhora amplamente positiva na comparação, visto que houve uma queda dos índices quase que para a metade. Outra variável relevante, essa tendo demonstrado um crescimento considerável na comparação, é a entrega para pontos de assistência técnica. Tal destinação antes compunha apenas 0,88% dos relatos, tendo crescido ao patamar de 6,02% na amostra atual.

Outra destinação que demonstrou crescimento, essa com forte participação para ambas as amostras, é a decisão de guardar os aparelhos em casa. Nos resultados de Moretti et al. (2011), tal variação representava 50,59% dos relatos, enquanto que, diante do estudo atual, constatou-se uma parcela de 68,18% dos respondentes declarando terem aparelhos inutilizados guardados em suas residências. Esse crescimento, além do desconhecimento de locais que façam a coleta, pode estar ligado à ascensão do valor agregado desses itens e à mudança de aplicação por parte dos seus usuários. Atualmente, esses aparelhos envolvem não só um maior investimento para a aquisição como também, ao longo do uso, armazenam diversos dados importantes e íntimos para cada indivíduo, o que potencializa fatores que levam à permanência de posse.

Partindo para o assunto dos responsáveis pelo descarte, para finalizar esta sessão de comparações de resultados, a Figura 45 apresenta quem deveria dar, de acordo com cada amostra, o destino adequado aos resíduos descartados.

Figura 45 - Responsável pelo descarte, comparação com Moretti et al. (2011)



Fontes: Moretti et al. (2011) e questionário da pesquisa

Há uma grande diferença, dentre os dois resultados, para a responsabilização apontada às operadoras. Durante a análise da amostra que fez parte da obra de 2011, constatou-se que 14,67% das 375 respostas foram atribuídas a esse ator, enquanto que apenas 0,57% das respostas indicam para tal responsabilidade na amostra contemporânea. As fabricantes também diminuíram essa proporção, passando de 36,27% para 17,16% das respostas, na análise recente. No outro extremo, os consumidores dos aparelhos foram o que mais ganharam nessa participação, estando antes em 57,87% dos relatos, frente aos atuais 66,36% do total de respostas.

Essas duas diferenças podem evidenciar um avanço no sentido de envolvimento da população dentro da cadeia de coleta. Alguns dos comentários, inclusive, apontaram a participação da população no sentido ambiental do consumo e pós-consumo desses aparelhos como fundamental, pois de nada adianta a sustentação da cadeia sem o envolvimento dos indivíduos geradores e possuidores dos resíduos. Para isso, conforme se evidenciou, é notada também a necessidade da prática ambiental desses consumidores, seja por meio da educação escolar ou pela simples conscientização de cada um.

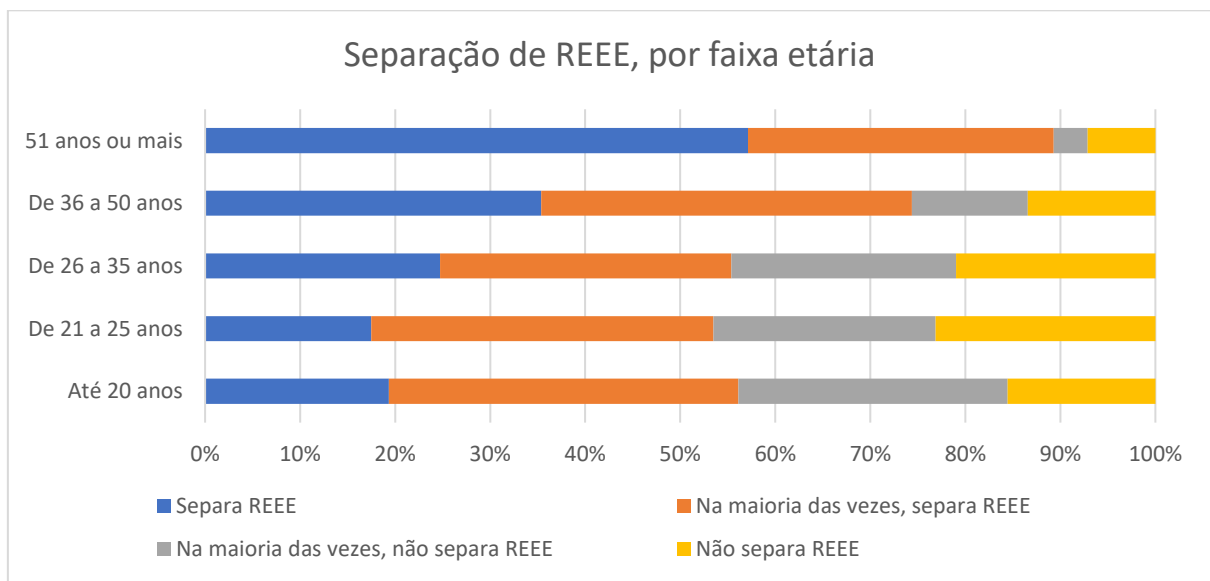


### 6.3.4. Diagnóstico dos resultados do questionário

A próxima etapa do estudo volta a abordar as respostas objetivas recebidas com o questionário, dessa vez em uma investigação sobre a correlação dos resultados a questões conexas, a fim de entender como cada comportamento dos respondentes se delimita de acordo com sua classificação. Para melhor organizar essa análise, inicialmente serão abordados temas limitados à responsabilidade dos usuários dentro da cadeia, para que posteriormente se faça uma correlação que envolva a percepção da participação de outras partes dentro do setor, como as operadoras e as fabricantes.

A primeira questão a ser investigada, conforme mostra a Figura 46, é quanto à participação na separação de resíduos eletrônicos dos demais, para cada faixa etária dentro da amostra.

Figura 46 - Separação de REEE, por faixa etária



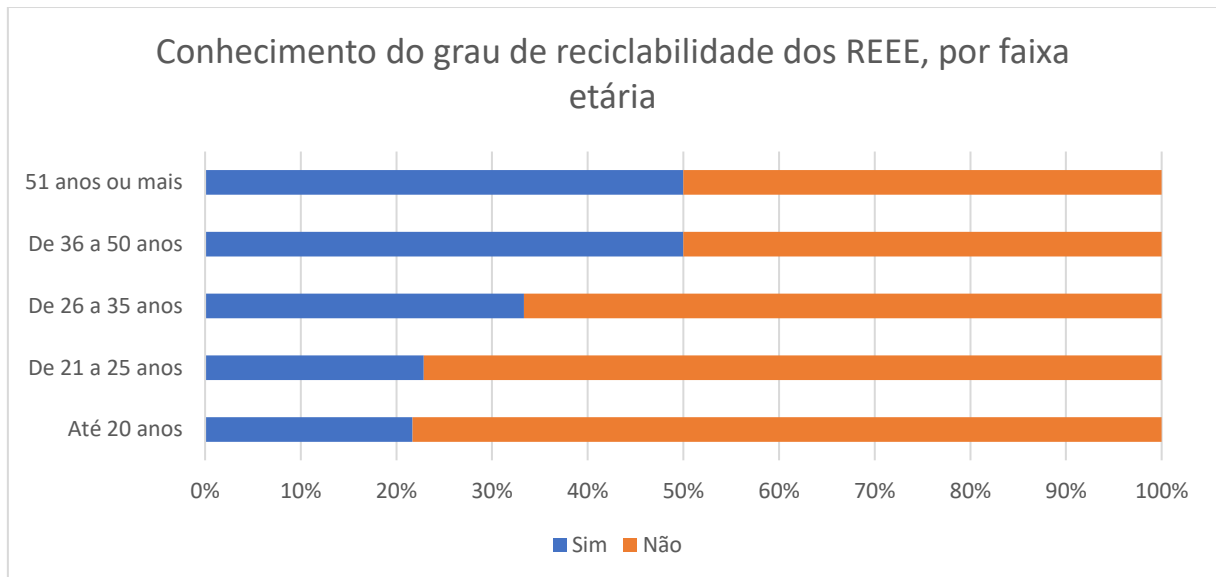
Fonte: questionário da pesquisa

É possível perceber claramente que, conforme o passar da idade, têm-se uma maior propensão à prática da separação desse tipo de resíduo, pelo menos a partir do intervalo entre 21 e 25 anos de idade. Tal faixa, inclusive, foi a única que não apresentou um resultado positivo em relação à anterior. Outro ponto a ser realçado é que tal crescimento, iniciado a partir desse período, evidencia uma deficiência da educação ambiental infantil (percebida anteriormente em comentários que citaram essa aproximação por parte das escolas como oportunidade a ser explorada), visto

que a prática aparenta ser adquirida majoritariamente por experiência posterior a essa etapa da vida.

A próxima análise aborda ainda o conhecimento da população, dessa vez, conforme é mostrado na Figura 47, a comparação se dá entre a consciência do alto potencial de reciclabilidade dos REEE de acordo com a faixa etária da amostra.

Figura 47 - Conhecimento do grau de reciclabilidade dos REEE, por faixa etária

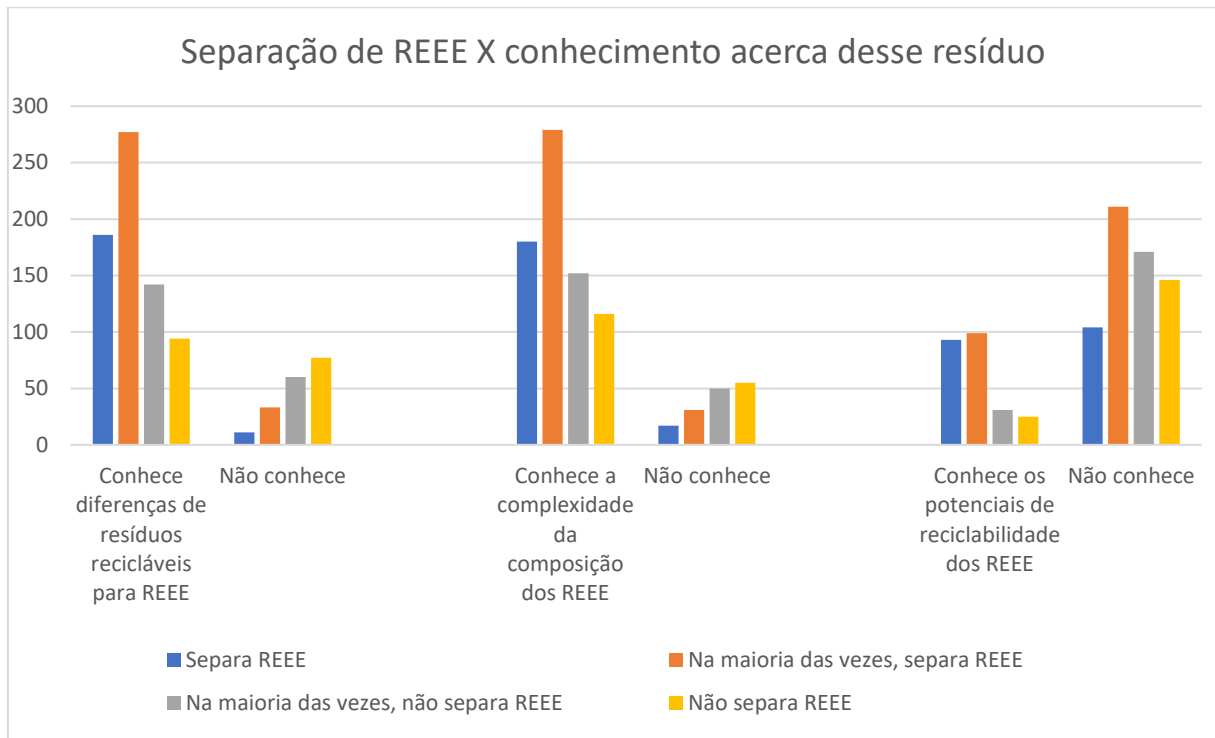


Fonte: questionário da pesquisa

Novamente, a idade se mostrou uma variável relevante para a melhora nos índices de respostas positivas à questão, agora, inclusive, dentre todos os intervalos de análise. A correlação demonstra uma margem de melhora considerável entre os grupos dos mais jovens (cerca de 22% responderam positivamente, para ambos) e os de mais idade (exatamente 50%, para ambos) para o conhecimento da reciclabilidade de REEE. Tal retorno reforça que comportamentos positivos quanto à separação e correta destinação desses resíduos são paralelos à educação ambiental, também sendo adquiridos ao longo da vida.

O próximo passo para enfatizar tal questão é comparar diretamente o conhecimento percebido acerca desse tipo de resíduo junto à amostra que tem como prática a separação de REEE. A Figura 48 apresenta o resultado da relação entre as questões que fizeram parte da segunda seção do questionário.

Figura 48 - Separação de REEE X conhecimento acerca desse resíduo



Fonte: questionário da pesquisa

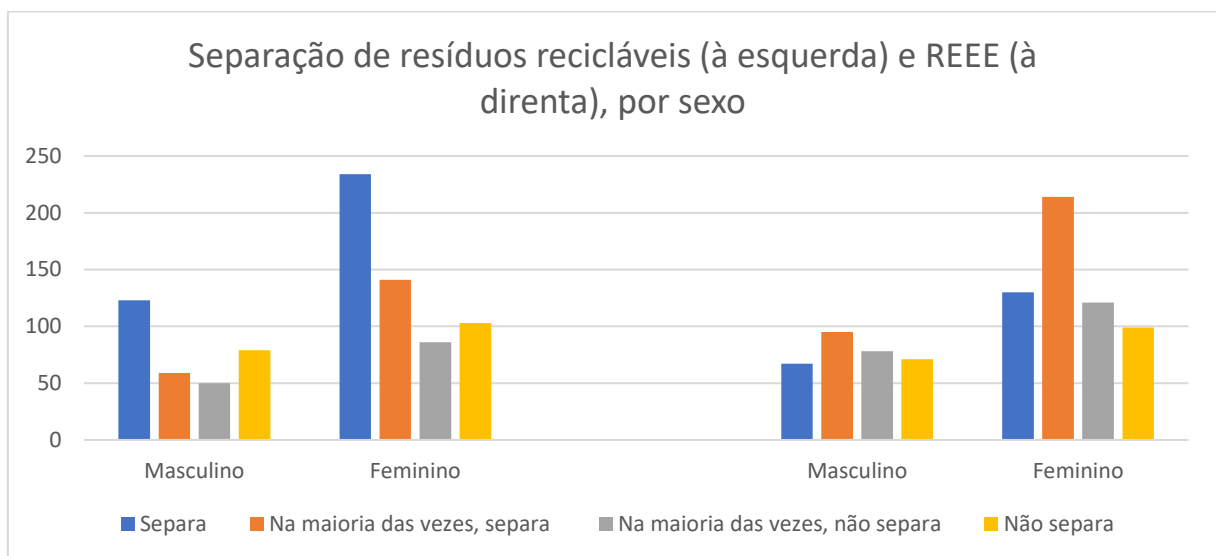
Conforme indicado anteriormente, a comparação sugere que o conhecimento acerca do resíduo do tipo eletrônico está diretamente ligado ao comportamento de dar-lhes a destinação adequada. Todos os gráficos apresentam uma maior propensão às pessoas agirem corretamente quando se tem conhecimento do que era questionado. A primeira e segunda análises (uma sobre as diferenças entre um REEE frente a outros resíduos recicláveis, outra sobre a complexidade de processamento pós-consumo de resíduos eletrônicos) apresentam resultados semelhantes, com uma grande quantidade dos respondentes afirmando, ao menos na maioria das vezes, fazer sua parte para o descarte correto de seus REEE, quando têm conhecimento quanto ao que é questionado.

A terceira pergunta já engloba um assunto menos difundido (quanto ao alto potencial de reciclabilidade desses resíduos), conforme pode ser percebido nos gráficos, o que resulta em uma distribuição mais dominada pelos que não estavam cientes do que era informado na própria questão. No entanto, da mesma forma como anteriormente, aqui ainda é perceptível que existe uma maior disposição a resultados positivos conforme se aumenta a compreensão percebida acerca do assunto. Ao final, mesmo esse ponto ajuda a definir o aspecto da necessidade de educação ambiental,

levantado ainda durante a revisão teórica, e corroborado pelos respondentes do questionário, que sugerem tal mudança como indispensável.

A próxima análise engloba outra importante variável para o estudo das respostas obtidas, mesmo que essa não afete em nada para uma abordagem sobre possíveis estratégias. A Figura 49 apresenta como fica a distribuição da população quanto à separação de resíduos recicláveis e de REEE, dentro da amostra, de acordo com o sexo dos respondentes.

Figura 49 - Separação de resíduos recicláveis e REEE, por sexo



Fonte: questionário da pesquisa

O primeiro ponto a ser ressaltado, ao analisarmos de maneira geral os resultados, é que as respostas intermediárias (aquelas que envolvem “na maioria das vezes”) crescem consideravelmente quando abordamos os REEE (dois gráficos à direita), saltando de 38,40% das respostas, quanto aos recicláveis em geral, para 58,06% do total, quanto aos eletrônicos. Tal variabilidade pode ter explicação, inclusive, em questões abordadas anteriormente, que envolvem o conhecimento da população sobre as particularidades presentes nesses resíduos.

Conforme evidenciado durante o estudo, um EEE, como um smartphone, pode ter mais de 40 elementos em sua composição, o que sugere que esse tipo de reciclabilidade não é tão intuitiva quanto algo mais simples, como por exemplo uma embalagem plástica. Essa característica, por consequência, nos leva a um aspecto levantado durante a revisão teórica (item número 2, listado no Quadro 7), que sugere que a falta de padronização de componentes nos REEE dificulta a gestão desses

resíduos. Assim como existe essa dificuldade pós-coleta, há que se levar em conta também essa heterogeneidade para o âmbito da população, que pode não ter ciência de que tais resíduos são sequer recicláveis.

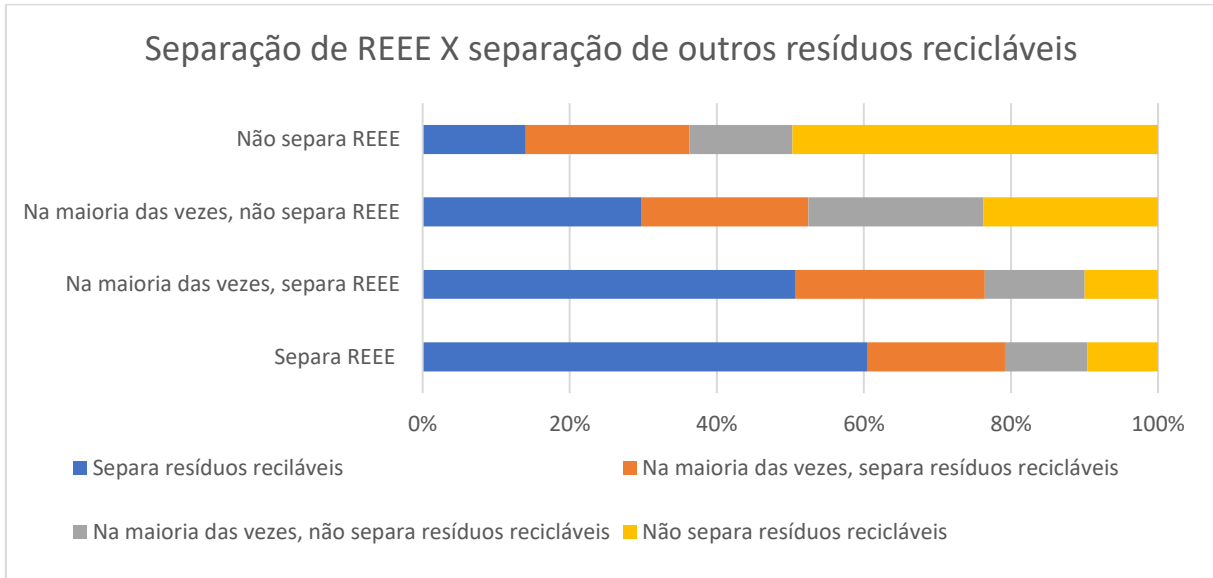
Voltando aos resultados, outro ponto imediatamente percebido é que a participação feminina para a separação de ambas as classificações é superior à masculina. Do total, 66,49% separam, pelo menos na maioria das vezes, os resíduos recicláveis, e ainda 60,99% têm tal prática para os REEE, dentre as respostas do sexo feminino. Enquanto isso, ambos os índices são inferiores ao analisarmos o sexo masculino, com 58,52% do total para os resíduos recicláveis em geral, enquanto que 52,09% praticam tal separação dentre os recicláveis eletrônicos.

É relevante notar também que, ainda que os resultados indiquem uma certa inclinação maior à prática dentre as mulheres, em todos os quatro cenários a parcela dos que adotam o comportamento correto (levando em conta a separação na maioria das vezes como positiva) é a dominante. Quanto à melhora apresentada na comparação entre os sexos, a questão cultural pode ser o principal fator para explicar essa diferença, já que as mulheres são globalmente mais suscetíveis a cuidados relacionados à saúde, limpeza e organização, e a própria preocupação ambiental com a gestão dos resíduos passa por esses três fatores.

A próxima análise comparativa dentro da amostra, apresentada na Figura 50, envolve a separação de resíduos recicláveis em geral frente ao segmento de resíduos eletrônicos, a fim de entender qual o grau de ligação entre esses dois comportamentos para os respondentes.

É claramente perceptível que existe uma correlação forte entre ambas as práticas, ao ponto de que o crescimento do índice de separação é constante, independentemente de qual das duas variáveis tomemos como principal na análise. Tal fenômeno é novamente relacionável com a questão da educação ambiental, já que essa não se limita ao cenário dos REEE. É válido abordar, inclusive, o potencial de uma prática levar à outra, a fim de realçar, por exemplo, a educação voltada aos resíduos recicláveis em geral, que por consequência acabarão melhorando os índices de separação de recicláveis eletrônicos. Tal aproximação é também mais praticável, visto que engloba uma grande porção dos resíduos gerados diariamente em uma residência.

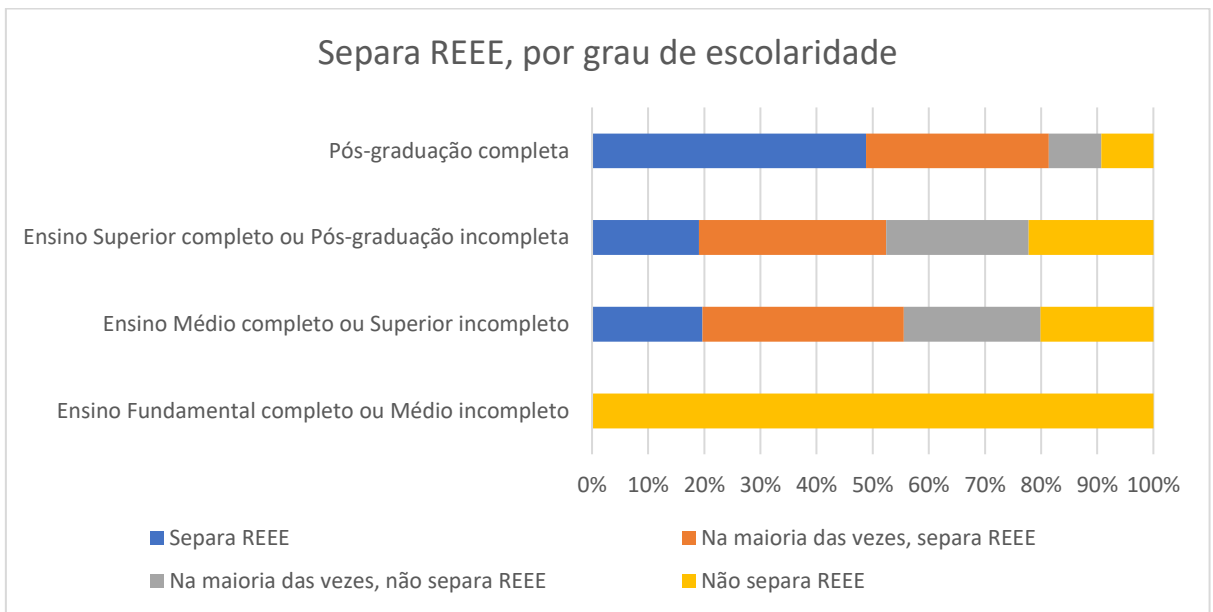
Figura 50 - Separação de REEE X separação de outros resíduos recicláveis



Fonte: questionário da pesquisa

Para concluir a análise que engloba o tema da educação, conforme é apresentado na Figura 51, cabe comparar ainda o índice de separação de REEE dentro do grau de escolaridade apresentado pela amostra.

Figura 51 - Separação de REEE, por grau de escolaridade



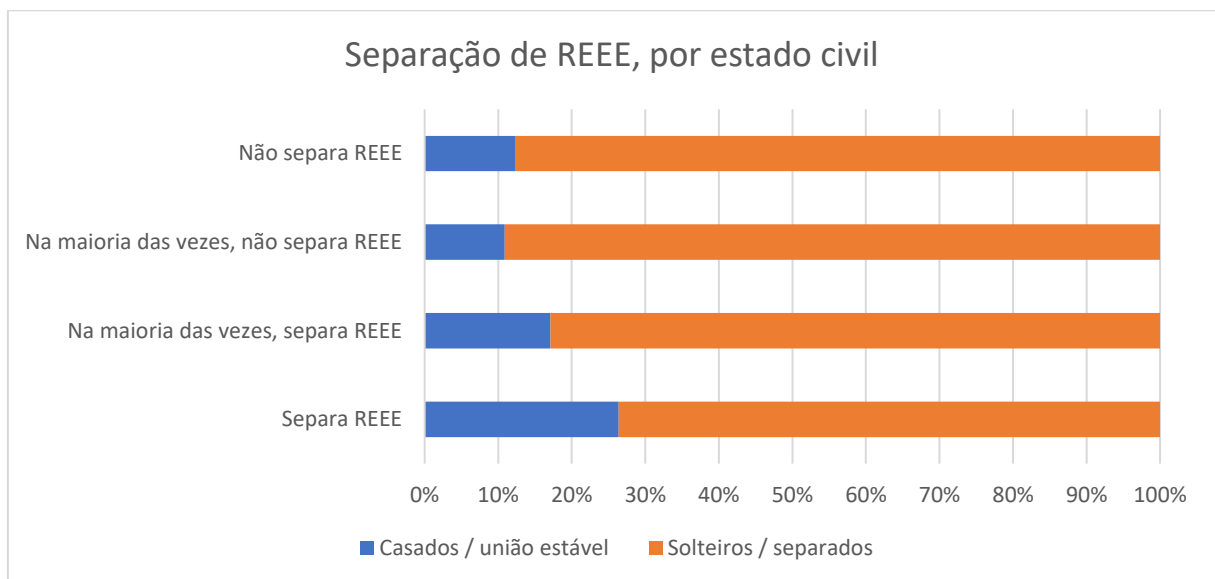
Fonte: questionário da pesquisa

É possível novamente afirmar que se tratam de duas variáveis ligadas entre si, ao passo que os índices aumentam consideravelmente com o grau mais alto de escolaridade, que engloba os indivíduos com pós-graduação já completada, grupo

esse que, na média, possui uma maior experiência de vida, fator analisado dentro da Figura 47, onde se indicou a faixa etária como fator decisivo para a adoção de práticas corretas. No outro extremo, apenas um respondente foi classificado dentro do grau de ensino fundamental completo ou médio incompleto durante a aplicação do questionário, o que impossibilitou qualquer análise mais apurada; ainda assim, esse único respondente afirmou não ter a prática de separação de resíduos eletrônicos, o que sugere que, pelo menos para esse caso em específico, a educação escolar não está alcançando tal propósito da responsabilidade ambiental.

A próxima abordagem demográfica, conforme mostrado na Figura 52, envolve o estado civil dos respondentes, englobando a separação de REEE dentre o grupo dos casados ou em união estável, frente aos solteiros ou separados.

Figura 52 - Separação de REEE, por estado civil



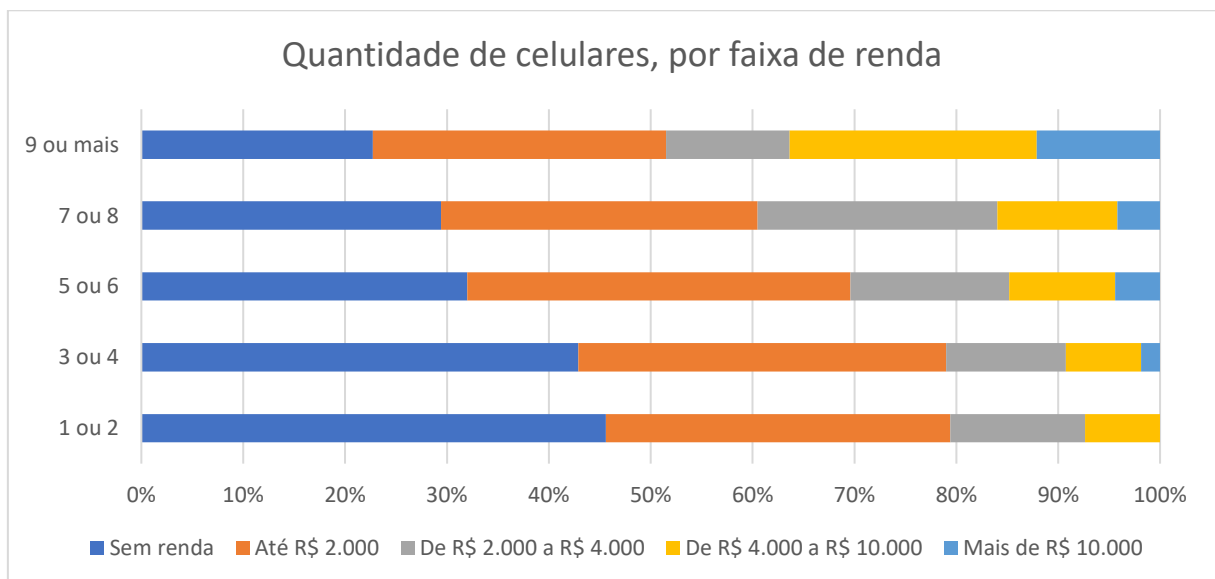
Fonte: questionário da pesquisa

Tal análise mostra que existe uma maior disposição à separação de REEE dentro do primeiro grupo, mais que dobrando a participação dos casados ou em união estável dentre a classificação dos que cumprem com tal separação (26,40% do total), quando comparado ao grupo dos que não têm tal prática (12,28% pertencem a tal classificação). A comparação indica que até mesmo a convivência tem potencial de gerar melhores hábitos, seja pela influência positiva passada entre indivíduos, ou por uma inclusão de novas práticas que antes não faziam parte de nenhuma das rotinas.

Algo que pode estar relacionado a essa melhora é a presença majoritária de mulheres nessas situações, que, conforme evidenciado na Figura 49, sugerem resultados positivos na comparação do comportamento entre os sexos. Um outro ponto ainda volta à tona, quanto à importância da experiência de vida para a adoção de tais práticas, visto que, na média, tanto o grupo de casados quanto em união estável é composto por integrantes menos jovens que aqueles que compõem os solteiros e separados.

A próxima análise engloba uma outra questão presente na classificação dos respondentes, a faixa de renda. A Figura 53 mostra, inicialmente, como fica a distribuição dessa variável frente à quantidade de aparelhos celulares já possuídos pelo público pertencente à amostra.

Figura 53 - Quantidade de celulares, por faixa de renda



Fonte: questionário da pesquisa

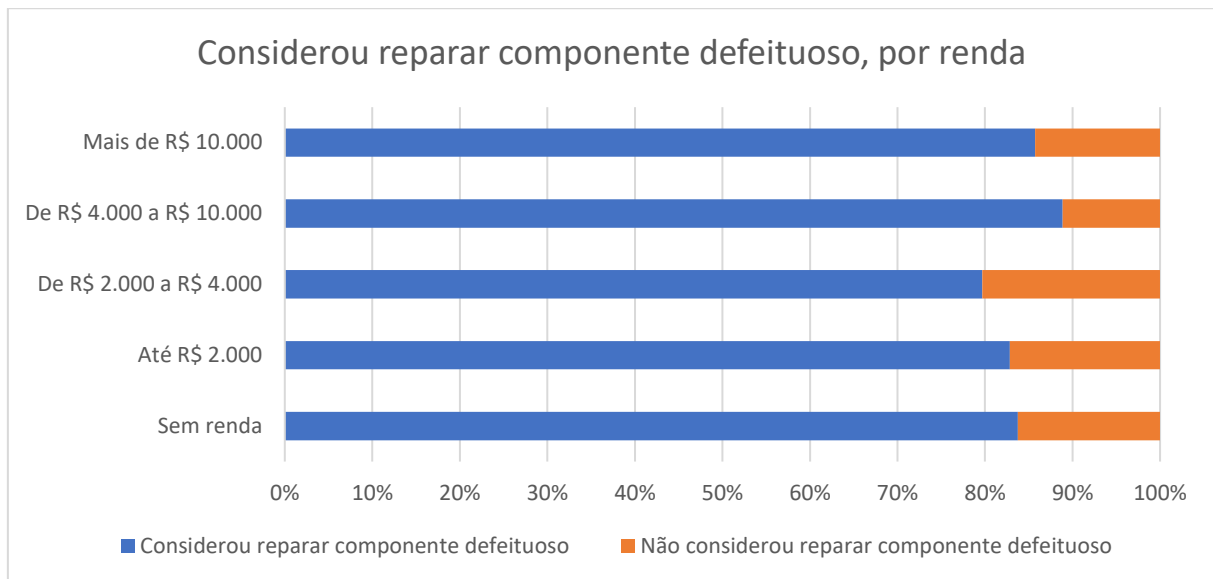
Fica bastante claro que ambas essas variáveis estão correlacionadas, visto que a quantidade de aparelhos está fortemente ligada ao poder aquisitivo da população. Essa característica, inclusive, é citada durante o primeiro capítulo do trabalho, onde se afirma que o PIB nacional tem influência decisiva para o âmbito econômico, e sua estimativa de crescimento acaba alavancando também o mercado desse tipo de item. Tal alegação vai de acordo com a proposta deste estudo, que indica uma expectativa de crescimento contínuo para a quantidade de produtos comercializados de acordo com o grau de desenvolvimento de um país; à medida que se tem uma perspectiva



de crescimento econômico, deveria se desenhar também uma maior estrutura que compreenda o aumento de resíduos gerados por esses produtos.

Ainda na questão relacionada à renda e à geração de REEE, a Figura 54 traz a comparação entre essa variável da amostra com a propensão ao reparo de aparelhos celulares defeituosos, para entender um pouco do comportamento desses usuários, envolvendo ainda a influência do poder aquisitivo.

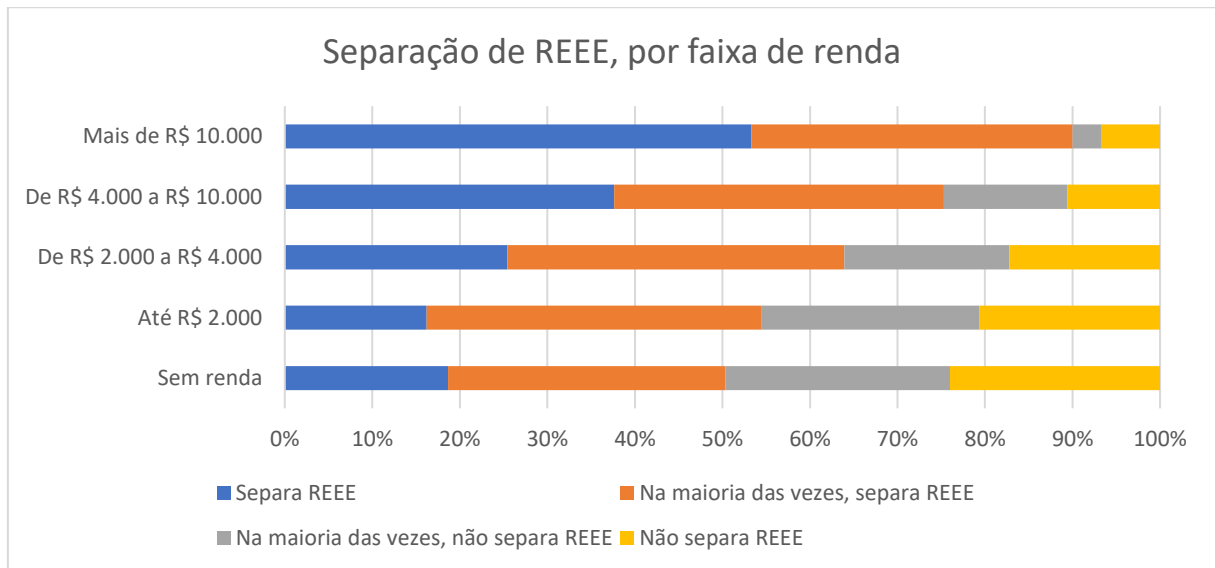
Figura 54 - Considerou reparar componente defeituoso, por renda



Fonte: questionário da pesquisa

Ao contrário do que poderia se esperar, não há nenhum indício de que o maior poder econômico da amostra iniba a tentativa de consertar os aparelhos, conforme fica evidente ao verificarmos os gráficos. A análise, inclusive, sugere que não há ligação entre essas duas variáveis, já que os resultados para renda superior aos 10.000 reais e para os sem renda são semelhantes (85,71% e 83,75% consideraram o reparo, respectivamente). O próximo passo para se verificar envolvendo a variável renda é a participação na separação de REEE dentro da amostra, conforme é apresentado na Figura 55.

Figura 55 - Separação de REEE, por faixa de renda

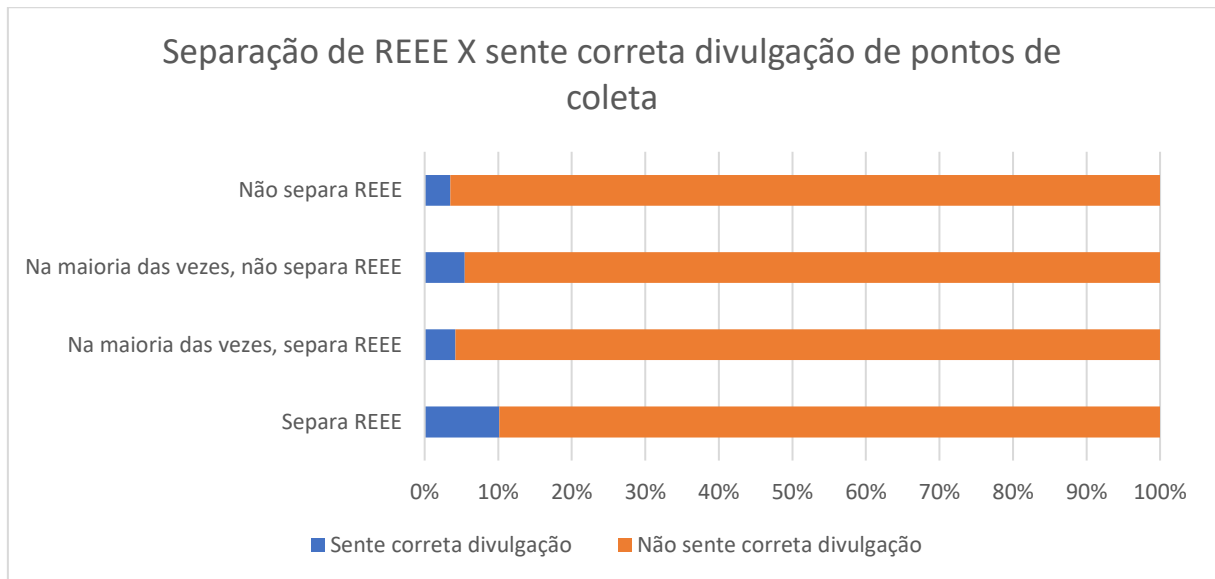


Fonte: questionário da pesquisa

É notável que aqui já existe uma certa correlação, visto que ocorre um crescimento contínuo de respostas afirmativas ao que era questionado, apenas com a variável dos que declararam não possuir renda fugindo desse padrão. Dos que separam, pelo menos na maioria das vezes, esse tipo de resíduo, a participação sobe de 54,48%, dentre os que possuem renda até 2.000 reais, até 63,93% para aqueles que ganham entre 2.000 e 4.000 reais, novamente crescendo aos 75,29%, para os com renda de 4.000 até 10.000 reais, e, por fim, chega ao patamar de 90% para aqueles com ganhos que superam os 10.000 reais.

Tal relação, inclusive, é citada na bibliografia que discute a gestão dos REEE (aspecto 7, listado no Quadro 7), que indica o alto custo logístico e a carência tecnológica como impedimentos à eficiência da logística reversa em regiões menos desenvolvidas. A obra não aborda comportamentos (separação de resíduos), mas sim um sistema (logística reversa). Entretanto, é perceptível que essas duas características podem convergir quando se incluem questões financeiras como relevantes. Para discutir se há uma relação entre esses dois pontos pertinentes ao tema dos REEE, é válido comparar a importância da divulgação de pontos de coleta, como parte desse sistema de suporte aos usuários, para o estímulo à prática de separação desses resíduos, conforme é mostrado na Figura 56.

Figura 56 - Separação de REEE X divulgação de pontos de coleta percebida

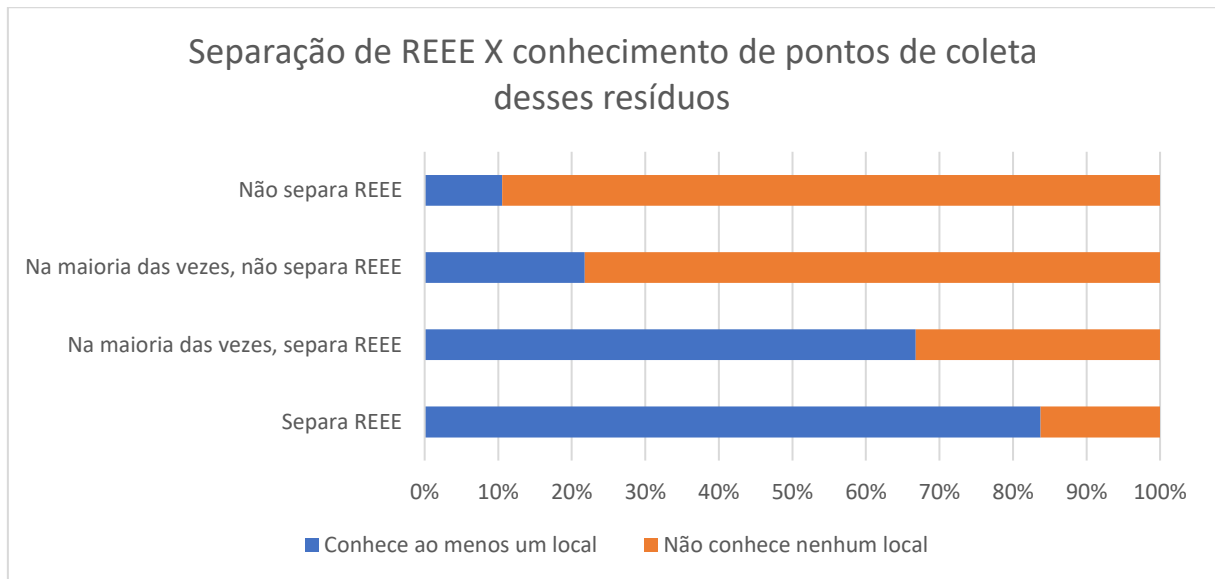


Fonte: questionário da pesquisa

O primeiro ponto percebido ao se analisar os gráficos é que, mesmo para quem costuma separar resíduos eletrônicos, o sentimento negativo acerca da divulgação de pontos de coleta é dominante. Entretanto, os índices sugerem uma certa melhora para aqueles indivíduos que percebem como apropriada tal divulgação, já que compõem apenas 3,51% dos que não fazem tal separação, frente a 10,15% dentre os que têm o hábito. Isso realça o que foi citado anteriormente, indicando que há uma maior propensão a bons resultados quanto existe uma maior estrutura oferecida para dar suporte aos usuários que tendem à prática correta. A analogia feita aqui é que essa disseminação de pontos faz parte de um requisito para esse sistema funcionar, e, até como foi indicado anteriormente por comentários, o conhecimento desses pontos é parte fundamental para se atingir melhores resultados.

Para complementar essa análise, basta acompanhar a Figura 57, que compara a separação de REEE de acordo com o conhecimento de pontos que façam a coleta desses resíduos.

Figura 57 - Separação de REEE X conhecimento de pontos de coleta



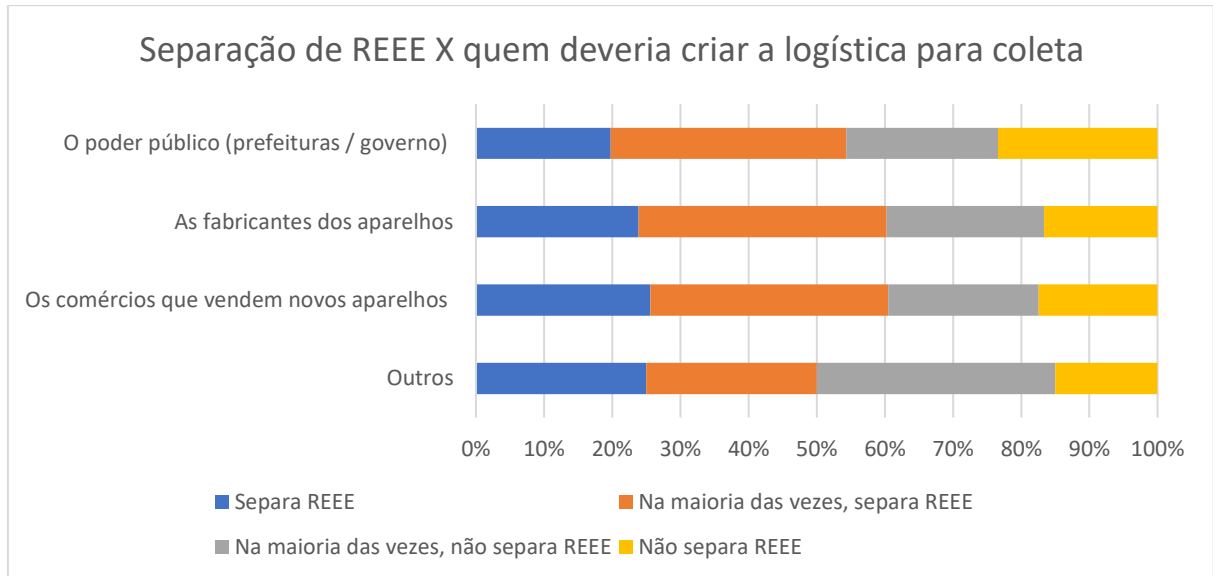
Fonte: questionário da pesquisa

É notável que existe uma correlação entre ambas as características, visto que a participação dentre os que declararam possuir tal hábito cresce consideravelmente conforme é percebido o aumento no conhecimento de locais de coleta. Uma questão que pode ser levantada é quanto aos que separam mesmo sem ter esse suporte percebido para manter a prática. Isso pode ser explicado novamente por um relato presente no questionário, que evidenciou que existem casos onde é feita a separação, mesmo essa sendo perdida após a coleta por parte do sistema municipal. Essa é uma informação relevante, já que demonstra um caso onde não existe sequer um sistema considerado básico para auxiliar a população que busca ser ambientalmente correta.

Essa falha pode ter relação a dois aspectos citados anteriormente dentre as características evidenciadas por autores que abordam os REEE: a baixa eficiência da logística reversa em regiões menos desenvolvidas (aspecto 7, listado no Quadro 7), e o fator econômico do processo, que por si só pode não ser vantajoso (aspecto 19, listado no Quadro 7). Ambas as análises sugerem resultados parecidos, o impedimento da adoção dessa logística, que, por consequência, inibe um suporte de coleta oferecido à população, conforme relatado inclusive pelo respondente. Tal efeito pode inclusive ser percebido nos índices de adoção de práticas dentro da amostra, que apresentou melhores índices quando percebeu um apoio por parte desses locais de coleta.

Quanto a essa questão, a Figura 58 relaciona o comportamento de separação de REEE com a indicação de quem deveria, na opinião de cada um dos participantes do questionário, criar a logística para coleta desses resíduos.

Figura 58 - Separação de REEE X quem deveria criar a logística para coleta

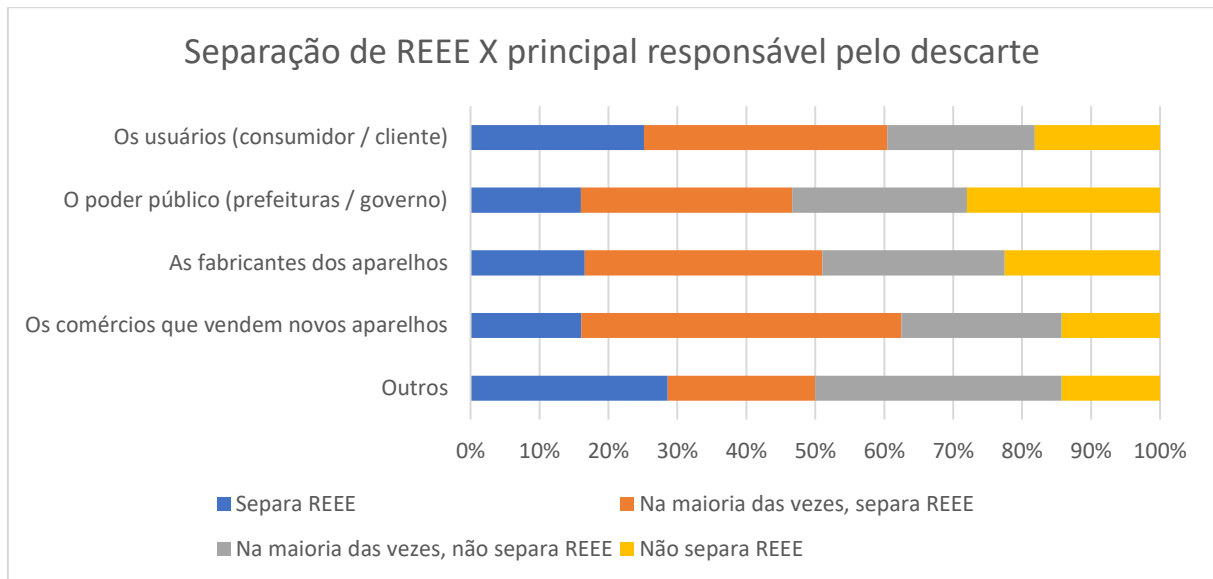


Fonte: questionário da pesquisa

Poucas respostas foram registradas às empresas de reciclagem, operadoras e responsabilidade compartilhada (4, 8 e 8, respectivamente), classificadas como “outros” no gráfico, o que impossibilita uma avaliação mais conclusiva envolvendo essas indicações. Quanto às alternativas restantes, há uma certa distribuição parecida entre elas, não indicando nenhuma forte correlação. Algo a se pontuar é que, dentre as pessoas que não têm como costume a separação de REEE (na cor amarela), há uma boa parcela indicando tal criação como responsabilidade do poder público, o que poderia novamente apontar para a falta de suporte básico percebido pelos usuários no momento do descarte.

A Figura 59 segue em uma abordagem semelhante, dessa vez relacionando o comportamento de separação com a indicação da responsabilidade principal pelo descarte adequado dos resíduos, de acordo com cada respondente.

Figura 59 - Separação de REEE X principal responsável pelo descarte

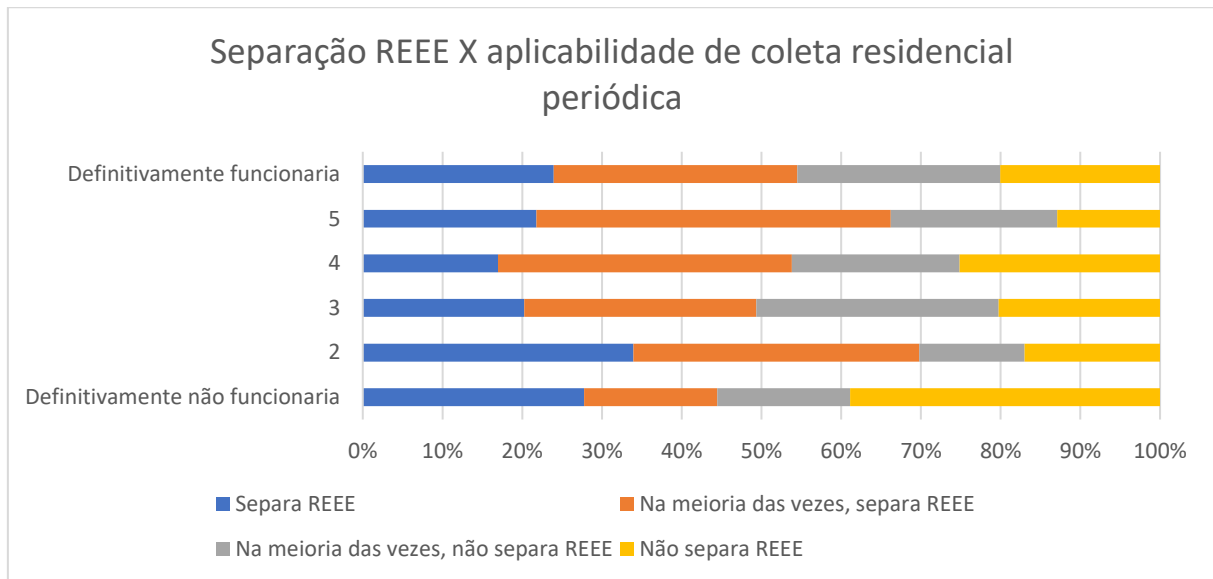


Fonte: questionário da pesquisa

Novamente, houve uma baixa parcela da amostra direcionando essa responsabilidade às operadoras (5) ou a uma atribuição compartilhada entre dois ou mais agentes do setor (9), apresentadas como “outros” no gráfico. Assim como na análise anterior, há uma piora nos resultados envolvendo aqueles que direcionaram ao poder público a responsabilidade, com uma maior proporção dos que não tem o hábito de separação dentro desse grupo frente aos outros. Além disso, para aqueles que afirmaram ser dos consumidores essa responsabilidade, os resultados já sugerem uma maior participação daqueles que separam REEE, apontando uma certa relação entre a questão desse comportamento com a percepção de fazer parte fundamental da cadeia de captação. Esse resultado é relevante para uma abordagem educacional do tema, já que indica como fator positivo a sensação de compromisso com a gestão do resíduo gerado.

A próxima análise apresenta uma sugestão apresentada durante o questionário, abordando a aplicabilidade de uma coleta periódica que envolva a captação específica dos REEE residenciais. O que quis se entender, sob a perspectiva dos usuários, foi a recepção quanto aos resultados que tal prática poderia atingir. A Figura 60 demonstra uma comparação entre os retornos obtidos a essa questão, comparando com o comportamento de separação de REEE.

Figura 60 - Separação REEE X aplicabilidade de coleta residencial periódica



Fonte: questionário da pesquisa

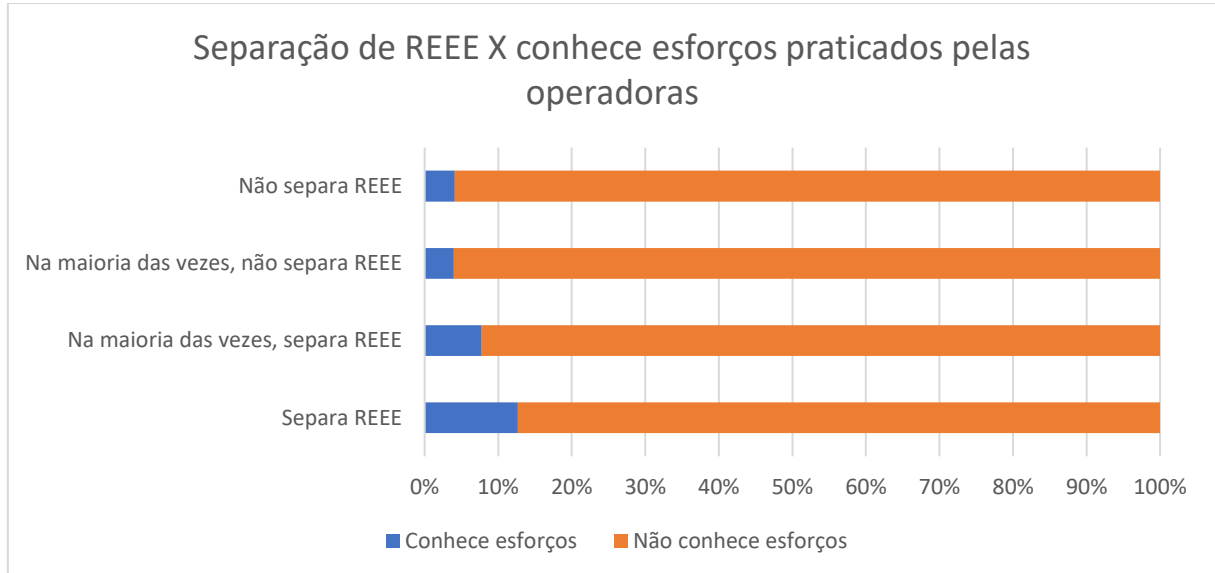
Percebe-se, ao analisar os gráficos, que não há nenhum padrão dentre as respostas obtidas com as duas questões. Essa relação poderia evidenciar, por exemplo, que aqueles que atualmente não possuem tal costume considerariam a estratégia válida, já que facilitaria a adoção do comportamento. No entanto, essa recepção à nova estratégia não aparenta estar ligada à prática de separação, apontando uma visão contrária àquela que propunha a falta de suporte percebido como fator decisivo.

Entretanto, por mais que não exista nenhuma evidência de comportamentos convergentes, cabe lembrar que a análise global a essa questão mostrou um retorno plenamente positivo na seção de descrição dos resultados, sendo considerados válidos pela maior parte da população da amostra. Tal estratégia se mostraria relevante pela capacidade de sanar um dos aspectos levantados como problemáticos à gestão dos REEE: a dispersão geográfica (aspecto 12, listado no Quadro 7). Essa captação ainda amenizaria a questão do desconhecimento de pontos de coleta por parte da população, já que traria a coleta até o local onde se concentra a maior parcela desses resíduos, as residências. Por fim, ainda facilitaria a participação dos usuários na cadeia, reduzindo os esforços necessários para que se faça o descarte.

Partindo para outro tópico que analisa o apoio oferecido aos usuários dentro da cadeia desses resíduos, a Figura 61 compara novamente a participação da amostra

dentre os que têm o costume de separar REEE, dessa vez, englobando a participação de outro importante ator do mercado de aparelhos celulares: as operadoras.

Figura 61 - Separação de REEE X conhece esforços praticados pelas operadoras



Fonte: questionário da pesquisa

Conforme notado anteriormente, quando se relacionou com o conhecimento de locais de coleta, é reforçado aqui que há um padrão de comportamento de separação quando se envolve o grau de conhecimento das pessoas acerca d locais que façam a coleta. Aqui, se repete a melhora nos resultados dos que não têm o hábito (4,09%) para aqueles que o têm (12,69%), quando se leva em conta o reconhecimento de tais esforços partindo das operadoras. Outro aspecto levantado pela bibliografia que estuda a gestão de resíduos eletrônicos pode ser elencado com essa questão (aspecto 13, listado no Quadro 7), que sugere que somente se notam esforços isolados partindo de fabricantes e operadoras que compõem esse setor no Brasil.

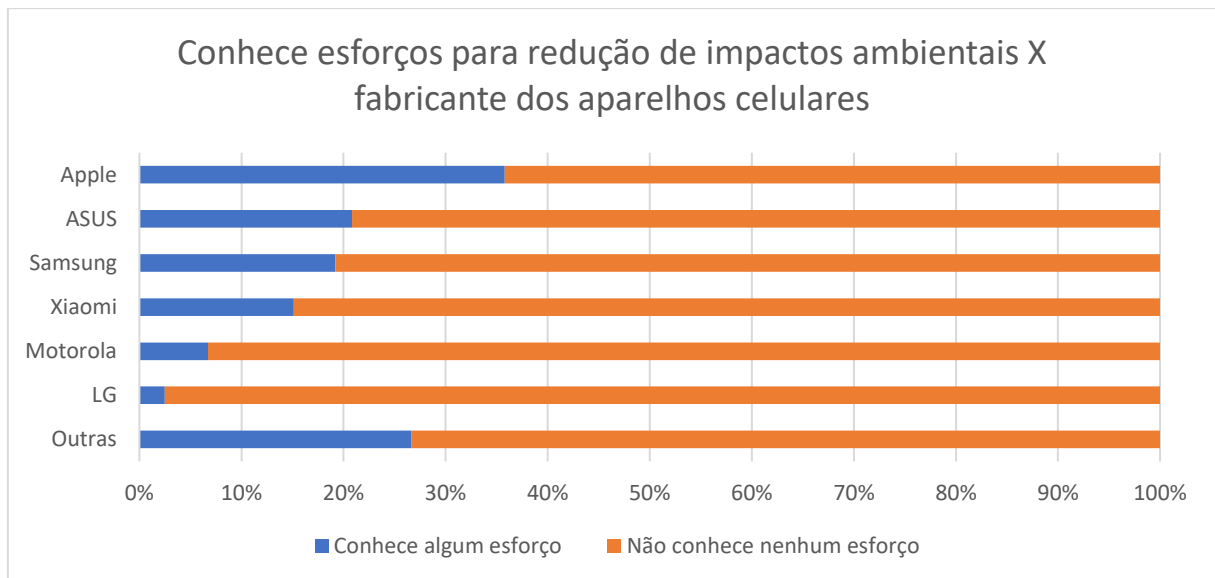
Esse fator é indiretamente citado por diversos comentários feitos ao questionário, que indicam que o marketing praticado por essas companhias é majoritariamente voltado à captação de clientes, sendo deixadas de lado questões que envolvem sustentabilidade. O interessante é que todas as quatro principais operadoras de telefonia do país (Claro, Oi, Tim e Vivo) coletam, em suas lojas físicas, resíduos eletrônicos, conforme foi constatado durante a revisão teórica desse trabalho. O que é pontuado, seja pelos autores ou pelos respondentes, é que esses esforços são brandos e pouco divulgados, o que, como na questão abordada anteriormente, resulta em uma menor adesão da população.



Quanto à responsabilidade dos fabricantes, esta parece ainda mais limitada, por conta da pouca quantidade de pontos físicos espalhados pelo Brasil. Algumas delas, com ampla participação no mercado, como Apple, Motorola e Samsung, apresentam em seus sites modelos que envolvem lojas e assistências técnicas autorizadas na coleta de REEE, enquanto que a Xiaomi, outra potência do setor, não manifesta nenhum projeto que envolva esses resíduos. O contraponto é que mesmo para essas que incorporam tais práticas, novamente há relatos que sugerem não haver uma ampla abordagem de divulgação dessa coleta. Além do mais, conforme foi constatado com a aplicação do questionário, manifestou-se incomum o comportamento de se retornar o aparelho não utilizado para operadoras ou assistências especializadas (em 40 e 53 dos relatos, respectivamente).

Em seguida, mantendo-se no tema das fabricantes, na Figura 62 é comparado o conhecimento, por parte dos usuários, de esforços praticados por essas empresas para a redução de seus impactos ambientais, de acordo com a marca do aparelho utilizado por cada respondente.

Figura 62 - Conhece esforços para redução de impactos X fabricante do aparelho



Fonte: questionário da pesquisa

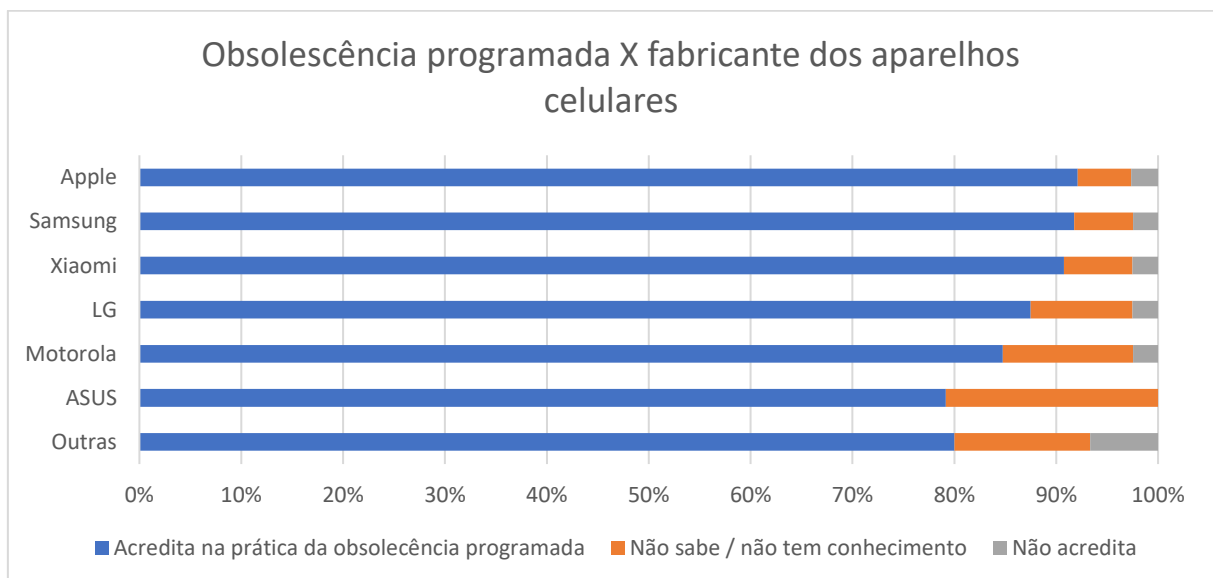
Aqui, se constata um bom reconhecimento manifestado por usuários da Apple, com 35,79% de respostas positivas quanto a práticas lideradas pela fabricante, resultado que a deixou com folga (de quase 15%) na liderança dessa comparação. Houve comentários, inclusive, citando especificamente a marca, apontando-a como uma empresa modelo na questão da emissão zero de carbono. Outro observou que

seu atual CEO, Tim Cook, inclui preocupações ambientais ativamente na criação de novos produtos. Nesse contexto, um fator que foi evidenciado pela bibliografia que aborda a indústria dos EEE, é o foco, por vezes limitado ao ambiente interno, desse desenvolvimento sustentável em questão (aspecto 3, listado no Quadro 7).

Essa perspectiva empresarial se conecta com as grandes fabricantes de aparelhos celulares, inclusive, em algo também citado como característica problemática à gestão dos resíduos. Tal abordagem (aspecto 9, listado no Quadro 7) afirma que o avanço desses equipamentos tem dificultado a gestão de seus resíduos, tornando cada vez mais complexo o tratamento pós vida útil. Essas duas análises acabam convergindo com o nível da responsabilidade a ser direcionada a esses fabricantes, se é limitada a criar a logística para captação de resíduos, ou se deve ter início ainda na criação de novos equipamentos. Um importante termo deste estudo reaparece aqui: a obsolescência programada.

Para abordar esse tema, ainda sob a perspectiva dos usuários, a Figura 63 traz a comparação entre a sensação da existência da obsolescência programada no setor, novamente frente às fabricantes dos aparelhos.

Figura 63 - Obsolescência programada X fabricante do aparelho



Fonte: questionário da pesquisa

Ao se verificar os gráficos, é perceptível que há um domínio amplo na crença de que existe tal prática, independentemente da marca que é abordada. Nessa comparação, novamente a Apple ficou com a liderança, dessa vez expressando um

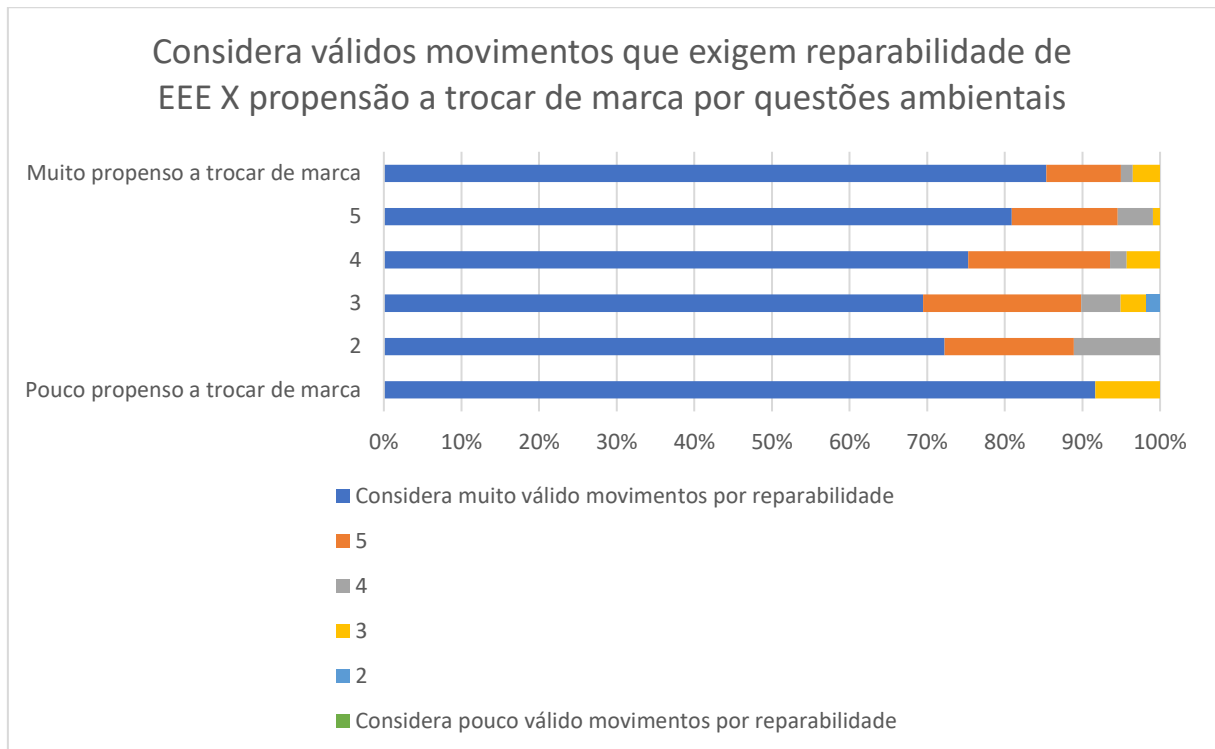
mau resultado, porém, agora seguida de perto pelas outras fabricantes. O ponto principal na análise global dos resultados é que, para todas as principais marcas citadas, as respostas positivas para tal prática lideraram com folga, o que sugere esse como um problema intrínseco a todo o setor de aparelhos celulares. Dentro da seção dos comentários, também se notou essa prática como algo reconhecido dentro do mercado, com diversos relatos trazendo o tema à tona.

Esse resultado negativo nos remete a outra característica amplamente abordada durante o questionário, os obstáculos percebidos para o tema da reparabilidade desses itens, que limita ajustes que poderiam frear avanços dessa obsolescência. Foi constatado, com a descrição das respostas, que uma grande parcela dos respondentes já teve que se desfazer de um aparelho por conta de um defeito em um único componente (490 das 880 respostas afirmam já terem passado por isso), mesmo aqueles que tentaram o conserto (411 desses 490 disseram ter considerado reparar tal defeito). Essa dificuldade, seja para encontrar um componente de substituição ou pelo custo encontrado no mercado, é outro argumento recorrente em estudos que abordam os EEE.

Para os aparelhos celulares, em específico, essas características se somam ainda à baixa durabilidade desses itens, além da alta complexidade dos elementos que fazem parte de sua composição. Somando tudo isso, uma grande preocupação acerca da alta geração de resíduos dessa espécie faz surgir grupos interessados em uma maior transparência dentro desse setor. Um desses movimentos é o Right to Repair, citado tanto na revisão teórica quanto na aplicação do questionário, que argumenta que equipamentos eletrônicos, como computadores e, principalmente, smartphones, são complexos ao ponto de impossibilitar o conserto por parte de seus usuários. Entre as exigências citadas, estão a acessibilidade e a oferta de componentes específicos aos consumidores e a praticidade para que se faça o conserto mesmo em casa.

Foi perguntado aos respondentes o quão válido eles julgam tais tipos de exigências, e a Figura 64 aborda os resultados obtidos pela comparação entre esse retorno e a propensão declarada à troca de marca caso se descobrisse que suas produções envolvem maiores níveis de poluição.

Figura 64 - Considera válidos os movimentos X propensão à troca de marca



Fonte: questionário da pesquisa

Fica claro que, dentro da amostra, ambas as visões têm um certo grau de correlação, já que há um crescimento conjunto dos índices, pelo menos a partir do terceiro grau da variável que aborda a propensão à troca. É válido pontuar que, de qualquer forma, o retorno obtido com essa questão mostra que existe convergência quanto a esse tipo de movimento, com ampla maioria declarando níveis superiores de aprovação a movimentos que envolvam essa reparabilidade.

Tal dominância, inclusive, vai de acordo com o que se constatou como principal influência para a decisão do conserto dos aparelhos, com ampla manifestação de fatores diretamente associados às exigências, como os altos preços encontrados no mercado e até a confiabilidade dessas peças de reposição que são oferecidas atualmente. Para completar, vale lembrar que esse suporte oferecido aos consumidores que tentam o conserto teria potencial para diminuição de resíduos gerados, já que inibe a dependência a novas compras, garantindo assim uma melhora tanto no sentido de consumo quanto para o pós-consumo desses produtos.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste estudo abordou o comportamento dos usuários de aparelhos celulares no Brasil, tendo como ponto de partida a ascendência apresentada pela quantidade comercializada desses produtos ao longo dos últimos anos. A linha verde, à qual fazem parte esses itens, tem por característica uma menor durabilidade e maior complexidade de composição química, fatores que ampliam os potenciais de poluição de seus resíduos.

Foi foco, a partir desse conhecimento, evidenciar as percepções relatadas pelos consumidores acerca dessas características, além de uma abordagem que englobou os hábitos adotados por esse importante elo da cadeia de descarte de aparelhos, após o fim da vida útil. Para se atingir tal conhecimento, utilizou-se da revisão de pesquisas que abordam a gestão dos REEE por perspectivas diversas, a fim de se compor uma análise extensiva sobre os aspectos que influenciam essa temática.

É relevante observar que a bibliografia a respeito do tema encontra pontos bastante diversificados sobre essa problemática. Os principais atores que compõem o mercado de aparelhos celulares, como as fabricantes e os comércios, têm pontos destacáveis, assim como outros membros integrantes desse meio. O poder público também se mostrou um fator relevante para o estudo, sendo considerado desde um regulador até um agente ativo para formulação de estratégias.

Sobre os aspectos levantados, alguns destes, como o dinamismo tecnológico e a obsolescência programada, características do setor de eletrônicos, foram apontados por diversos autores como intrínsecos à estrutura global. Enquanto isso, outras lacunas, tais como as que envolvem o comportamento pós-consumo, ou a educação ambiental voltada à população, têm uma compreensão mais focal, sendo mais passíveis de serem transmitidas a partir do contexto brasileiro.

O desenvolvimento do trabalho evidenciou pontos de convergência entre as abordagens de autores que estudam o tema e os usuários participantes do questionário aplicado durante o estudo, indicando tanto limitações quanto oportunidades a serem exploradas dentro dessa gestão. Ainda, foram incorporadas novas visões dentre os relatos pessoais recebidos durante essa aproximação, indicando respostas valiosas à análise do assunto.

Dentre os comentários trazidos por esses respondentes, há que se destacar que muitos envolveram elogios e apoio à temática abordada, enquanto que outros ainda compactuaram com o assunto, declarando reforçar seus comportamentos a partir da participação à pesquisa. Esse retorno não só se mostra positivo ao estudo como também à sociedade, representando um retrato otimista em meio à problemática abordada. Ainda, foram apresentadas opiniões acerca de oportunidades percebidas para o cenário brasileiro, enriquecendo ainda mais a análise desses resultados.

Quanto às questões adversas levantadas, cabe citar que houve demonstrações que sugerem a falta de publicidade como um fator relevante para a piora dos resultados de envolvimento da população. Tal falha se mostrou presente em estratégias lançadas pelos diversos atores que compõem o setor no cenário nacional, constatando-se comum a falta de divulgação de locais de captação oferecidos ao descarte de REEE. Por vezes, esses pontos não são sequer reconhecidos pela população, como é o caso dos pontos de coleta das operadoras, trazido pela pesquisa.

A análise dos resultados evidenciou ainda que a participação dos usuários de aparelhos celulares tem um peso crucial para o sucesso das estratégias de captação desses resíduos. Esses indivíduos, além de ter a posse do material de interesse a ser captado, devem perceber em sua volta um suporte que auxilie o descarte correto. A principal contribuição deste trabalho foi apresentar indícios de que a omissão, tanto do conhecimento repassado como do apoio oferecido a esses indivíduos, está associada às principais falhas das estratégias.

Outro aspecto recorrente é a obsolescência programada, que, assim como a dificuldade de reparo de aparelhos celulares, acaba forçando trocas constantes desses itens, aumentando a quantidade de resíduos gerados pela população. Tais fatores têm importância destacável na análise do setor, principalmente com o avanço tecnológico desses itens crescente ano após ano, potencializando assim a criação de movimentos que exigem maior transparência do mercado, tópico esse amplamente apoiado pela perspectiva dos consumidores durante a aplicação do questionário.

Dentre as limitações à pesquisa, cabe citar a dificuldade de se encontrar quantidades exatas para esses resíduos gerados, já que muitos desses itens permanecem sob posse dos usuários após período de utilização. Outro aspecto é a dificuldade do processamento desses resíduos, que, como envolve conhecimentos

não difundidos em território nacional, é de difícil acesso para que se faça uma averiguação íntegra envolvendo a aplicabilidade de uma cadeia ponta a ponta de logística reversa para o contexto brasileiro.

Também se apresentou como fator adverso a busca por dados confiáveis que mostrem os avanços atingidos com a instauração da Política Nacional de Resíduos Sólidos na legislação brasileira. Não foram encontradas, por exemplo, matérias que mostrem o cumprimento ou quaisquer punições aplicadas pela inobservância das normas especificamente estipuladas por essa lei. Essa limitação impede uma análise da estrutura legal que compreenderia a ascendência manifestada por esse mercado, especialmente na última década.

Para autores que buscarem abordar esse mesmo tema em trabalhos futuros, uma sugestão é tentar uma aproximação com os atores de interesse para a formulação de estratégias que englobem a captação desses resíduos, como os comércios e as operadoras. Esses dois atores constituem a maior parcela de potencial de recepção de aparelhos inutilizados no país, e, conforme trazido ao longo do trabalho, podem explorar diferentes métodos oportunos para trazer esse resíduo até um local adequado para que se faça a coleta.

Deve se destacar que, no contexto global atual, preocupações voltadas à sustentabilidade podem se traduzir em resultados que excedem a questão ambiental, trazendo motivações que influenciam a aproximação de consumidores às empresas. Esse fator também se apresentou como uma oportunidade a ser explorada ao longo da pesquisa, indicando essa preocupação como responsabilidade pertencente a todos os atores envolvidos nesse mercado.

## REFERÊNCIAS

ABDI. AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Logística Reversa de Equipamentos Eletrônicos: Análise de Viabilidade Técnica e Econômica**. Brasília. 2012. 202 p. Disponível em: <[https://sinir.gov.br/images/sinir/LOGISTICA\\_REVERSA/EVTE\\_ELETRONICO](https://sinir.gov.br/images/sinir/LOGISTICA_REVERSA/EVTE_ELETRONICO)>. Acesso em: 17 mar. 2022.

ABDI. AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Logística Reversa de Equipamentos Eletrônicos: Análise de Viabilidade Técnica e Econômica**. Brasília. 2013. 179 p. Disponível em: <[http://www.comexresponde.gov.br/portalmdic/arquivos/dwnl\\_1416934886.pdf](http://www.comexresponde.gov.br/portalmdic/arquivos/dwnl_1416934886.pdf)>. Acesso em: 13 out. 2021.

ABRELPE. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020**. São Paulo: ABRELPE, 2020.

BARBATO, H. A indústria eletroeletrônica que queremos em 2020. **Revista Abinee**, maio, 2009, São Paulo, v. 11, n. 51, p. 8-15. Disponível em: <<http://www.abinee.org.br/informac/revista/arquivos/51.pdf>>. Acesso em: 13 out. 2021.

BORGES, G. R.; PETRY, J. F.; MACHADO, D. N.; RASIA, I. C. R. B. Um estudo preliminar dos fatores perceptivos subjacentes da preferência dos brasileiros por aparelhos celulares. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, 2016, v. 6, n. 1, p. 255-269.

BRASIL. **Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008**. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/decreto/d6514.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6514.htm)>. Acesso em: 15 out. 2021.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 10.240, de 12 de fevereiro de 2020**. Regulamenta o inciso VI do caput do art. 33 e o art. 56 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e complementa o Decreto nº 9.177, de 23 de outubro de 2017, quanto à implementação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10240.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10240.htm)>. Acesso em: 15 out. 2021.



\_\_\_\_\_. **Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato/2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato/2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: 30 ago. 2021.

BUSINESS INSIDER. **How 6 Million Pounds of Electronic Waste Gets Recycled a Month | Big Business**. Tennessee, 2021. 1 vídeo (9 min). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=S2lmPIa1iWE>>. Acesso em: 16 out. 2021.

CASTILHO, A. F.; FERREIRA, E. Novo decreto regulamenta a logística reversa de produtos eletroeletrônicos. **Inteligência Jurídica**, 2020. Disponível em: <<https://www.machadomeyer.com.br/pt/inteligencia-juridica/publicacoes-ij/ambiental/novo-decreto-regulamenta-a-logistica-reversa-de-produtos-eletroeletronicos>>. Acesso em: 15 out. 2021.

DIAS, R. **Gestão Ambiental: Responsabilidade social e sustentabilidade**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. Disponível em: <[https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo\\_C1\\_como\\_elaborar\\_projeto\\_de\\_pesquisa\\_-\\_antonio\\_carlos\\_gil.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf)>. Acesso em: 18 mar. 2022.

\_\_\_\_\_, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017. Disponível em: <<https://docero.com.br/doc/nc0cesv>>. Acesso em: 18 mar. 2022.

GSMA. GLOBAL SYSTEM FOR MOBILE COMMUNICATIONS. **eWaste in Latin America: Statistical analysis and policy recommendations**. 2015. Disponível em: <<https://www.gsma.com/latinamerica/ewaste2015>>. Acesso em: 13 out. 2021.

HELDER, D. Brasil vende menos celulares em 2020, mas empresas faturam mais. **Tecnoblog**, São Paulo, 22 de mar. 2021. Disponível em: <<https://tecnoblog.net/noticias/2021/03/22/brasil-vende-menos-celulares-em-2020-mas-empresas-faturam-mais/>>. Acesso em: 22 abr. 2022.

JÚNIOR, A. C. O.; NEVES, E. T.; SOUZA, J.; SILVA, J. V. M.; CORDEIRO, K. X.; SOUZA, R. C.; RONCOLETA, R.C. **Logística Reversa de Celular**. 2011. 41 f. Universidade de Brasília, Faculdade UnB Gama, Gama, 2011.

KUNRATH, J. L. **Resíduos eletroeletrônicos: um diagnóstico da cadeia de processamento**. 2015. 122 f. Tese (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2015.

LEITE, P. R. **Logística Reversa – Meio Ambiente e Competitividade**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.

\_\_\_\_\_, P. R. **Logística Reversa – Meio Ambiente e Competitividade**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

\_\_\_\_\_, P. R. **Peculiaridades da Logística Reversa de REEE**. Conselho de Logística Reversa do Brasil (CLRB). 2013. Disponível em: <[https://4fdb226d-68a5-440c-ab79-17cba9fb7ba4.filesusr.com/ugd/c16f0e\\_5cca810e847f4412b534cf4f134d4b52.pdf](https://4fdb226d-68a5-440c-ab79-17cba9fb7ba4.filesusr.com/ugd/c16f0e_5cca810e847f4412b534cf4f134d4b52.pdf)>. Acesso em: 18 out. 2021.

MACHADO, P. A. L. **Direito ambiental brasileiro**. 25. ed. São Paulo: Malheiros, 2017.

MADUREIRA, D. No Brasil, apenas 3% dos aparelhos são reaproveitados. **Valor Econômico**, São Paulo, 2019. Disponível em: <<https://valor.globo.com/empresas/noticia/2019/10/16/no-brasil-apenas-3-dos-aparelhos-sao-reaproveitados.ghtml>> Acesso em: 05 maio 2022.

MAGALINI, F.; KUEHR, R.; BALDE, C. P. **eWaste in Latin America: Statistical analysis and policy recommendations**. Nov. 21, 2015.

MEIRELLES, F. S. Pesquisa Anual do FGVcia. **Uso da TI – Tecnologia da Informação nas Empresas**. Fundação Getúlio Vargas, 2021.

MORETTI, S. L. A.; LIMA, M. C.; CRNKOVIC, L. H. 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**, v. 5, n. 1, art. 1, p. 3-14, 2011. Disponível em: <[https://rgsa.emnuvens.com.br/rgsa/article/view/185/pdf\\_24](https://rgsa.emnuvens.com.br/rgsa/article/view/185/pdf_24)>. Acesso em: 15 out. 2021.

MOSCHEN, V. Mercado de celulares cresce 5,7% em 2021, mas sofre com crise de componentes. **Canaltech**, São Bernardo do Campo, 01 de fev. 2022. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/smartphone/mercado-de-celulares-cresce-57-em-2021-mas-sofre-com-crise-de-componentes-207997/>>. Acesso em: 22 abr. 2022.

NICOLAI, F. N. P. Mineração urbana: avaliação da economicidade da recuperação de componentes ricos em Au a partir de resíduo eletrônico (e-waste). 2016. 242 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Materiais) – Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2016.

OLIVEIRA FILHO, J. E. Gestão ambiental e sustentabilidade: um novo paradigma ecoeconômico para as organizações modernas. **Domus On Line**, v.1, n.1, p. 92-113, Jan./jun. 2004.

PERALTA, G. L.; FONTANOS, P. M. E-waste issues and measures in the Philippines. **Journal of Material Cycles and Waste Management**, Quezon City, v. 8, n. 1, p. 34-39, 2006. Disponível em: <<https://d3pcsg2wjg9izr.cloudfront.net/files/6063/articles/9020/1.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2021.

ROGERS, D.S, TIBBEN-LEMBKE, R.S. **Going Backwards**: Reverse logistics trends and practices. Reno, University of Nevada. 1999.

ROSSI, R.; MENDONÇA, F. M.; FEICHAS, S. A. Q. **Modelo de logística reversa pós-consumo para aparelhos celulares por meio de canais de distribuição reversos de ciclo aberto**. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 10, 2014. Não paginado. Disponível em: <<https://www.inovarse.org/filebrowser/download/7707>>. Acesso em: 16 set. 2021.

SANTOS, C. A. F. **A Gestão dos resíduos eletroeletrônicos e suas consequências para a sustentabilidade: Um estudo de múltiplos casos na região metropolitana de Porto Alegre**. 2012. 131 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2012. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/55137>>. Acesso em: 13 out. 2021.

SARATH, P.; BONDA, S.; MOHANTY, S.; NAYAK, S. K. Mobile phone waste management and recycling: View and trends. **Waste Management**, v. 46, p. 536-545, Dez. 2015. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X15301227>>. Acesso em: 18 out. 2021.

SENA, F. R. **Evolução da Tecnologia Móvel Celular e o Impacto nos Resíduos Eletroeletrônicos**. 2012. 185 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana e Ambiental) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

SHIBAO, F. Y.; MOORI, R. G.; SANTOS, M. R. **A logística reversa e a sustentabilidade empresarial**. In: SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO, 13, 2010. Não paginado. Disponível em: <<http://sistema.semead.com.br/13semead/resultado/trabalhosPDF/521.pdf>>. Acesso em: 13 out. 2021.

SILVEIRA, T. A. **Caracterização e valorização de placas de circuito impresso de aparelhos smartphones**. 2019. 128 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo, 2019. Disponível em: <[http://www.repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/8154/Tamires%20Augustin%20da%20Silveira\\_.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/8154/Tamires%20Augustin%20da%20Silveira_.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Acesso em: 08 out. 2021.

UNESCO. UNITED NATIONS EDUCACIONAL SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION. **The Entrepreneur's Guide to Computer Recycling**. v. 1, 2008.

UNEP. UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Recycling – From E-Waste to Resources. Sustainable Innovation and Technology Transfer Industrial Sector Studies**. July, 2009.

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

Em seguida é apresentado o questionário tal como ele esteve disponibilizado aos participantes da pesquisa. As perguntas foram transmitidas através da ferramenta Google Forms, que tem por característica a facilidade para preenchimento por parte dos respondentes, assim como a praticidade para criação e o fácil manejo dos resultados obtidos por parte do pesquisador. Conforme falado anteriormente, a ferramenta contou com 37 questões objetivas, divididas em 8 diferentes seções (descritas baixo em negrito), sendo ainda ao final disponibilizado um espaço opcional em aberto para comentários pertinentes.

### **Classificação dos respondentes**

1. Qual sua idade? \_\_\_\_\_
  
2. Qual seu sexo?  
 Feminino  
 Masculino
  
3. Qual seu estado civil?  
 Solteiro  
 União estável  
 Casado  
 Separado
  
4. Qual seu grau de escolaridade?  
 Ensino Fundamental incompleto  
 Ensino Fundamental completo ou Médio incompleto  
 Ensino Médio completo ou Superior incompleto  
 Ensino Superior completo ou Pós-graduação incompleta  
 Pós-graduação completa
  
5. Qual sua faixa de renda mensal?  
 Não tenho renda mensal

- Até R\$ 2.000,00
- Acima de R\$ 2.000,00 a R\$ 4.000,00
- Acima de R\$ 4.000,00 a R\$ 10.000,00
- Acima de R\$ 10.000,000
- Prefiro não informar

**Primeiramente sobre os resíduos do tipo eletrônico...**

6. Você costuma separar o lixo seco (reciclável) do lixo úmido (orgânico e comum) em sua residência?

- Sim
- Na maioria das vezes, sim
- Na maioria das vezes, não
- Não

7. Conhece as diferenças de um resíduo reciclável normal e um RESÍDUO DE EQUIPAMENTO ELETROELETRÔNICO (REEE)?

- Sim
- Não

8. Sabia que o tipo de resíduo eletrônico é considerado altamente complexo, já que, além de envolver uma variedade de materiais altamente tóxicos em sua composição, é de difícil processamento pós-consumo?

- Sim
- Não

9. No entanto, você sabia que, por mais que existam essas dificuldades, esse tipo de resíduo ainda tem um dos maiores potenciais de reciclabilidade, podendo chegar a ser 100% reciclável?

- Sim
- Não

10. Você costuma dar o correto destino a esse tipo de lixo atualmente?

- Sim
- Na maioria das vezes, sim

- Na maioria das vezes, não
- Não

11. Você conhece algum ponto que faça a coleta desse tipo específico de resíduo?

- Sim
- Não

12. Você sente que existe uma correta divulgação desses pontos em sua cidade?

- Sim
- Não

13. Quem você acredita que deve fazer essa divulgação de pontos de coleta?  
(Escolha uma ou mais)

- Quem vende esse tipo de produto
- Quem fabrica ou distribui esse tipo de produto
- Empresas que dão tratamento a esse tipo de resíduo
- O poder público
- Outros \_\_\_\_\_

14. Você acredita que esse sistema de coleta e processamento precise de alguma melhoria hoje? (Escolha uma ou mais)

- Não
- Sim, com mais divulgação
- Sim, com mais pontos de coleta
- Sim, com maior investimento em unidades recicladoras
- Sim, com maior investimento do setor público
- Sim, com maior investimento do setor privado
- Sim, com uma maior pressão do poder público sobre comércios e/ou fabricantes
- Sim, com uma maior pressão do poder público sobre os consumidores
- Sim, por outro(s) motivo(s) \_\_\_\_\_

15. Você acredita que uma coleta residencial periódica com foco nos resíduos eletrônicos teria bons resultados de engajamento da população brasileira?

Definitivamente não

Definitivamente sim

**Agora, focando nos aparelhos celulares...**

16. Até o momento, quantos aparelhos celulares você teve, aproximadamente?

( ) 1 - 2

( ) 3 - 4

( ) 5 - 6

( ) 7 - 8

( ) 9 ou mais

17. Quais motivos já te levaram a substituir algum aparelho celular? (Escolha uma ou mais)

[ ] O anterior apresentou defeito

[ ] O anterior ficou obsoleto

[ ] Trocou de operadora

[ ] Trocou de plano

[ ] Interesse em nova tecnologia

[ ] Interesse em novos recursos

[ ] Interesse em novo design

[ ] Apelo da mídia

[ ] Oferta da operadora

[ ] Ganhou de presente

[ ] Outros \_\_\_\_\_

18. E o que fez com os aparelhos que foram substituídos? (Escolha uma ou mais)

[ ] Lixo comum (de casa)

[ ] Lixo reciclável (de casa)

[ ] Guardou em casa

[ ] Deu para conhecido

[ ] Vendeu

[ ] Entregou na operadora



- Entregou na assistência técnica
- Entregou para fábrica ou comércio que vende aparelhos
- Entregou para algum outro ponto comercial, mas que não vendia aparelhos
- Entregou para algum ponto de coleta público
- Outros \_\_\_\_\_

19. Em sua opinião, quem deve ser o principal responsável pelo descarte adequado?

- Os usuários (consumidor / cliente)
- As fabricantes dos aparelhos
- Os comércios que vendem novos aparelhos
- As operadoras
- O poder público (prefeituras / governo)
- Outros \_\_\_\_\_

20. E quem deve ser o principal responsável por criar a logística e unidades de processamento desses resíduos?

- As fabricantes dos aparelhos
- Os comércios que vendem novos aparelhos
- As operadoras
- O poder público (prefeituras / governo)
- Outros \_\_\_\_\_

21. Qual(ais) operadora(s) você utiliza atualmente? (Escolha uma ou mais)

- Claro
- Oi
- Tim
- Vivo
- Outra(s)

22. Conhece algum esforço feito por alguma dessas operadoras quanto à coleta de resíduos de aparelhos celulares? (Escolha uma ou mais)

- Claro

- Oi
- Tim
- Vivo
- De outra(s) operadora(s)
- Desconheço

23. Você já teve que se desfazer de algum aparelho celular por um defeito em apenas UM COMPONENTE (somente tela, somente botão, somente bateria, etc.)?

- Sim
- Não

#### **Sobre a reparabilidade dos componentes...**

24. E você chegou a considerar reparar este componente defeituoso?

- Sim
- Não

25. Você já ouviu falar de algum movimento como o "Right to Repair" (Direito ao Reparo, em português), que exige maior acessibilidade ao reparo e à oferta de peças para reposição em equipamentos eletrônicos por parte de seus fabricantes?

- Sim
- Não

26. Você considera válido esse tipo de exigência, ou seja, concorda que deveria ser mais fácil encontrar peças e consertar certos defeitos em equipamentos eletrônicos?

Definitivamente não

Definitivamente sim

#### **Consertar ou comprar um aparelho novo...**

27. Quando considerou consertar seu celular, você chegou a pesquisar os valores do componente e/ou mão de obra para o conserto?

- Não
- Sim, do componente
- Sim, de mão de obra

- ( ) Sim, do componente e de mão de obra
- ( ) Não encontrei a peça específica para reposição

28. O que mais pesou na escolha entre repará-lo ou comprar um novo aparelho?

- ( ) Preço do componente de reposição
- ( ) Dificuldade em encontrar o componente de reposição
- ( ) Dificuldade em encontrar pontos que ofereçam o serviço de reparo
- ( ) Confiabilidade quanto ao componente de reposição
- ( ) Preço do reparo (mão de obra)
- ( ) Preço de um novo aparelho
- ( ) Preço total para troca x novo aparelho
- ( ) Tempo necessário para troca x nova compra
- ( ) Outros \_\_\_\_\_

### **Sobre os custos dos componentes...**

29. O que você achou dos custos da peça de reposição?

Muito baixos

Muito altos

- ○ ○ ○ ○ ○

30. Você estaria mais propenso a consertar o celular substituído se o custo do conserto fosse inferior ao encontrado?

Definitivamente não

Definitivamente sim

- ○ ○ ○ ○ ○

### **Sobre a indústria de aparelhos celulares...**

31. Qual a fabricante do seu principal aparelho celular atual?

- ( ) Apple
- ( ) ASUS
- ( ) LG
- ( ) Motorola
- ( ) Samsung
- ( ) Xiaomi

( ) Outros \_\_\_\_\_

32. Você conhece ou já ouviu falar de algum esforço feito por alguma dessas fabricantes para reduzir seus impactos ambientais?

( ) Sim

( ) Não

33. No geral, você considera que a indústria de aparelhos celulares incorpora preocupações ambientais em suas cadeias de produção e lançamentos de produtos?

( ) Acredito que sim

( ) Não sei / não tenho conhecimento

( ) Acho pouco provável

34. Você estaria propenso a trocar / rejeitar uma marca de aparelhos celulares se descobrisse que seus produtos envolvem maiores níveis de poluição?

Definitivamente não

Definitivamente sim







35. E em sua opinião, a indústria dos aparelhos celulares pratica a OBSOLESCÊNCIA PROGRAMADA (atualizações no sistema que fazem o aparelho ficar lento, pouca oferta ou peças de reposição quase tão caras quanto um novo produto, um celular ainda utilizável, mas que já não suporta atualizações ou aplicativos, ou outros fatores que forcem o proprietário a uma troca)?

( ) Acredito que sim

( ) Não sei / não tenho conhecimento

( ) Acho pouco provável

### **Obsolescência programada e meio ambiente...**

36. Você já pensou nas consequências ambientais que essa obsolescência pode gerar devido à alta quantidade de resíduos eletrônicos mal descartados?

( ) Sim

( ) Não

37. Por fim, quem deveria promover um movimento para mudar essa prática, em sua opinião? (Escolha uma ou mais)

- Os próprios usuários
- As operadoras
- Os comércios que vendem novos aparelhos
- Os próprios fabricantes desses aparelhos
- Uma comunidade ou movimento interessado
- O poder público (prefeituras / governo)
- Outros \_\_\_\_\_

**Para finalizar...**

38. Espaço para comentários (opcional)

Se tiver alguma sugestão, crítica ou comentário sobre os resíduos eletrônicos ou sobre a indústria de aparelhos celulares, e que possam adicionar ao tema abordado por este questionário, fique à vontade utilizando o espaço abaixo para expor a sua opinião.