

**CENTRO PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE ARARAQUARA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO**

Título do Artigo: Privacidade e Sustentabilidade: Descarte de dispositivos
móveis e a LGPD

Autores: Mirela Carvalho Guimarães
mirela.guimaraes@fatec.sp.gov.br

Tiago Correia dos Santos
tsantos.infosec@gmail.com

Orientador: André de Castro Rizo
andre.rizo@fatec.sp.gov.br

Resumo

O presente estudo científico analisa o descarte dos dispositivos móveis com foco especial na preocupação com a privacidade e a segurança das informações pessoais neles armazenados, destacando a influência das legislações ambientais e da lei Geral de Proteção de dados (LGPD). Aborda a atualização das gerações de tecnologias de conexão (1G, 2G, 3G, 4G, 5G e 6G) e a incompatibilidade dos aparelhos móveis, que são descartados e substituídos exponencialmente, inferindo-se na responsabilidade quanto ao descarte deste lixo eletrônico no meio ambiente, mitigando o comprometimento deste recurso natural às futuras gerações. O exponencial avanço tecnológico, o aumento de dispositivos eletrônicos adquiridos e a sua obsolescência após, representam também um grande volume de informações sensíveis guardadas, e se faz necessária a conscientização quanto às melhores práticas de sanitização destes dados. A análise da aplicabilidade da Lei e sua abrangência traduz os cuidados e proteção quanto ao tratamento, manipulação e compartilhamento dos dados, garantindo a proteção e inviolabilidade de informações armazenadas, mesmo quando decorrente de eletrônicos inutilizados, descartados ou perdidos. Neste sentido, o trabalho destaca melhores práticas de sanitização dos dados, conscientização sustentável e planos de ações, como sendo os elementos motivadores para a garantia da sustentabilidade e privacidade na era tecnológica.

Palavras-chave: descarte, LGPD, dispositivos móveis, sustentabilidade, privacidade de dados, obsolescência

Abstract

This scientific study analyzes the disposal of mobile devices with a special focus on concerns about the privacy and security of personal information stored on them, highlighting the influence of environmental legislation and the General Data Protection Law (LGPD). It addresses the update of generations of connection technologies (1G, 2G, 3G, 4G, 5G and 6G) and the incompatibility of mobile devices, which are discarded and replaced exponentially, inferring the responsibility for the disposal of this electronic waste in the environment, mitigating the compromise of this natural resource for future generations. The exponential technological advance, the increase in electronic devices purchased and their subsequent obsolescence also represent a large volume of sensitive information stored, and it is necessary to raise awareness about the best practices for sanitizing this data. The analysis of the applicability of the Law and its scope translates the care and protection regarding the treatment, manipulation and sharing of data, ensuring the protection and inviolability of stored information, even when resulting from unused, discarded or lost electronic devices. In this sense, the work highlights best practices for data sanitization, sustainable awareness and action plans as the motivating elements for ensuring sustainability and privacy in the technological era.

Keywords: disposal, LGPD, mobile devices, sustainability, data privacy, obsolescence

Junho/2025

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, foi comprovado o aumento significativo de aparelhos tecnológicos conectados à rede internet, compartilhando informações e manipulando dados e informações sensíveis. (Oulasvirta, et al. 2012). Atualmente, o descarte exponencial de dispositivos móveis infere-se não só na preocupação com a privacidade dos dados pessoais, mas também no teor da responsabilidade ambiental e legal. O avanço tecnológico acelerado e o aumento na variedade de produtos como celulares e Smartphones têm crescido significativamente, e conforme isso ocorre, a vida útil dos aparelhos eletrônicos se encurta, seja através da obsolescência, ou pela forte necessidade de acompanhar as atualizações de modelos novos.

Dessa forma, explicam Dominiquini e Santos (2014, p.03):

Assim, poder-se-ia explicar obsolescência programada como o planejamento do ato de tornar obsoleto. Todavia, tal prática tem um objetivo implícito e teleologicamente pode ser traduzida como a atividade de incutir no consumidor o desejo de possuir algo um pouco mais novo e um pouco antes do necessário.

Deste modo, entende-se que, a vasta produção ou desenvolvimento dos dispositivos eletrônicos pelos fabricantes, através de novos lançamentos e atualizações, possam ter durabilidade de curto período, seja por defeitos no ciclo de vida ou ausência de peças para a reposição, fazendo-se necessário o seu descarte e consequente aquisição de modelos cada vez mais modernos e atuais.

A evolução das gerações em tecnologias de internet, identificadas com o termo “G”, é outro fator importante a se considerar quando mencionada a necessidade de troca dos dispositivos, pois a cada transição, o aparelho de versão desatualizada ou não suportada, é considerado incompatível com tal tecnologia, tornando-se indispensável a sua substituição.

Assim, através desta necessidade de conexões mais rápidas e inteligentes, a transição de quarta geração para quinta geração (4G e 5G) já tem gerado o desejo na compra de aparelhos mais atualizados ou sofisticados que possuam suporte para tal tecnologia (Takemoto, 2017). O aumento na

velocidade de conexão em uploads e downloads de vídeos, com qualidade HD e em poucos minutos, já são encontrados na tecnologia 4G (Braga, 2018).

Já existe uma ampliação dentre os provedores de comunicação e internet no Brasil, que são provenientes da tecnologia estrangeira, bem como na variedade de dispositivos e rede de telefonia (Silva, 2014). Segundo a Anatel (2021), com a chegada da tecnologia 5G, gera a necessidade de ampliar os serviços e a integrá-los com a chamada Internet das Coisas (IoT), para atender as demandas pessoais e de negócios de cada indivíduo e pode levar até 2029 para atingir sua implementação completa (Anatel, 2022a).

Podemos afirmar que conforme os dispositivos se tornam descartáveis e substituíveis, aumenta-se o volume de armazenamento e manipulação de dados pessoais, e estes, necessitam de uma melhor atenção, especialmente quando analisada a luz da LGPD.

Segundo a LGPD (2018), é direito de todo usuário a proteção de seus dados pessoais, bem como o seu tratamento, inclusive no meio digital atual, por pessoa física ou jurídica, visando proteção dos direitos fundamentais, da liberdade e do livre desenvolvimento da personalidade de cada um, tendo como base principal a sua responsabilização, observação e devido cumprimento em todo território nacional. Dito isto, podemos realizar a afirmação de que as informações pessoais são juridicamente relevantes e estas devem ser consideradas também na hora do descarte de dispositivos eletrônicos, garantindo a sua inviolabilidade por terceiros e o seu não vazamento.

Contudo, analisar todo e qualquer impacto do descarte destes dispositivos que armazenam quantidade significativa de dados, enseja não só o viés para a questão legal, como também o ambiental, não podendo ser esquecidos o comprometimento, a conscientização constante e a elaboração de planos de ações, de modo a diminuir ou apagar os riscos à informação pessoal e garantir a sustentabilidade para o nosso ecossistema.

O objetivo principal deste estudo é explorar os resultados da obsolescência em dispositivos móveis, com vistas às transições de tecnologias em aparelhos celulares, bem como a destinação do lixo eletrônico e seus impactos: ambientais e à segurança de informações privadas. Para atingir tal objetivo, foram alcançados os temas específicos como conceito e composição química do lixo eletrônico, sua influência direta ao meio ambiente e à saúde

humana, a contextualização do panorama atual sobre a utilização de celulares e smartphones e suas projeções, enfatizando a preocupação do armazenamento de dados e a sanitização antes do seu descarte.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo tem como objetivo direto contextualizar os principais conceitos e as definições utilizadas no artigo em questão, enfatizando as consequências decorrentes do descarte dos dispositivos eletrônicos móveis ao meio ambiente quando realizado incorretamente, bem como a privacidade e segurança das informações pessoais armazenadas.

2.2 Evolução das Tecnologias móveis (Gerações)

Segundo Mendes (2014), iniciando-se com experimentos de contato por rádio, o primeiro surgimento histórico foi na década de 80 com a chegada da tecnologia 1G, de forma analógica, com configuração baixa de ondas de transmissão e seu lançamento em 1991. Já a tecnologia 2G, houve uma qualidade melhorada de comunicação, pois já considerada digital, transformando os sinais de voz em sinais mais leves e menores. A Tecnologia 3G possibilitou a comunicação também por imagens, vídeo e áudio, passando-se de sinal digital para uma tecnologia sem fio, integrando-se a redes sem fio no mundo todo. O aparecimento da tecnologia 4G se deu com a transformação modernizada, onde sua melhoria fora através de conexões via protocolo de internet, ou seja, por redes que utilizam endereços IP's (Protocolos de Internet). Esses IP's, permitem que a conexão com a rede internet seja estabelecida e que obtenha diversos serviços de dados, vídeos, fotos, voz e etc.

A tecnologia 5g iniciou-se em 2021, com interconexão ilimitada a rede sem fio e taxas de transmissão muito mais elevadas se comparada com a geração anterior, possibilitando as conexões móveis também com internet de objetos, como carros, drones, semáforos, entre outros (Pinheiro, 2024).

Já se discute a chegada da tecnologia 6G, com taxas de transmissões de dados muito mais elevadas e frequências mais altas, e por isso projeta-se mais

uma contribuição ao aumento de trocas de dispositivos móveis compatíveis com esta nova tecnologia.

2.3 Obsolescência dos dispositivos móveis

Atualmente, diante deste expressivo avanço tecnológico, há uma crescente aquisição e troca de dispositivos móveis por parte dos consumidores, especificamente smartphones e celulares, contribuindo para os lançamentos de novos modelos com tecnologias modernas. Em decorrência disto, a necessidade para manter-se atualizado com os últimos lançamentos e com dispositivos compatíveis é inevitável.

Diante deste cenário, Layrargues (2005) assevera que, a obsolescência destes produtos é quando eles se tornam ultrapassados ou desatualizados, apesar de ainda terem condições de serem usados.

2.3.1 Obsolescência Perceptiva

Diante do padrão midiático imposto atualmente, o indivíduo sente necessidade de substituir seu aparelho por um modelo recém-lançado, seja por tendências e percepções, como design e moda, ou desejabilidade, por estilo de vida hiperconsumista.

Rossini e Napolini (2017) destaca que, a obsolescência perceptiva se dá quando um produto mesmo estando em suas perfeitas condições de uso e funcionamento, é considerado pelo usuário como ultrapassado devido a novos lançamentos, e assim indesejável.

2.3.2 Obsolescência Programada

Correa et al. (2016), traduz que a obsolescência de qualidade, mais conhecida como programada ou planejada, é do tipo técnico: o final da vida útil do produto é planejado antecipadamente através dos desgastes de suas peças ou pela programação de durabilidade menor. Há uma movimentação industrial no sentido de estimular o consumo através desta redução proposital da vida útil do dispositivo.

As empresas introduzem uma nova tecnologia que substitui a anterior, e isso causa uma maior necessidade na aquisição de novos dispositivos, trazendo consequências ao meio ambiente e contribuindo cada vez mais para a fabricação de resíduos desses equipamentos. (Rossini e Naspolini, 2017).

2.4 Descarte de lixo eletrônico: Dispositivos móveis

Existem inúmeros benefícios advindos do crescimento e evolução das tecnologias, seja para nossa vida pessoal ou profissional, mas de outro lado, essa evolução resulta-se em prejuízos para a saúde do homem e ao meio ambiente quando os materiais tóxicos destes produtos são descartados. (Tanaue, 2015).

A troca acelerada por celulares e smartphones melhores e atualizados contribui no mundo todo para o aumento de produção destes equipamentos, os quais possuem vários componentes químicos na sua elaboração, e aumenta proporcionalmente também os seus descartes.

Os metais pesados existentes nestes dispositivos, estão presentes naturalmente em nosso meio ambiente, podendo ser considerados necessários se observados em quantidades mínimas, porém em quantidades excessivas, podem se tornar devastadores a saúde e ao nosso ecossistema.

Tenaue (2015) destaca que, quando esses componentes eletroeletrônicos são descartados de maneira comum e destinados a lixões ou aterros sanitários, por não haver suporte adequado para estes materiais pesados, com o passar dos anos podem resultar-se em infiltrações no solo com contaminações significativas.

2.5 Legislações

2.5.1 Legislação ambiental

Atualmente, a lei federal 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos) que realizou alterações na lei 9.605/1998, fez a inserção do lixo eletrônico, prevendo multas para o descarte inadequado dos seus componentes.

Ademais, a Lei Estadual 13.576/2009, do Estado de São Paulo, também elencou observações quanto a reciclagem e gestão de lixo eletrônico.

São previstas medidas e ações que devem ser observadas quanto ao descarte do lixo eletrônico, enfatizando que a destinação final dos componentes e equipamento que possuem metais pesados ou tóxicos, seja realizada de maneira a reciclar e minimizar os impactos ambientais.

É exigida uma autorização e licença prévia ambiental para as empresas realizarem a destinação final desses componentes eletrônicos, bem como a elaboração de estudos de impactos ambientais, de modo a assegurar a responsabilidade e neutralização destes danos.

2.5.2 Dados pessoais: Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD)

No segundo semestre de 2018, houve uma nova lei regulamentadora no Brasil, observada tanto pelas empresas privadas quanto as de direito público. A LGPD (Brasil, 2018), visa proteger os dados pessoais e sensíveis de todos os usuários sob a sua responsabilidade, inclusive nos meios atuais digitais.

A lei dispõe de parágrafos específicos quanto à privacidade, tratamento e manipulação, bem quanto ao consentimento, anonimização, transferência e compartilhamento de dados e informações dos usuários, preservando-se a integridade, confidencialidade e segurança destes.

O objetivo principal é assegurar que não haja vazamentos, bem como acesso não autorizado ou compartilhamentos sem o devido consentimento por terceiros. Esses dados devem ser armazenados tomando-se consciência pelo usuário da forma em que estes serão manipulados, respeitando o seu acesso e sua consulta facilitada e gratuita, adotando medidas para proteção e responsabilização enquanto detentor deles.

Em suma, a LGPD garante a conscientização do usuário, sendo necessária sua permissão prévia sempre que fornecidos seus dados pessoais e informações. Isso promove uma relação estreita, de confiança e sigilo, garantindo a importância do aval para a manipulação e acesso regulamentados, transparentes e seguros.

2.6 A segurança da informação e a sanitização dos dados

As empresas de telecomunicações, por padrão, implementam diversos controles de acesso para reforçar a segurança e a privacidade dos dados dos seus usuários nos celulares e smartphones, entre elas, desbloqueios por reconhecimento digital e facial, padrão de desenhos em um campo 3x3, senhas via código cadastrado (PIN) ou senhas cadastradas contendo números e às vezes, letras. Esses controles, no entanto, são passíveis de ataques externos para obtenção de dados e informações pessoais.

A proteção, privacidade e o cuidado devem ser prioridades do usuário quando mencionamos seus dados sensíveis em dispositivos eletrônicos, não somente enquanto utilizáveis, mas também quando os dispositivos se tornarem inutilizáveis. É essencial que antes do seu descarte, seja realizada a sanitização para evitar acessos não autorizados e violação de seus dados pessoais.

Sbampato (2018) traduz que a sanitização ou limpeza é a remoção ou destruição irreversível dos dados que estão no dispositivo eletrônico. A destruição física do aparelho garante a higienização dos dados, pois se tornam irre recuperáveis, e a higienização lógica, que é elaborada sob técnicas e softwares próprios para sua realização também atesta que estes dados não possam ser recuperados.

3. METODOLOGIA

A metodologia aplicada a este estudo foi exploratória e pesquisa bibliográfica em trabalhos científicos, dissertações, livros e revistas, com levantamento de problemáticas e discussões, abordando a preocupação no armazenamento de dados e informações pessoais em dispositivos móveis e a consequência quanto ao seu descarte.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo visa apresentar os resultados provenientes da pesquisa realizada, bem como proceder com discussões sobre as abordagens propostas.

A apresentação se inicia com a evolução tecnológica, o aumento significativo da produção de dispositivos eletrônicos móveis e a realidade decorrente de seu descarte, enfatizando os impactos gerados, seja para o meio ambiente ou no âmbito da privacidade de informações sensíveis armazenadas.

Posteriormente, são discutidas as maneiras de mitigação e sustentabilidade, propostas de conscientização e adoção de devidas posturas responsáveis, ressaltando a atenção e observância aos cuidados essenciais, que se faz mais urgente a cada dia.

4.1 Descarte dos eletrônicos e seus impactos ambientais e a saúde

Atualmente, pesquisas mais recentes realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apontam que em 2023 aproximadamente 72 milhões de domicílios no Brasil acessaram a rede internet e que destes domicílios, 91,9% possuem serviço de rede móvel celular funcionando. (Nery, 2024).

Com essa evolução houve a produção acelerada de dispositivos móveis mais rápidos e sofisticados no decorrer dos anos, e em consequência disto, a contribuição para trocas e descarte do aparelho.

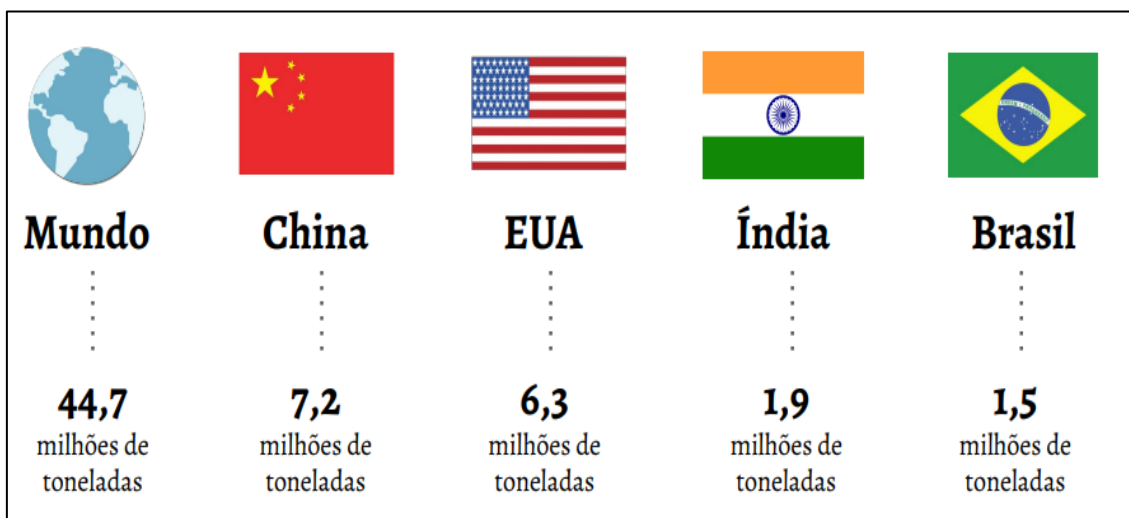
O alto volume de lixo eletrônico atualmente é expressivo e o descarte de seus resíduos gera efeitos colaterais no solo, como prejuízo na sua qualidade, no lençol freático e no ar. Segundo Afonso (2014), o descarte é maior em lixões ou aterros sanitários, e os componentes químicos e a liberação dos elementos tóxicos podem impactar negativamente nossos recursos naturais.

O risco a fauna e a flora, já que o lixo eletrônico contém componentes químicos, hoje é conhecimento como um dos maiores problemas ambientais que existe. Os impactos ao meio ambiente sejam pelo descarte ou pela queima, liberam na superfície metais tóxicos como cádmio, chumbo e mercúrio, e são, extremamente graves.

Estudos da Organização das Nações Unidas (ONU), revelam que o mundo produz cerca de 1,5 milhões de toneladas de lixo eletrônico por ano, a esse número cresce exponencialmente. (Afonso, 2014).

A figura 1 expõe que em 2016 os resíduos de equipamentos eletrônicos mundial alcançou 44,7 milhões de toneladas, e hoje possivelmente o número é muito maior.

Figura 1: Resíduos eletroeletrônicos no mundo



Fonte: Economia circular e mineração urbana - Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos, p. 12.

Os resíduos do ponto de vista ambiental, remontam preocupações desde o alto consumo para a fabricação dos dispositivos eletrônicos, até sua destinação final incorreta.

Com o crescente volume de resíduos tóxicos descartados, não somente de celulares, mas de outros dispositivos eletrônicos, uma atenção especial se faz necessária a saúde, visto que estes componentes afetam diretamente o corpo humano. Conforme demonstra a figura 2, os efeitos desses componentes no organismo acarretam doenças, desordens e prejuízos significativos ao organismo.

Figura 2: Metais e os efeitos a saúde humana

Componente	Efeito na Saúde	Onde é usado
Chumbo	Causa danos ao sistema Nervoso e sanguíneo.	Computador, celular, televisores.
Mercúrio	Causa danos cerebrais e ao fígado.	Computador, monitor e TV de tela plana.
Cádmio	Causa envenenamento, danos aos ossos, rins, pulmões e afeta o sistema nervoso.	Computador, monitores de tubos antigos, baterias de laptop.
Arsênico	Causa doenças de pele, prejudica o sistema nervoso e pode causar câncer no pulmão.	Celular.
Berílio	Causa câncer no pulmão.	Computador, Celular.
Retardantes de chamas (BRT)	Causam desordens hormonais, nervosas, reprodutivas.	Diversos componentes eletrônicos para prevenir incêndios.

Fonte: Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde, vol. 19, núm. 3, 2015, p. 131

Com a previsão de danos diretos a saúde, é esperado que a conscientização e a recorrência a propostas sustentáveis sejam seguidas pela maioria dos habitantes. A urgência na adoção de medidas sustentáveis e ecológicas é a única maneira de minimizar os impactos e garantir a preservação dos recursos naturais e do bem-estar da população.

4.2 Sanitização dos dados em dispositivos móveis antes do descarte

A Norma ISO IEC 27002:2013, traz um conjunto de normas e controles referentes a técnicas de segurança da informação. O item 8.3.2 da norma, trata da gestão dos ativos no quesito descarte de mídias, normatiza a necessidade de as mídias serem descartadas de forma segura, quando não forem mais necessárias, por meio de procedimentos formais, a fim de minimizar o risco de vazamento de informações sensíveis para pessoas não autorizadas.

São recomendados procedimentos que identifiquem itens que requerem descarte seguro, bem como implementações de coleta quando da sua inutilização.

A norma também prevê em seu item 11.2.7, a “Reutilização ou descarte de equipamentos”, onde define os controles de segurança necessários para dispositivos que serão reutilizados ou remanufaturados.

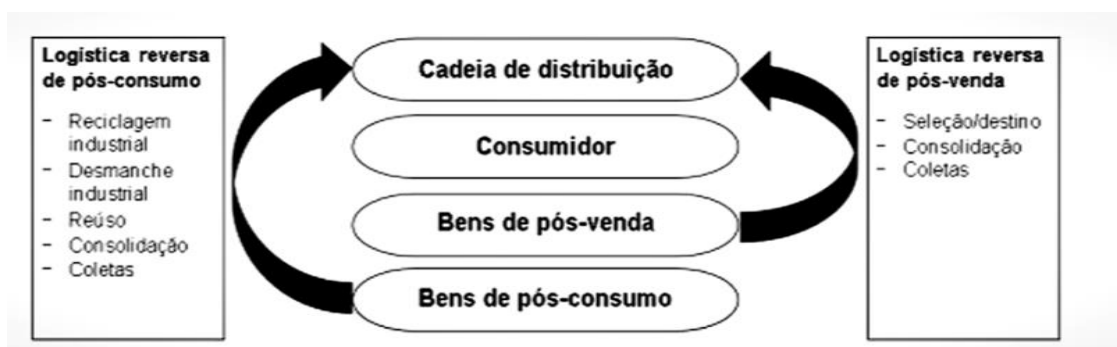
Todos os dispositivos que contenham mídia de armazenamento de dados devem ser examinados antes de sua reutilização, assegurando que todos os dados sensíveis e softwares licenciados tenham sido removidos ou sobrescritos com segurança.

Existem diversas técnicas para a sanitização, seja por exclusão lógica dos dados, criptografia ou sobrescrita de dados. A exclusão lógica requer marcar os dados como excluídos, mas não é garantia de remoção física, enquanto a sobrescrita e criptografia resultam em perda definitiva dos dados. Sobrescrever os dados, substitui os antigos dados por novos dados e a criptografia, torna os dados ilegíveis e inacessíveis sem a chave de recuperação e deciptação correta. (D’Angelo, 2024).

4.3 Propostas sustentáveis

Na medida em que o consumo e descarte dos dispositivos móveis aumentam, se faz necessária uma conscientização no sentido de fomentar a relevância e importância da logística reversa pelas empresas, para que a matéria prima produzida através destes dispositivos se torne matéria prima produtiva e evitar o seu descarte incorreto. O intuito é a garantia da preservação do meio ambiente e a contribuição para o desenvolvimento social do país. (Morais, 2024).

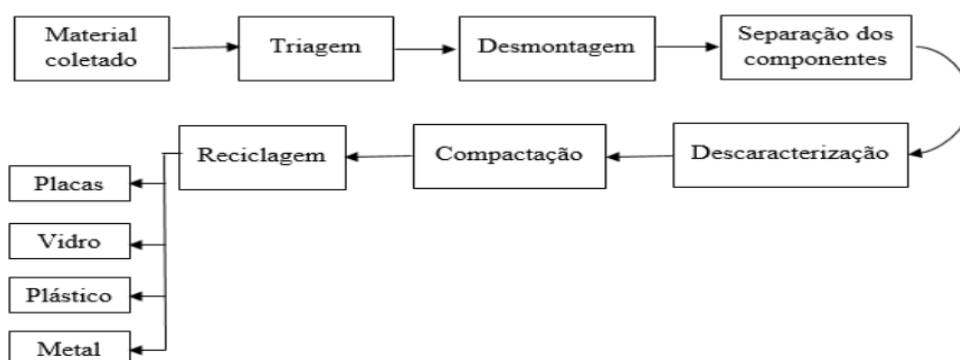
Segundo Moraes (2024), a logística reversa, inclui o reaproveitamento do material extraído dos dispositivos eletrônicos, com o retorno destes materiais pós consumo ao centro de produção, ganhando novo tratamento e podendo voltar ao mercado para ser consumido através de sua nova destinação. A figura 3 exemplifica a logística reversa pós-venda e após seu consumo.

Figura 3: Ilustração logística reversa.

Fonte: A Logística Reversa como Ferramenta para Auxiliar na Redução do Lixo Eletrônico de Aparelhos Celulares, 2024, página 10.

A lei 12.305 de 2010 a qual estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos, prevê que haja responsabilidade solidária, ou seja, compartilhada entre os responsáveis pela fabricação, importação, distribuição e comercialização dos resíduos sólidos, promovendo a prática da reciclagem e reuso às organizações, visando mitigar os impactos ambientais e destinação adequada dos componentes para que possuam um ciclo de vida, coleta seletiva e controle social. Com isso, as empresas terão a responsabilidade de implementar projetos internos a fim de atender à legislação, desenvolvendo maneiras para segregação, composição, reutilização dos resíduos e evitar os riscos à saúde pública e ao ecossistema.

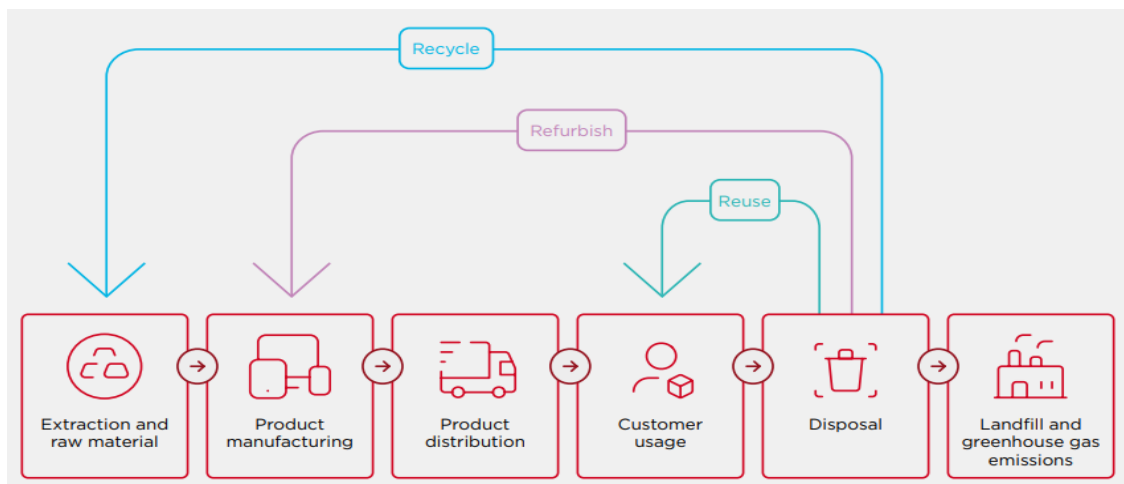
A figura 4 ilustra o fluxo de reciclagem dos aparelhos e sua coleta, desmontagem, separação, para possível nova destinação e extração de matérias primas.

Figura 4: Reciclagem dos aparelhos celulares

Fonte: Journal of Technology & Information. Volume 4–Número 1–2023 –ISSN: 2764-2224

A economia circular é um sistema industrial que visa a restauração e reutilização de modo a evitar os desperdícios de materiais e componentes, com ciclos otimizados para sua destinação sustentável, sendo mais uma opção para mitigação dos danos. (Xavier e Ottoni, 2019).

Figura 5: Ilustração do conceito de Economia Circular.



Fonte: GSMA - The Mobile Economy 2023, p. 31.

A figura 5 representa as formas de produção sustentável, visando a reutilização, que retorna o produto diretamente para o uso de um novo usuário, a reforma que requer remanufatura do produto para reuso e a reciclagem para extração das matérias primas, como por exemplo metais contidos em chips e placas de circuito integrado.

O relatório do GSMA, que é uma organização mundial que representa operadoras e outras organizações estabelecendo políticas públicas e apoio à tecnologia, demonstra o plano de Economia Circular de algumas empresas operadoras de redes móveis, de equipamentos de telecomunicação e fornecedores, durante o desenvolvimento de seus produtos e serviços, reforçando a responsabilidade (GSMA, 2023).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo evidenciou a importância na preocupação quanto aos dados armazenados nos dispositivos, em especial os móveis que atualmente possui alta demanda na aquisição, evolução e consequente descarte. As informações

contidas sendo pessoais e sensíveis, precisam de atenção antes de se desfazer dos aparelhos, pois apresentam risco significativo na violação e acesso por terceiros não autorizados. Métodos de sanitização de dados devem ser considerados por todos os usuários para preservação dos dados e vazamentos indesejáveis, seja através de softwares especializados, sobrescrita ou criptografia.

Além dos riscos à segurança da informação, o descarte representa fortes consequências à saúde pública e ao nosso ecossistema, devendo ser observadas por todos da cadeia de fornecimento e consumo com compromisso e responsabilidade. A adoção de medidas sustentáveis após o descarte é o caminho eficaz para minimizar os impactos ambientais, bem como os todos os danos decorrentes deste.

Embora os métodos sustentáveis contribuam significativamente para a mitigação destes riscos, urgente é a necessidade da conscientização como uma prática recorrente dos consumidores, com buscas por métodos eficazes de limpeza e remoção de dados, bem como maneiras corretas para realização do descarte de qualquer aparelho eletrônico, uma vez que seus componentes possuem diversos elementos tóxicos e prejudiciais a fauna, flora e a saúde populacional.

Com isso, a contribuição para o conhecimento geral de todos os consumidores se traduz na busca e observância constante do conhecimento e responsabilidade advindos da utilização de dispositivos móveis e suas aceleradas e repetidas trocas e aquisições.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT ISO 27002. (2013). Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Tecnologia da informação -Técnicas de Segurança – Código de Prática para a Gestão da Segurança da Informação**, 2013. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/579840577/ABNT-NBR-ISO-IEC-27002-2013>>. Acesso em: 05 maio 2025.

Afonso, J. C. Lixo Eletroeletrônico, 2014. **Ciência Hoje**, São Paulo, v. 53, n. 314, p. 36-40. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://cienciahoje.org.br/artigo/lixo-eletroeletronico/>>. Acesso em: 05 maio 2025.

ANATEL. **Tecnologia 5G**. Ministério das Comunicações. Agência Nacional de Telecomunicações, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/anatel/pt-br/assuntos/5G/tecnologia-5g>> Acesso em: 20 ago. 2024.

ANATEL. 2022a. **Compromissos de Abrangência do Leilão do 5G**. Agência Nacional de Telecomunicações, 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/anatel/pt-br/regulado/universalizacao/compromissos-do-leilao-do-5g>> Acesso em: 21 ago 2024.

BRAGA, M. P. B, **DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE PARA ANÁLISE QUALITATIVA DO SINAL DE REDES MÓVEIS 4G DE PADRÃO LTE**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/23523/1/DesenvolvimentoSoftwareAnalise.pdf>> Acesso em: 22 ago. 2024.

BRASIL, **Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD)**, nº 13.709 de 2018. Dispõe sobre tratamento de dados pessoais, dispostos em meio físico ou digital, feito por pessoa física ou jurídica de direito público ou privado, englobando um amplo conjunto de operações que podem ocorrer em meios manuais ou digitais. Brasília, 2018. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm> Acesso em: 21 ago. 2024.

BRASIL, C. C., Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos, Presidência da República. Brasília, 2010. Disponível em: <> Acesso em: 22 maio 2025.

CORREA, R. S. *et al.*, **IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DA OBSOLESCÊNCIA PROGRAMADA**, 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Katia-Eliane-Avelar/publication/301639996_IMPACTOS_SOCIOAMBIENTAIS_DA_OBSOLESCENCIA_PROGRAMADA/links/5745bb2d08aea45ee855f876/IMPACTOS-SOCIOAMBIENTAIS-DA-OBSOLESCENCIA-PROGRAMADA.pdf> Acesso em: 21 de mar. 2025.

D'ANGELO, L. G. G. *et al.*, **Boas Práticas no Descarte de Unidades HDDS E SSDS**. 2024. Faculdade de Tecnologia de Americana - Curso Superior de Tecnologia em Segurança da Informação. Disponível em: <<https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/29722>>. Acesso em: 05 maio 2025.

DOMINQUINI, E. D.; DOS SANTOS, H. R. **A Insustentabilidade da Obsolescência programada: Uma Violação ao Meio Ambiente e aos Direitos do Consumidor**. 2014. Disponível em: <<http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=ea2af5ea4aabdca1>>. Acesso em 18 ago. 2024.

GSMA. **The Mobile Economy 2023**. GSMA, 2023. Disponível em: <<https://www.gsma.com/solutions-and-impact/connectivity-for-good/mobile-economy/wp-content/uploads/2023/03/270223-The-Mobile-Economy-2023.pdf>>. Acesso em: 5 maio 2025.

LAYRARGUES, P. **O cinismo da reciclagem: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental**, v. 3, 2002. Disponível em: <<https://estagiocewk.pbworks.com/f/O+CINISMO+DA+RECICLAGEM.pdf>>. Acesso em 21 mar. 2025.

MENDES, J. R. R. **5G: A quinta geração, 2014**, Monografia de especialização, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/20040/2/CT_TELEINFO_2013_1_06.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2025.

MORAIS, M. O. *et al.*, A Logística Reversa como Ferramenta para Auxiliar na Redução do Lixo Eletrônico de Aparelhos Celulares, 2024. **Journal of Technology & Information**. Volume 4–Número 1–2023 –ISSN: 2764-2224 Disponível em: <<http://www.jtni.com.br/index.php/JTnl/article/view/89/89>>. Acesso em: 05 maio 2025.

NERY, C. **Internet foi acessada em 72,5 milhões de domicílios do país em 2023**. Agência IBGE notícias, 2024. Disponível em <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/41024-internet-foi-acessada-em-72-5-milhoes-de-domicilios-do-pais-em-2023>>. Acesso em: 22 fev. 2025.

OULASVIRTA, A.; RATTENBURY, T.; MA, L.; RAITA, E. Habits make smartphone use more pervasive. 2011. **Springer Nature**. London, 2011 Personal and Ubiquitous Computing. 16(1):105-114, 2012. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/220141400_Habits_make_smartphone_use_more_pervasive>. Acesso em: 19 ago. 2024.

PINHEIRO, A. A. **Contemporânea** Contemporary Journal. Entraves para a consolidação da tecnologia de quinta geração (5G) no Brasil. Vol.4 N°.12: p. 01-21, ISSN: 2447-0961, 2024. Disponível em:

<<https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/article/view/7088/5066>>. Acesso em: 27 mar. 2025.

PRESIDENCIA, **Jusbrasil**. R. Lei Nº 12.305, 02 de ago. 2010. Alteração da Lei número 9.605, 12 fev. 1998, Política Nacional de Resíduos Sólidos, 2010. Disponível em: < <https://www.jusbrasil.com.br/legislacao/1024358/politica-nacional-de-residuos-solidos-lei-12305-10>>. Acesso em: 30 mar. 2025.

ROSSINI, V; NASPOLINI, S. H. D. F. **OBSOLESCÊNCIA PROGRAMADA E MEIO AMBIENTE: A GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS**. 2017. Revista de Direito e Sustentabilidade. Disponível em <
<https://pdfs.semanticscholar.org/b618/a00eda1752b552862ff1fffc17b28e69bb72.pdf>>. Acesso em: 21 de maio 2025.

SÃO PAULO, **Lei Nº 13.576, 06 jul. 2009**, Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo, 2009. Disponível em <
<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2009/lei-13576-06.07.2009.html>>. Acesso em: 30 mar. 2025.

SBAMPATO, F. V., **Estudo da aplicabilidade de técnicas de sanitização de dados em discos rígidos atuais**, 2018. Universidade de São Paulo (USP). Dissertação de mestrado. Disponível em <
<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3141/tde-29082018-085110/pt-br.php>>. Acesso em: 22 mar. 2025.

SILVA, P. F. J. **Nas ondas da informação: interfaces entre o pensamento geográfico e a geografia econômica para o estudo das telecomunicações no Brasil**, 2014. Tese (Doutorado)– Universidade Estadual Paulista, 2014. Disponível em: < <https://repositorio.unesp.br/items/23d85a61-abc8-4ba6-9bdd-838ea05ea5da>>. Acesso em: 21 ago. 2024.

TAKEMOTO, I. M. **Aplicação da tecnologia 5g em projetos de telefonia**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Elétrica) – Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/4b73b299-bebd-4756-9239-d11d38a56f75/content>>. Acesso em: 26 ago. 2024.

TANAUE, B. C. A. *et al.*, Lixo eletrônico: Agravos a saúde e ao meio ambiente. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, vol. 19, núm. 3, 2015, pp. 130-134 Universidade Anhanguera Campo Grande, Brasil, 2015. Disponível em: <
<https://ensaioeciencia.pgsscogna.com.br/ensaioeciencia/article/view/3193/2931>>. Acesso em: 29 mar. 2025.

XAVIER, L. H.; OTTONI, M., **ECONOMIA CIRCULAR E MINERAÇÃO URBANA - Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos**, Centro de Tecnologia Mineral, 2019. Disponível em: <http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/2288/1/E-book_EC%26MU_Vers%C3%A3oFinal.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2025.