

OBSOLESCÊNCIA PROGRAMADA E CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL: ESTUDO DE CASO COM GRADUANDOS DE ENGENHARIA AMBIENTAL

Danubia Caporusso Bargos¹

Ellen Mirosevic²

Resumo: A obsolescência programada de objetos de consumo, especialmente de smartphones, impõe um novo desafio: o seu descarte adequado. Neste contexto, o principal objetivo deste trabalho consistiu em realizar um estudo sobre a percepção dos discentes de um curso de graduação em Engenharia Ambiental sobre o consumo e a obsolescência programada de seus aparelhos celulares e smartphones. Dentre os resultados destacam-se que 75,26% dos entrevistados consideram uma tarefa complexa descartar seu smartphone de maneira adequada, e que pouco mais de 32,25% afirmaram não saber o significado de obsolescência programada.

Palavras-Chave: Obsolescência Programada; Educação Ambiental; Consumo Sustentável.

Abstract: The Planned Obsolescence between the objects of consumption, especially smartphones, imposes a new challenge: the correct discard. In this context, the main objective of this work was realize a study of the perception about planned obsolescence of students of Environmental Engineering course about the consumption and the planned obsolescence of their smartphones and cellphone's. Between the results, stand out the 75,26% of the interviewed that consider a complex task properly dispose their smartphones, and little more than 32,25% stated not knowing the meaning of planned obsolescence.

Keywords: Planned Obsolescence; Environmental Education; Sustainable Consumption.

¹Universidade de São Paulo. E-mail: danubiabargos@usp.br,

Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1070404228174660>

²Universidade de São Paulo. E-mail: mirosevic@usp.br,

Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1698541754912776>

Introdução

As mudanças climáticas induzidas pela humanidade têm causado severas perturbações na natureza. O relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), intitulado “Mudança Climática 2022: Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade” evidenciou, dentre outros impactos a serem causados pelas mudanças climáticas, a possibilidade do aumento da população mundial que sofre insegurança hídrica e do número de incêndios florestais, além da vulnerabilidade de ecossistemas inteiros. Esses são apenas alguns dos impactos que têm sido cada vez mais acentuados em função do ritmo de produção e consumo das pessoas ao redor do mundo exigindo assim a urgência de ações globais dos países para reduzir os impactos negativos no planeta.

A Agenda 21 surgiu da Cúpula da Terra, um trabalho que foi desenvolvido com líderes de vários países desde o encontro em Estocolmo, em 1972. Trata-se de um marco mundial, que conseguiu mobilizar diversas lideranças para debater e propor objetivos e metas claras em busca de um futuro com um desenvolvimento sustentável.

[...] um processo de mudança no qual a exploração de recursos, o direcionamento de investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e as mudanças institucionais estão todas em harmonia e aumentam o potencial atual e futuro para atender às necessidades e aspirações humanas (ONU, 1987).

Posteriormente à Agenda 21, foi criada em 2015 a Agenda 2030 que estabeleceu os Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS). De maneira geral, os ODS buscam promover a integração dos países em busca de um objetivo comum: o desenvolvimento sustentável. Cada um dos 17 ODS são integrados e indivisíveis, buscam integrar o governo, a sociedade civil, o setor privado e todos os cidadãos na jornada coletiva, e contemplam temáticas como erradicação da pobreza, igualdade de gênero, vida na água, dentre outras temáticas (ONU, 2020).

Os ODS são um importante instrumento que pode guiar a sociedade rumo ao desenvolvimento sustentável, especialmente quando unido da Educação Ambiental nos ambientes de ensino. Segundo Ferreira e Castro (2021), a educação e os educadores ambientais tem um papel importante na busca por hábitos mais sustentáveis, uma vez que por meio da interdisciplinaridade a Educação Ambiental pode ser inserida em diversos contextos e incentivar diferentes reflexões. Contudo, um dos desafios da Educação Ambiental é além de sensibilizar a população, instigá-la a tomar ações práticas para busca de uma vida mais sustentável.

Considerando todos os ODS, o que mais se relaciona ao desenvolvimento do trabalho aqui apresentado é o ODS 12 (Consumo e Produção Sustentáveis), que busca assegurar padrões de consumo e produção

Revbea, São Paulo, V. 17, Nº 5: 175-189, 2022.

sustentáveis, incluindo tópicos como redução do desperdício de alimentos, redução da produção de resíduos por meio dos conceitos de prevenção, redução, reciclagem e reuso.

No contexto da Agenda 2030 e da problemática que envolve o consumo e a produção sustentáveis, tornam-se latentes os desafios relacionados à geração e descarte dos resíduos eletroeletrônicos, visto que os aparelhos eletrônicos estão sendo aceitos por esta geração e por boa parte da população como bens essenciais e/ou indispensáveis. Segundo o relatório do *The Global E-waste Monitor* (2020) somente no ano de 2019 o mundo produziu aproximadamente 53,6 milhões de toneladas de lixo eletrônico, sendo que deste montante somente 17,4% foi reciclado de maneira correta. Após o período de vida útil destes eletrônicos, eles se tornam resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) ou WEEE (*Waste Electrical And Eletronic Equipament*) em inglês; e, passam a ser motivo de preocupação em função da necessidade de um descarte correto, uma vez que os REEE são compostos basicamente por materiais poliméricos e metálicos.

Em análise ao panorama nacional, nota-se que os estados brasileiros que possuem o maior índice de produção de REEE são: São Paulo, estado que lidera com uma geração aproximada de 448 mil toneladas, seguido do Rio de Janeiro com 165,2 mil toneladas; e, por fim Minas Gerais com 127,4 mil toneladas. Estes dados demonstram a necessidade da ampliação e da melhora na efetividade do gerenciamento dos resíduos eletrônicos (ABETRE, 2016). Neste contexto, vale ressaltar que o gerenciamento dos resíduos sólidos é amparado no país pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (2012) que versa sobre a responsabilidade compartilhada na gestão dos resíduos sólidos, especialmente os REEE, que implicam em diversos impactos negativos quando não descartados corretamente. Segundo Leite, Moita e Bezerra (2021) é evidente a importância de uma visão sistêmica do gerenciamento de resíduos levando em consideração as esferas: ambiental, jurídica, sociológica, dentre outras; e, utilizando da Educação Ambiental como um dos garantidores para a efetividade das políticas públicas necessárias para o equilíbrio e a harmonização do meio ambiente.

Considerando os desafios para o descarte adequado de eletroeletrônicos e o aumento da importância que estes aparelhos ganharam para a sociedade moderna, outras problemáticas começaram a surgir. Dentre estas problemáticas merece destaque a existência de um mecanismo utilizado pela indústria para reduzir propositalmente o tempo de vida útil de aparelhos eletrônicos obrigando as pessoas a estarem quase que constantemente consumindo novos aparelhos. Este mecanismo é a denominada Obsolescência Programada, que na prática significa a perda programada da funcionalidade do aparelho. Apesar de ser um processo natural para qualquer objeto, no setor produtivo ocorre uma aceleração desse processo, o que causa um aumento no volume de resíduos eletroeletrônicos (AKATU, 2012).

Partindo de outro ponto de vista, mas ainda considerando a problemática do aumento da geração de resíduos eletrônicos, pode-se destacar o conceito

de Economia Circular. Segundo Ellen Macarthur Foundation (2015) a Economia Circular se baseia em três princípios: (1) eliminar resíduos e poluição desde o princípio, (2) manter produtos e materiais em uso e (3) regenerar sistemas naturais. Ou seja, um processo de melhoria contínua, buscando agregar valor em todas as etapas desde a concepção do produto até o fim de seu ciclo de vida, com o foco de sempre reinseri-lo em novos ciclos, fomentando que a longo prazo se extermine o conceito de resíduos, enxergando cada produto do processo como matéria-prima. Trata-se de uma nova visão que surge com o objetivo de substituir a visão atual denominada *Cradle to Grave* (do berço ao túmulo), por uma visão que feche ciclos; ou seja, não gera resíduos que serão descartados sem valor: o denominado *Cradle to Cradle* ou de berço a berço (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015).

Além da Economia Circular, outro conceito que possui ferramentas que podem auxiliar e viabilizar projetos que deem uma melhor destinação aos resíduos eletroeletrônicos é a Logística Reversa. Este instrumento é regulamentado pela Lei Federal 12305/2012 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), que caracteriza a responsabilidade dos REEE como de caráter compartilhado, para que através de um conjunto de ações entre o setor público, privado e a sociedade seja realizada a destinação final ambientalmente adequada aos resíduos eletroeletrônicos (BRASIL, 2012).

Metodologia

A metodologia deste trabalho pode ser sintetizada em três etapas principais: (I) levantamento bibliográfico, (II) elaboração do formulário de questões e realização das entrevistas; e, (III) análise quali-quantitativa dos resultados. O levantamento bibliográfico buscou a consolidação do referencial teórico e orientação da pesquisa a partir de temas como obsolescência programada, economia circular e disposição adequada de resíduos eletrônicos. A obtenção destas informações se deu principalmente através de teses, dissertações, artigos acadêmicos e informações de órgãos governamentais.

O formulário utilizado para a realização das entrevistas possui trinta e duas questões, estruturado em cinco seções. A primeira seção do formulário é voltada à caracterização dos entrevistados; já a segunda buscou investigar os hábitos de consumo dos discentes participantes da pesquisa. Na terceira seção as questões buscaram identificar as motivações que levaram o entrevistado a descartar seu aparelho; enquanto a quarta parte buscou a percepção dos graduandos sobre a ação da obsolescência programada e o quanto isso influencia seus hábitos de consumo. Por fim, a quinta e última seção buscou identificar o nível de conhecimento dos entrevistados sobre a Agenda 2030 e o ODS 12 (Consumo e Produção Responsável).

Para o cálculo da amostra de discentes que deveriam ser entrevistados, inicialmente realizou-se um pré-teste com alunos de outros cursos da mesma unidade da instituição com o objetivo de realizar eventuais correções no formulário buscando evitar ambiguidades. Com os dados obtidos no pré-teste

estabeleceu-se uma questão como referência: Você considera que seu smartphone poderia durar por mais tempo? A partir das respostas obtidas foi possível calcular a proporção populacional através do conceito de intervalo de confiança introduzido por Neyman (1937); e, por este, calcular a amostra para a realização das entrevistas. Para tanto, considerou-se a noção de sucesso e fracasso, sendo o sucesso a resposta esperada, e fracasso o que se espera que o entrevistado não responda. Neste contexto, vale ressaltar que a definição de sucesso e fracasso é dada por quem desenvolve o formulário. Assim, o sucesso foi definido como a resposta do discente entrevistado sendo “sim”; ou seja, que este considera que seu aparelho poderia ter uma maior durabilidade. Já o fracasso como “não”; o que representa que o respondente não considera que seu aparelho poderia durar mais tempo. O pré-teste foi realizado com dez alunos, e a partir dos resultados calculou-se a proporção populacional (Equação 1):

Equação 1 - Cálculo da Proporção Populacional

$$\hat{p} = \frac{S}{S+F} = 0,4;$$

Fonte: Neyman, 1937.

Onde:

S = número de sucessos

F = número de fracassos

\hat{p} = proporção populacional

A partir do valor da proporção populacional (\hat{p}) foi possível calcular o número de alunos do curso de Engenharia Ambiental (n) que deveriam ser entrevistados (Equação 2).

Equação 2 - Cálculo do Número Amostral (n)

$$n = \frac{\hat{p}(1-\hat{p})1,96^2}{0,1^2} = \frac{0,4(1-0,4)1,96^2}{0,1^2} \quad n = 92 \text{ alunos}$$

Fonte: Neyman, 1937.

Onde:

n = número de discentes a serem entrevistados

\hat{p} = proporção populacional

O nível de significância é 10% e o valor crítico de 1,96, obtendo-se assim um número mínimo representativo para a amostra de n = 92 alunos.

Devido a pandemia de Covid-19 e a necessidade de isolamento social durante o período de realização da pesquisa, as entrevistas ocorreram de maneira remota, do tipo entrevista orientada; ou seja, o formulário foi sendo estritamente seguido. As entrevistas ocorreram no período de agosto a novembro de 2020. Quanto à coleta de dados advindos da entrevista estruturada, estes foram registrados em um formulário da plataforma *Google Forms*.

Resultados

A pesquisa buscou analisar a percepção dos discentes do curso de Engenharia Ambiental sobre a obsolescência programada de seus smartphones. As entrevistas ocorreram entre agosto e novembro de 2020, e contou com a participação de 93 discentes. Os entrevistados responderam 32 questões de múltipla escolha e algumas perguntas dissertativas de um formulário, sendo possível a seleção de mais de uma resposta para determinadas questões para um melhor entendimento do objeto de estudo.

Caracterização

Os graduandos de Engenharia Ambiental que foram entrevistados, iniciaram o formulário concordando com a participação na pesquisa e respondendo a questões de caracterização básica, com informações como idade, gênero e ano de ingresso no curso. Dos respondentes do formulário 41,93% possuíam entre 20 à 22 anos, seguidos 35,48% que tinham entre 23 e 25 anos, 12,9% tinham entre 17 e 19 anos, e por último 9,67% tinham 26 anos.

Outra pergunta realizada durante as entrevistas questionou os alunos sobre sua renda familiar. Foi possível averiguar que 48,39% dos respondentes tinham renda superior a 5 salários-mínimos, seguidos de 36,56% com renda entre 3 e 5 salários-mínimos e o restante dos entrevistados (15,05%) possuíam renda inferior à 3 salários-mínimos (Figura 1).

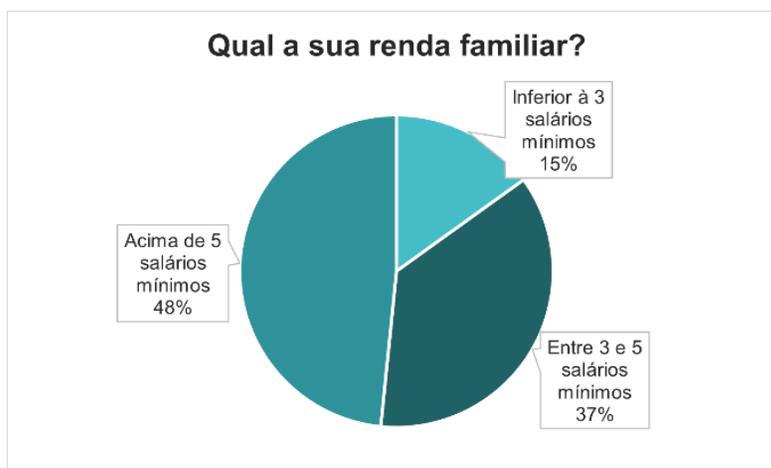


Figura 1: Renda Familiar.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Quanto ao gênero (Figura 2), os entrevistados apresentaram a seguinte proporção: 58,06% se identificam com o gênero feminino, enquanto 41,93% se identificam com o gênero masculino. Ainda nesta seção, 100% dos entrevistados informaram possuir um smartphone.

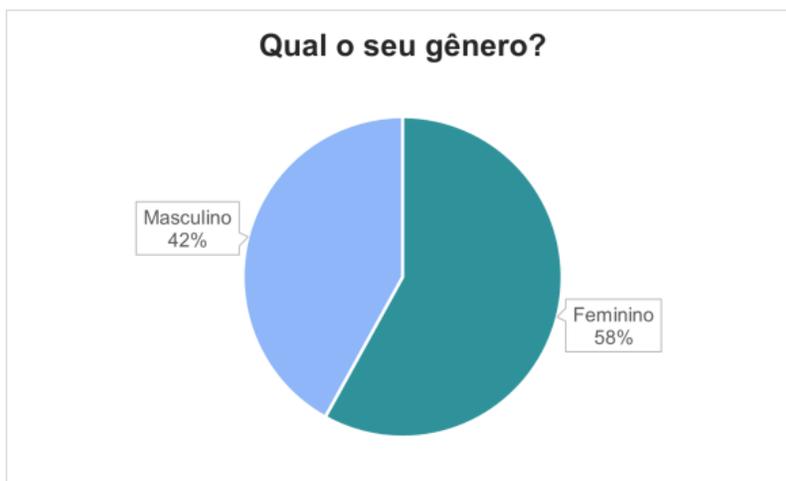


Figura 2: Gênero.
Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com os dados obtidos, 54,83% dos alunos tinham idade igual ou inferior a 22 anos, se identificavam com o gênero feminino, possuíam smartphones e quase metade possuía renda familiar superior a 5 salários-mínimos. Tais resultados permitem inferir que, de maneira geral, a maior parte da população analisada era jovem e integrante da Classe Social C, conforme definição das Classes Sociais por Faixas de Salário-Mínimo do IBGE.

Hábitos de Consumo

A segunda seção de perguntas buscou identificar os padrões e hábitos de consumo dos entrevistados. Para tanto foram realizados questionamentos relacionados ao: número de aparelhos que o respondente já havia adquirido, quais suas motivações para a troca e sua percepção sobre a durabilidade do aparelho.

Uma das perguntas realizadas aos participantes da pesquisa foi: “Qual a sua reação mediante o surgimento de problemas de funcionamento no seu aparelho smartphone?”. Para esta pergunta, 92% dos entrevistados responderam que encaminhariam o aparelho para a manutenção, e o restante (8%) informaram que trocariam de aparelho (Figura 3).



Figura 3: Problemas de Funcionamento.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Quanto aos motivos que levam o aluno a trocar de aparelho (Figura 4), os resultados indicam que 67% trocam por problemas de funcionamento, seguidos de 21% por mudanças de tecnologia, 11% por outros motivos e 1% por aparência.

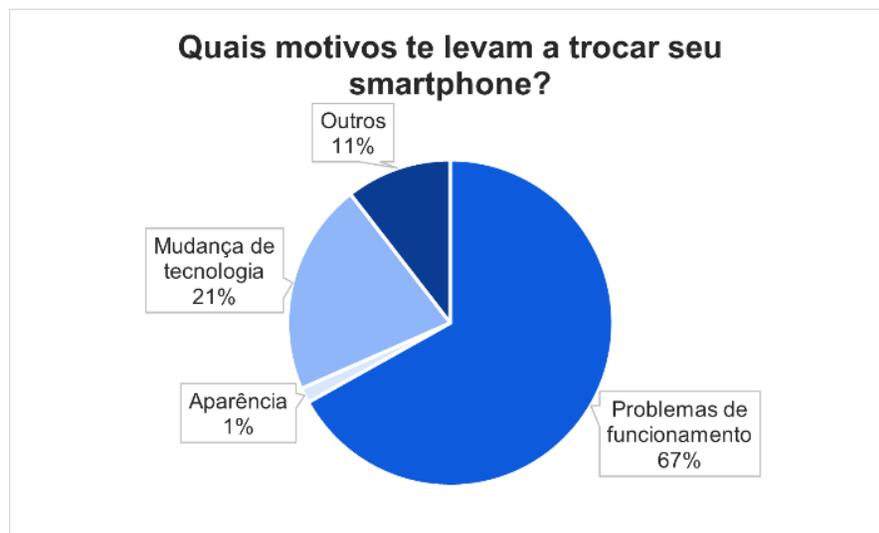


Figura 4: Quais motivos te levam a trocar seu smartphone?
Fonte: Elaborado pelo autor.

Outro questionamento realizado aos entrevistados foi quanto ao número de aparelhos que estes já haviam comprado durante sua vida. A maioria dos discentes já havia adquirido ao menos 3 aparelhos, seguidos por discentes que tiveram 4 aparelhos e por fim dos que tiveram 5 aparelhos (Tabela 1).

Tabela 1: Número de aparelhos que o entrevistado já teve.

Número de Aparelhos	Número de Entrevistados
2	7
3	31
3 ou 4	2
4	27
4 ou 5	1
5	14
6	2
6 ou 7	1
7	3
7 ou 8	1
Mais de 8	3
Não sei	1

Fonte: Elaborado pelo autor.

Destinação

As perguntas da quarta seção do formulário buscaram identificar o tipo de destinação dada aos aparelhos não mais utilizados. Assim, uma das perguntas questionava os entrevistados sobre qual o destino do aparelho antigo ao se comprar um novo aparelho. Nesta pergunta o entrevistado tinha a possibilidade de escolher mais de uma opção de resposta, sendo que as que possuíram o maior índice de resposta foram: 43 entrevistados informaram que doam o aparelho para alguém; e, 38 mantém guardado, pois um dia podem precisar dele. Outras respostas que também foram citadas foram: colocar o aparelho à venda (24 respostas), mantêm guardado mesmo que não funcione mais e/ou porque não sabe o que fazer com ele (24 respostas), encaminha para um local adequado (21 respostas) e por último os descartam no lixo comum (3 respostas) (Figura 5).



Figura 5: Destino do antigo aparelho.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Outro questionamento realizado aos entrevistados era se eles pensavam na destinação do aparelho antigo. Dos respondentes, 57% informaram que sim, contra 43% que informou que não pensava sobre a destinação do aparelho antigo (Figura 6).

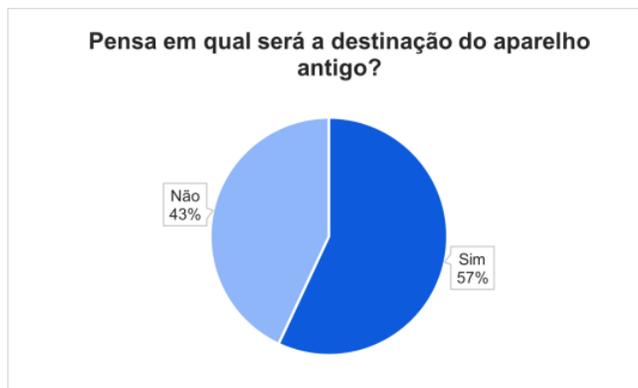


Figura 6: Destinação do Aparelho Antigo.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Percepção da Obsolescência Programada

Nesta seção as perguntas buscaram identificar a percepção dos discentes do curso de Engenharia Ambiental em relação à ação da obsolescência programada em seus smartphones. Dos entrevistados (Figura 7), 67,74% revelaram já terem tido contato com o termo Obsolescência Programada, enquanto 32,25% não possuíam conhecimento sobre o assunto.



Figura 7: Obsolescência Programada.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Por fim, os entrevistados foram questionados sobre a durabilidade de seus smartphones. Os resultados revelaram que 76,34% dos alunos consideram que seu aparelho poderia ter uma durabilidade maior, enquanto o restante (23,65%) julga que o tempo de vida útil é adequado (Figura 8).

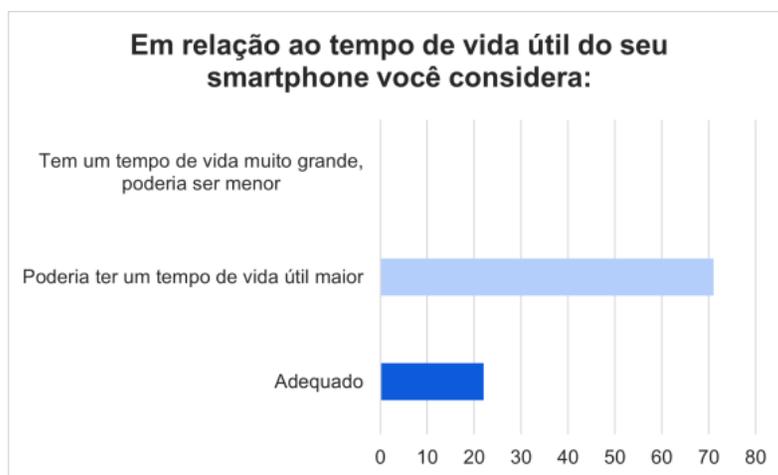


Figura 8 - Tempo de vida útil do aparelho
Fonte: Elaborado pelo autor.

Indicadores do Objetivo 12 – Consumo e Produção Responsáveis

A última seção de questões do formulário foi desenvolvida com base em alguns indicadores que pertencem ao ODS 12. As questões foram elaboradas com o objetivo de identificar o nível do conhecimento dos discentes quanto a Agenda 2030 da ONU, além da percepção dos entrevistados quanto à facilidade em descartar corretamente seu aparelho eletrônico.

Inicialmente, os entrevistados foram questionados quanto ao seu conhecimento da definição da Agenda 2030. Dos respondentes, 48% informaram que tinham conhecimento, enquanto 52% dos alunos entrevistados afirmaram não ter tido contato com o termo.

Outro questionamento realizado foi quanto à facilidade do entrevistado em descartar seu aparelho de maneira adequada. Em síntese, o resultado obtido foi de que: 75,26% dos entrevistados consideram uma tarefa difícil, enquanto 24,74% consideravam uma tarefa simples (Figura 9).

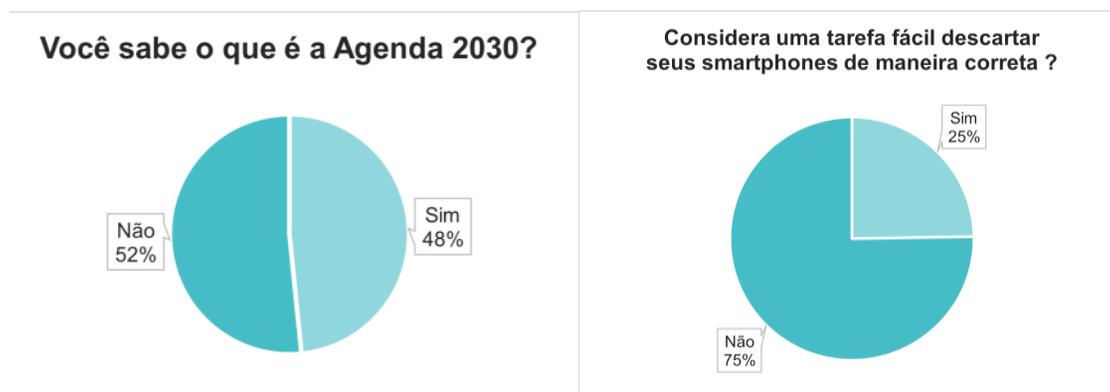


Figura 9: Agenda 2030 e Descarte adequado do smartphone.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Ainda seguindo com o questionamento da destinação adequada, os entrevistados responderam também se saberiam onde levar o seu aparelho usado para a destinação adequada na cidade que residem enquanto estão cursando a graduação (Figura 10). Dos participantes da pesquisa, 45% responderam que saberiam onde encaminhar, enquanto o restante dos entrevistados (55%) alegou não saber onde poderiam realizar o descarte adequadamente no município.

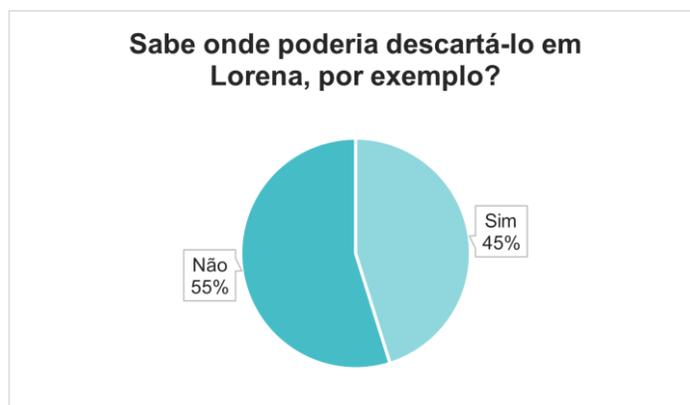


Figura 10: Descarte adequado em Lorena (SP).
Fonte: Elaborado pelo autor.

Para a análise dos resultados foram consideradas algumas questões do formulário como referência. Bardin (1979) sugere ser possível extrair algumas conclusões quanto aos dados obtidos a partir da comparação das perguntas estabelecidas como referência com um parâmetro. Assim, com base na indicação do autor, o primeiro parâmetro escolhido foi a renda. Dos discentes com renda igual ou inferior a 3 salários-mínimos, 78,57% já haviam ouvido falar sobre Obsolescência Programada, enquanto 21,43% nunca haviam tido contato com o termo, enquanto os discentes com renda entre 3 e 5 salários-mínimos 73,53% revelaram já terem ouvido falar sobre Obsolescência Programada, contra 26,47% que não conheciam o termo. Por fim, dos discentes que informaram possuir renda superior a 5 salários-mínimos, 40% nunca tiveram contato com o significado do termo, enquanto 60% têm conhecimento do significado de Obsolescência Programada.

Levando em consideração a renda e questionando os entrevistados quanto à facilidade de descartar seu aparelho de maneira adequada, os resultados mostram que dos alunos com renda inferior a 3 salários-mínimos 71,42% consideram uma tarefa difícil, enquanto 28,58% manifestaram ser uma tarefa fácil. Já os alunos com renda entre 3 e 5 salários 73,53% manifestaram ser uma tarefa complexa descartar seu aparelho de maneira adequada, enquanto 26,47% julgaram ser uma tarefa fácil. Por fim, os graduandos com renda superior a 5 salários-mínimos 77,77% presumem ser uma tarefa difícil enquanto 22,23% consideram uma tarefa fácil.

Quando se levou em consideração o gênero, tem-se que 58,06% dos entrevistados se identificam com o gênero feminino, enquanto 41,94% com o

gênero masculino. Ao utilizar o gênero como base para a análise, é possível identificar que 66,67% das entrevistadas que informaram se identificar com o gênero feminino já ouviram falar sobre Obsolescência Programada contra 33,33% que nunca tiveram contato com o tema; 81,49% consideram uma tarefa difícil descartar seu aparelho de maneira adequada, enquanto 18,51% acreditam ser uma tarefa fácil.

Quanto aos entrevistados do gênero masculino, 69,23% dos discentes sabem a definição de Obsolescência Programada contra 30,77% dos entrevistados que não possuíam conhecimento do termo. Por fim, 66,66% acreditam ser uma tarefa complexa descartar seu aparelho de maneira correta, enquanto 33,34% relataram ser uma tarefa simples.

Conclusões

De maneira geral, os resultados deste trabalho indicam que há diferentes percepções entre os alunos do curso de Engenharia Ambiental sobre a obsolescência programada de seus smartphones. Em relação à renda familiar dos entrevistados, o padrão possível estabelecido relaciona-se com o conhecimento do termo Obsolescência Programada, onde quanto maior a renda menor o conhecimento da definição. Tal fato pode estar ligado ao poder de compra dos entrevistados, visto que quanto maior o poder aquisitivo menor o conhecimento sobre o assunto. Para o parâmetro de descarte adequado, os entrevistados de menor renda consideram fácil o descarte adequado. Em relação ao parâmetro gênero, destaca-se apenas a facilidade de descarte adequado dos smartphones relatado em maior porcentagem pelas mulheres. Assim, para o público participante da pesquisa pode-se estabelecer que a renda familiar se torna determinante para um maior consumo e por consequência ter uma percepção própria da obsolescência. Quanto ao gênero, a maior discrepância apareceu na facilidade de descarte adequado, onde o gênero masculino percebe como sendo mais simples do que gênero feminino realizar o descarte correto.

Considerando os resultados aqui apresentados sugere-se o desenvolvimento de novas pesquisas com alunos de outros cursos e outras instituições para futuras comparações e para constatação do nível de conhecimento sobre as questões que envolvem o consumo e descarte de smartphones entre jovens graduandos no país. Sugere-se ainda que sejam criados programas de Educação Ambiental específicos em todos os níveis de ensino para abordagem da problemática aqui explorada e formação de cidadãos mais conscientes em relação à geração e descarte de resíduos eletrônicos em geral.

Além disso, a partir dos dados levantados foi possível averiguar dados sobre a percepção dos discentes sobre a durabilidade, descarte adequado dentre outros assuntos que permeiam o consumo e descarte de eletroeletrônicos, o que possibilita o entendimento de diversas intervenções de Educação Ambiental. Algumas destas intervenções poderiam ser palestras,

recursos audiovisuais ou até mesmo uma roda de conversa com os discentes buscando, por meio da Educação Ambiental, colocar em pauta a discussão sobre o consumo e descarte dos eletrônicos e suas consequências para o meio ambiente.

Agradecimentos

À Escola de Engenharia de Lorena (EEL-USP) e a Comissão de Pesquisa (Cpq/EEL) por todo o suporte. Aos entrevistados por contribuir com a pesquisa.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS E EFLUENTES (ABETRE). **SP é o estado que mais produz resíduos eletrônicos no Brasil, Brasil**, 2016. Disponível em: <[https://ciclo Vivo.com.br/planeta/desenvolvimento/sp-e-o-estado-que-mais-produz-residuos-eletronicos-no-brasil/#:~:text=De%20acordo%20com%20levantamento%2C%20o,127%2C4%](https://ciclo Vivo.com.br/planeta/desenvolvimento/sp-e-o-estado-que-mais-produz-residuos-eletronicos-no-brasil/#:~:text=De%20acordo%20com%20levantamento%2C%20o,127%2C4%>)>. Acesso em: 23 de agosto de 2022.

BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**. Brasília, 2012. Disponível em < OU BRASIL. Lei Federal N° 12.305 de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil N°147 de 03/08/2010 – Seção I – pág. 03.

FERREIRA, L.; CASTRO, R. Levantamento Bibliográfico: Educação Ambiental sob a perspectiva de docentes do ensino médio. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo V. 16, p. 52-68, 2021

FORTI V., BALDÉ C.P., KUEHR R., BEL G. **The Global E-waste Monitor 2020**: Quantities, flows and the circular economy potential. United Nations University (UNU)/United Nations Institute for Training and Research (UNITAR) – co-hosted SCYCLE Programme, International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA), Bonn/Geneva/Rotterdam. Disponível em <https://ewastemonitor.info/wp-content/uploads/2020/11/GEM_2020_def_july1_low.pdf/>

INSTITUTO AKATU. **Obsolescência programada pra quem? Pra quê?**. Brasília, 23 de agosto de 2012.

LEITE, C. H. P.; MOITA NETO, J. M.; BEZERRA, A. K. L. Educação Ambiental como fator estruturante da Política Nacional de Resíduos Sólidos: um estudo a partir de experiências práticas. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 16, n. 6, p. 348–359, 2021.

NEYMAN, J. Outline of a Theory of Statistical Estimation Based on the Classical Theory of Probability. **Philosophical Transactions of the Royal Society**, v.236, p.333 – 380, 1937.

Revbea, São Paulo, V. 17, N° 5: 175-189, 2022.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**, 2020. Disponível em <<http://www.agenda2030.com.br/sobre/>> Acesso em 23/11/2020

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Consumo e produção responsáveis**, 2015. Disponível em <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/12>> Acesso em 11/09/2020

Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC). **Mudança Climática 2022: Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade**. Suíça, Fevereiro, 2022.