

# ***RIGHT TO REPAIR E PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE***

**Solange Teresinha Carvalho Pissolato<sup>1</sup>**  
Universidade de Marília (Unimar)

**Jonathan Barros Vita<sup>2</sup>**  
Universidade de Marília (Unimar)

Artigo recebido em: 12/03/2023

Artigo aceito em: 07/03/2024

Os autores declaram não haver conflito de interesse.

## **Resumo**

Este artigo busca apresentar e discutir os estudos no âmbito das produções científicas vertidas para o direito de consertar (right to repair) e seus reflexos no meio ambiente. Foi realizada pesquisa bibliométrica na base de dados Scopus pelos termos (“right to repair” OR “right repair”); (“right to repair” OR “right repair”) AND environment; (“right to repair” OR “right repair”) AND sustnaib\*, associados aos operadores booleanos. Foi catalogado o

total de 49 publicações em periódicos internacionais, selecionadas na primeira etapa, resultando na amostra final de seis artigos analisados, obedecendo aos critérios de inclusão e exclusão. Os resultados revelaram a evolução no número de publicações e um crescimento expressivo em 2021. A área de conhecimento em relevo com maior publicação foi a de Engenharia, e o país com maior número de produções foram os Estados Unidos.

<sup>1</sup> Doutoranda em Direito pela Universidade de Marília (Unimar), Marília/SP, Brasil. Mestra em Direito pela Unimar. Mestra em Educação pela Universidad Evangélica del Paraguay (UEP), Asunción, Paraguai. Bacharela em Direito pela Universidade Estadual de Mato Grosso (UNEMAT), Diamantino/MT, Brasil. Advogada. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1179800249211528> / ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1447-5045> / e-mail: [solangepissolato.mestrado@gmail.com](mailto:solangepissolato.mestrado@gmail.com)

<sup>2</sup> Estágio de Pós-Doutorado como *senior visiting research fellow* na Wirtschaftsuniversität Wien (WU), Viena, Áustria. Doutor e Mestre em Direito pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), São Paulo/SP, Brasil. Mestre em Segundo Nível em Direito Tributário da Empresa pela Università Commerciale Luigi Bocconi (UCLB), Milão, Itália. Especialista em Direito Tributário pelo Instituto Brasileiro de Estudos Tributários (IBET), São Paulo/SP, Brasil. Bacharel em Direito pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa/PB, Brasil. Coordenador e professor titular do Mestrado e do Doutorado em Direito da Universidade de Marília (Unimar), Marília/SP, Brasil. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6200020135164378> / ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3991-004X> / e-mail: [jbvita@gmail.com](mailto:jbvita@gmail.com)

Neste estudo, conclui-se a importância de considerar o direito de consertar, sua influência no comportamento do consumidor e seus impactos no meio ambiente, aspecto este que deve ser levado em conta na formulação de estratégias governamentais e

empresariais, posto que as fronteiras globais ditam o contorno absoluto das atividades de mercado de reparos, exigindo, em particular, a circularidade e a sustentabilidade.

**Palavras-chave:** direito de reparar; meio ambiente; sustentabilidade.

## ***RIGHT TO REPAIR AND ENVIRONMENTAL PRESERVATION***

### ***Abstract***

*This article aims to present and discuss studies in the field of scientific production on the Right to Repair and its impact on the environment. A bibliometric search was carried out in the Scopus database using the terms (“right to repair” OR “right repair”); (“right to repair” OR “right repair”) AND environment; (“right to repair” OR “right repair”) AND sustnaib\*, associated with Boolean operators. A total of 49 publications from international journals, selected in the first stage, were catalogued, resulting in a final sample of six articles analyzed, complying with the inclusion and exclusion criteria. The results revealed an evolution in the number of publications and significant growth in*

*2021. The area of knowledge with the highest number of publications was Engineering, and the country with the highest number of publications was the United States. This study concludes the importance of considering the right to repair, its influence on consumer behavior and its impact on the environment, an aspect that must be taken into account when formulating government and business strategies, since global borders dictate the absolute contours of repair market activities, requiring, in particular, circularity and sustainability.*

**Keywords:** *right to repair; environment; sustainability.*

## Introdução

Durante as últimas décadas, diferentes abordagens foram criadas para buscar o desenvolvimento sustentável, e é inegável a inquietude cingida pelas severas exigências pertinentes à preservação do meio ambiente. No cenário global, as crescentes preocupações que reverberam na demanda por práticas que reduzam os impactos negativos e por estratégias que maximizem os reflexos positivos na longevidade dos produtos têm sido uma constante, na medida em que o meio ambiente mantém uma comunicação com múltiplos setores.

Muitas estratégias têm sido vislumbradas, no sentido de apoiar uma transição para a Economia Circular (EC), adotando-se práticas de extensão da vida útil dos produtos, de modo a garantir sua maior durabilidade, e as ações de reparo aparecem como elemento essencial para concretizar o referido processo. Uma discussão que tem reverberado sem guardar opiniões uníssonas é a do direito de reparar/consertar, tema emergente não apenas nos meios acadêmicos, mas também no cotidiano do consumidor, resultando em questionamentos de como os produtos são projetados, fabricados, usados e depois descartados, o que pode levar a mudanças relevantes nos sistemas de produção e no comportamento humano.

É positivo um olhar mais atento para o tema em tela, *right to repair* ou direito de consertar, trazendo ao debate um conceito que tem grande potencial para apoiar o desenvolvimento de economias circulares e que preteritamente foi negligenciado. Contudo, há de se considerar que a reparabilidade é um conceito complexo, e o direito de reparo é entendido como todas as opções possíveis que os usuários devem ter para reparar seus produtos e as condições necessárias para que isso aconteça.

Nesse contexto, certamente políticas públicas assertivas contribuem com o sucesso de diretivas de reparo; para tanto, os governos precisam entender os desafios e as oportunidades gerais de reparo e as possíveis estruturas de governança de mercado e legislações voltadas ao direito de reparar que visem à proteção de uma coletividade consumerista.

Tanto na União Europeia (UE) quanto nos Estados Unidos (EUA), constata-se um movimento crescente pela introdução de mudanças nas diretivas, na regulamentação e em propostas da legislação de direito de reparo. Os formuladores de políticas públicas estão tentando definir contornos mais nítidos dessa atuação e consolidar o aumento da quantidade de reparos feitos nos produtos.

As pesquisas relacionadas à temática demonstram que a assistência viabilizando a manutenção e o reparo (M&R) pode proporcionar avanço no alcance das metas da gestão ambiental, mirando os objetivos organizacionais, o que não isenta

sua implementação de várias limitações. Contudo, tais ações podem resultar na maximização dos efeitos das boas práticas ambientais, criando espaço para uma discussão essencial sobre reparabilidade e sobre sua contribuição para a EC.

Para que o processo de difusão da cultura de M&R tenha total adesão, certamente exige-se o comprometimento das indústrias e do setor produtivo de forma geral, além da implementação de legislação e incentivos (deduções fiscais, por exemplo). Os governos, na condição de formuladores de políticas, têm a capacidade de regular diretivas sobre o *design* de produtos e influenciar na competitividade dos serviços de reparo.

O reparo de dispositivos eletrônicos é um caminho potencialmente valioso para conservação de energia e material. Apesar de importantes e significativas mudanças ocorridas nas últimas décadas, reconhece-se a necessidade de transformações mais profundas e duradouras, ancoradas em uma visão holística vincada por externalidades positivas e negativas, posto que o reparo é um conceito complexo e relacional, e a propensão ao direito de reparar pelo usuário pode levar à mudança de percepção em relação ao produto e à empresa.

O método de pesquisa conjuga o tripé quantidade, qualidade e revisão sistemática de literatura. Já os procedimentos metodológicos foram organizados de acordo com o protocolo a seguir: coleta, análise e síntese dos dados, etapas realizadas em 8 de maio de 2022, sendo o intervalo de busca o período compreendido entre 1980 e 2022. Para implementação da pesquisa, foi realizada uma seleção preliminar das publicações científicas internacionais relacionadas aos temas *right to repair*, meio ambiente e sustentabilidade.

A pesquisa bibliométrica, a qual busca um perfil dos registros de conhecimento por meio de um método quantificável, é realizada por múltiplas áreas do saber, franqueando a mensuração quantitativa da evolução dos estudos na literatura. Atualmente, envolve ferramentas avançadas de busca *online*, voltadas para estudos quantitativos de produções científicas.

Os estudos ancorados em pesquisas bibliométricas oferecem um panorama do desenvolvimento dos conceitos relacionados às atividades de mensuração presentes na pesquisa da literatura científica da área, considerando os operadores booleanos<sup>3</sup>. O método utilizado é a revisão de literatura.

Para a seleção da amostra, utilizou-se a plataforma Scopus nos campos *article*

---

3 Os operadores booleanos atuam como palavras que informam ao sistema de busca como combinar os termos de sua pesquisa. São eles: AND, OR e NOT, e significam, respectivamente, E, OU e NÃO. A fim de facilitar a visualização da busca, é importante que sejam escritos em letras maiúsculas. O operador booleano AND funciona como a palavra “E”, fornecendo a interseção, ou seja, mostra apenas artigos que contenham todas as palavras-chave digitadas, restringindo a amplitude da pesquisa. O operador OR funciona como a palavra “OU”, mostrando a união dos conjuntos, ou seja, a base de dados fornece a lista dos artigos que contenham pelo menos uma das palavras, que, normalmente, são sinônimas. O operador NOT inclui o primeiro termo e exclui o segundo termo da pesquisa (Você..., 2020).

*title, abstract e keywords*, com emprego dos termos (“*right to repair*” OR “*right repair*”); (“*right to repair*” OR “*right repair*”) AND *environment*; (“*right to repair*” OR “*right repair*”) AND *sustnaib*\*. Feito o inventário, obteve-se o resultado por combinação de palavras-chave, totalizando 49 publicações de periódicos internacionais em inglês, removidos os artigos em duplicidade e os vedados para *download*.

A amostra final foi composta por seis artigos, catalogados a partir da interseção das palavras-chave aditadas dos operadores booleanos *right to repair*, conjugadas com *environment*, contemplando apenas um artigo, e *right to repair*, com a palavra *sustnaib*\* aditada o \*, que possibilita diferentes terminações, resultando em cinco artigos.

Os objetivos desta revisão foram: (i) identificar a evolução das publicações científicas internacionais vertidas para o direito de consertar (*right to repair*) e os reflexos no meio ambiente, no lapso temporal de 1980-2022; (ii) indicar as áreas do conhecimento com maior significância; e (iii) apresentar o conteúdo das referidas publicações, com uma revisão narrativa sucinta do tema.

O reparo é uma atividade multidimensional e multiagencial. Na literatura emergente revisada, constataram-se diferentes distinções conceituais que os autores propuseram para alcançar os contornos sutis do termo “reparo”.

## **1 *Right to repair*, diferentes aproximações e desafios de uma produção mais responsável, seu ponto de origem e a promoção do reparo & manutenção**

Atualmente, lançar luz sobre a importância dos programas de *right to repair* ou direito de consertar, ou seja, prática que “possibilita o consumidor consertar seus aparelhos eletrônicos de forma autônoma, garantindo produtos duráveis e com maior expectativa de vida”, torna-se uma demanda essencial (Mascarenhas; Públio, 2020, p. 178). Estimular o debate sobre o tema, além de oportuno, é necessário, visto que o direito de consertar guarda íntima conexão com a gestão ambiental, a fim de promover a tão propagada cultura da preservação do meio ambiente. Dirige-se a atenção principalmente para o lado da produção, “posto que a maioria das leis e portarias que motivaram o surgimento dessas abordagens foram tradicionalmente voltadas para os produtores”, tangenciando o consumidor de maneira indireta (Hernandez, Miranda; Goñi, 2020, p. 1, tradução livre)<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> “The majority of laws and ordinances that have motivated the emergence of these approaches have traditionally been oriented to producers”.

Segundo Hernandez, Miranda e Goñi (2020, p. 1, tradução livre)<sup>5</sup>, para melhoria do atual cenário, é preciso haver certas ações, como “produção mais limpa, design verde, ecodesign, ecoeficiência, design de comportamento sustentável, design sustentável e, mais recentemente, conceitos como ECs, entre muitos outros”. Por esse viés, há divergência da ideia linear de pegar-fazer-descartar, e é necessário desenvolver novas opções para projetar, fabricar e vender produtos e serviços mais sustentáveis, o que depende de múltiplas variáveis, ligadas preliminarmente à maneira como o produto é projetado. Para Lepawsky (2020, p. 318, tradução livre)<sup>6</sup>, a “defesa da legislação de direito de reparo nos EUA e na UE compartilha alguns pontos em comum, entre eles está a convicção de que melhorar a reparabilidade dos dispositivos é um caminho para conservação de materiais e energias”.

Pavimentando esse caminho, é possível identificar no estudo bibliométrico duas vertentes, uma voltada para o reparo e a manutenção dos produtos, marcada pela disposição dos principais interessados em participar diretamente do reparo. Ancorada em diretivas e legislações, tem o consumidor como protagonista e autor do próprio reparo do produto, direção essa adotada pelos EUA. Já a outra vertente, seguida pela UE, contempla uma visão sistêmica para além dos contornos da relação de consumidor e produto. Para Perzanowski (2021, p. 389, tradução livre)<sup>7</sup>, “em vez de promover o reparo simplesmente aumentando a acessibilidade das peças e incentivando a concorrência, a abordagem europeia molda proativamente o design do produto, insistindo em dispositivos construídos para facilitar o reparo”.

A partir desse olhar sistêmico, vislumbra-se todo o processo, o qual não deve caminhar sem um roteiro predelineado, sem planejamento, sem definição prévia de propósitos. As ações de reparo e manutenção do produto devem ter como ponto de origem a concepção do projeto, ou seja, como o produto é pensado, passando por todas as etapas de produção e cadeia produtiva, não apenas de forma linear, mas circular.

O movimento do *right to repair* é recente, e a reparação comunitária começa integralmente por volta de 2009, quando, independentes entre si, três iniciativas de reparo comunitário tiveram início. Segundo Velden (2021, p. 1, tradução livre)<sup>8</sup>, “nos EUA, o *Fixers Collective* teve seu primeiro evento no Brooklyn e a *Fixit Clinics* foi fundada na área da Baía de São Francisco. Em Amsterdã, na Holanda,

5 “Cleaner production, green design, ecodesign, ecoscience, design for sustainable behavior, sustainable design, and more recently concepts like circular economies among many more”.

6 “The advocacy for right-to-repair legislation in the US and EU share some commonalities. Among these are a conviction that enhancing reparability of devices is a pathway to material and energy conservation”.

7 “Rather than promote repair by merely increasing the accessibility of parts and encouraging competition, the European approach proactively shapes product design by insisting on devices built to facilitate repair”.

8 “In the USA, the Fixers Collective had his first event in Brooklyn<sup>1</sup> and Fixit Clinics was founded in the San Francisco Bay area. In Amsterdam, the Netherlands, the first Repair Cafe took place”.

ocorreu o primeiro *Repair Café*. Desde então, houve uma expansão do movimento de reparação.

Em outubro de 2009, a UE (2009, tradução livre)<sup>9</sup> lançou uma diretiva chamada “direito de reparo”, com vistas à capacitação dos consumidores ao dar-lhes a possibilidade de reparar seus produtos ao invés de descartá-los, o que reforça a reparabilidade e se mostra promissor no incentivo de ECs, alterando a dinâmica das relações entre produtores, consumidores e produtos.

A estrutura do marco regulatório adotado pela UE representa um ponto de referência no que diz respeito à regulamentação de diretivas e portarias que definem como os produtos de determinadas categorias devem ser projetados, fabricados, usados e descartados, para assim franquear a comercialização na UE, trazendo implicações na durabilidade e reparabilidade dos produtos, o que consequentemente produz efeitos indiretos no consumo (Hernandez; Miranda; Goñi, 2020, tradução livre)<sup>10</sup>.

Conforme OCDE (2001), as diretivas adotadas pela UE são reconhecidas como parte de uma perspectiva de responsabilidade estendida ao produtor; em particular, abordam os produtos relacionados com a energia em diferentes níveis. Há políticas públicas que vão até certo ponto para aumentar o valor de conservação e reparo.

Tais diretivas incluem a legislação da UE, a redução de substâncias perigosas (RoHS), que se refere especificamente à indústria eletrônica o registro, avaliação, autorização e restrição de produtos químicos (REACH). Outra legislação importante inclui a lei de segurança química de Lautenberg dos EUA (LSCA), uma atualização da Lei de Controle de Substâncias Tóxicas (Lepawsky, 2020, p. 317, tradução livre)<sup>11</sup>.

De forma conjugada, a referida legislação contempla diversos setores, como os de veículos, produtos químicos, resíduos e controle de substâncias tóxicas, alcançando também o *ecodesign*, visando oferecer maior segurança, desde a fabricação até o descarte do produto. Considerando a dimensão temporal dessa questão, é significativa a Lei de Direito Automotivo de Reparo, aprovada em 2012. Nesse

9 “European Parliament Council Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 establishing a Framework for the Setting of Ecodesign Requirements for Energy-Related Products”

10 “In terms of regulations and directives, the European Union (EU) has marked a point of reference, developing a series of ordinances that define how products for certain categories should be designed, made, used, and disposed in order to be commercialized in the EU”.

11 “These include legislation in the European Union such as the Reduction of Hazardous Substances (RoHS, which pertains specifically to the electronics industry) and the Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals (REACH). Other key legislation includes the US Lautenberg Chemical Safety Act (LSCA, an update of the Toxic Substances Control Act)”.

sentido, destaca-se que “Massachusetts tornou-se o primeiro estado a tomar medidas preservando o direito de reparo” (Mirr, 2020, p. 2399)<sup>12</sup> e resguardando a proteção do consumidor.

## 2 Externalidades que inibem ou impedem a efetivação do direito de reparar

As restrições à reparação assumem várias formas. Na prática, pode ser difícil desvendar as motivações subjacentes ao *design* do produto, ao preço e a outras decisões que afetam negativamente o reparo. Observando-se tal contexto, percebe-se que “algumas têm décadas, outras, possibilitadas por mudanças na tecnologia e na lei, são inovações mais recentes. Alguns são esforços deliberados para impedir o reparo. Outros refletem a indiferença à reparabilidade ou falha em priorizá-la” (Perzanowski, 2021, p. 365)<sup>13</sup>.

Preliminarmente, há que se esclarecer a distinção entre M&R. Para Hernandez, Miranda e Goñi (2020), os reparos são processos contínuos que podem ser projetados de diferentes maneiras, níveis, resultados e eficácia; portanto, o reparo não é um conjunto de ações unificadas. Assim, há uma diferenciação entre reparo e manutenção:

[...] a reparação, por oposição à manutenção, é definida pelo caso de avaria, portanto, a manutenção é de natureza antecipatória, enquanto o reparo é reativo. Todos os tipos de reparo e manutenção podem ser classificados sob o termo cuidado com o produto, definido como qualquer comportamento que prolonga a vida útil de um produto e inclui reparo, manutenção e outros comportamentos preventivos (Hernandez; Miranda; Goñi, 2020, p. 4, tradução livre)<sup>14</sup>.

Mesmo para os usuários interessados em reparar seus produtos por razões ambientais e sociais, há uma punição econômica marcada pela morosidade na forma de tempo de espera, custo e tarefas necessárias para obter os produtos reparados.

Hernandez, Miranda e Goñi (2020, p. 2, tradução livre)<sup>15</sup> indicam barreiras

12 “Massachusetts became the first state to take action preserving the right to repair”.

13 “Some are decades old. Others, enabled by changes in technology and law, are more recent innovations. Some are deliberate efforts to thwart repair. Others reflect indifference to reparability or a failure to prioritize it”.

14 “Repair is not a set of unified actions. Repair, in opposition to maintenance, is defined by the event of malfunction. Because of this, maintenance is anticipatory in nature, while repair is reactive [...] all types of repair and maintenance can be classified under the term “product care”. Product care is defined as any behavior that prolongs the lifespan of a product, and it includes (as stated) repair, maintenance, but also preventive behaviors”.

15 “i) Lack of Knowledge on How Products Work; ii) Lack of Spare Parts, Technical Information, and Restricted



relevantes que os consumidores enfrentam para fazer eles mesmos os reparos ou para viabilizar a execução por terceiros:

i) falta de conhecimento sobre o funcionamento dos produtos; ii) falta de peças de reposição, informações técnicas e contratos restritos; iii) falta de incentivos econômicos para reparar um produto; iv) falta de apego engajamento, apego emocional e econômico aos produtos; e v) falta de recursos de projeto e fabricação que promovam a reparabilidade.

Na mesma linha de raciocínio, Svensson-Hoglund *et al.* (2021, p. 3, tradução livre)<sup>16</sup> afirmam que as barreiras são diversas, configuradas como barreiras legais e de mercado, como, por exemplo:

Propriedade intelectual (patentes, direitos de cópia, designs e marcas), contrato (licença de usuário final, contratos EULA e contratos de vendas). Direito do consumidor (garantia e garantias), direito tributário e químico. Outras barreiras, incluindo percepções do consumidor, barreiras de design e barreiras de mercado.

Outra limitação refere-se à cadeia de suprimentos e à “indisponibilidade de peças de reposição, que pode induzir grandes perdas financeiras para os proprietários dos produtos, considerando-se que as peças sobressalentes geralmente apresentam um problema de obsolescência, o que leva ao descarte” (Zhang; Huang; Yuan, 2021, p. 8, tradução livre)<sup>17</sup>, além do número e da grande variedade de peças de reposição e os padrões de demanda intermitentes. Portanto, o nível de estoque de peças de reposição deve ser monitorado de maneira contínua (Zhang; Huang; Yuan, 2021, p. 2, tradução livre)<sup>18</sup>.

Já os Direitos de Propriedade Intelectual (DPIs) “podem limitar as oportunidades de reparo, alguns tipos de reparos são impedidos, pois as leis de propriedade intelectual (PI) impedem ou se destinam a impedir preventivamente

---

Contracts; iii) Lack of Economic Incentives to Repair a Product; iv) Lack of Emotional and Economic Attachment to Products; v) Lack of Design and Manufacturing Features Allowing Repairs; 2020,5-. Svensson-Hoglund et al. Intellectual Property Rights (IPRs) can limit repair opportunities, as IP laws prevent, or are meant to preventively hinder, reconstruction of protected work”.

16 “The barriers are presented according to the legal or market area they pertain to, e.g. Intellectual Property (e.g. patents, copyrights, design, and trademarks), Contract (e.g. end-user licence agreements (EULAs1) and sales contracts), Consumer Law (warranties and guarantees), Tax and Chemical Law. Other barriers addressed included consumer perceptions, design barriers, and market barriers”.

17 “A cadeia de suprimento de peças de reposição refere-se à rede de empresas e instalações que transformam matérias-primas em peças sobressalentes e distribuem essas peças sobressalentes.”

18 “The non-availability of spare parts may induce great financial losses for product owners. Furthermore, spare parts often have an obsolescence problem, which leads to spare parts being discarded”.

a reconstrução do trabalho protegido” (Svensson-Hoglund *et al.*, 2021, p. 3)<sup>19</sup>.

Outro aspecto a ser considerado, conforme Svensson-Hoglund *et al.* (2021, p. 5, tradução livre)<sup>20</sup>, é que “a falta de esclarecimento dos direitos de garantia e garantias para os consumidores é, muitas vezes, agravada por adesivos nos dispositivos e linguagem nos documentos de garantia”.

Ainda que haja uma tendência de os produtos eletrônicos apresentarem interfaces mais orgânicas, facilitando as experiências dos usuários, por outro lado, “os produtos passaram a ser encapsulados e se tornaram verdadeiras caixas-pretas, com a maioria das possibilidades de intervenção bloqueadas, além de peças que não podem ser removidas, caixas que quebram ao serem abertas” e, ainda, produtos que requerem ferramentas especiais para acesso. Dessa forma, favorecem-se modelos de negócios ancorados em sistemas lineares de produção (Hernandez; Miranda; Goñi, 2020, p. 6, tradução livre)<sup>21</sup>. Para Mirr (2020, p. 2.421, tradução livre)<sup>22</sup>, se deixadas por conta própria, “as empresas que produzem esses dispositivos estabelecerão monopólio em seu reparo e poderão forçar os indivíduos a comprar novos dispositivos ou pagar quantias excessivas por reparos”.

A falta de apego emocional e econômico leva o consumidor a sucumbir frente às novas e atraentes versões. Para Velden (2021, p. 8, tradução livre)<sup>23</sup>, “as memórias positivas com um produto são um indicador importante para o apego do consumidor ao produto, e está relacionado ao cuidado com o produto”. Em uma sociedade de consumo, o apego contradiz ciclos curtos de inovação, resultantes da rápida rotatividade de produtos e ideias de obsolescência planejada ou projetada.

Desse modo, “ao consumidor são impostas mudanças em seus hábitos de vida e consumo, sob pena de não ser aceito pelo grupo ou sociedade em que está inserido” (Mascarenhas; Públio, 2020, p. 184). Em contrapartida, a internet e as tecnologias de código aberto ofertaram um leque de oportunidades ao permitirem que muitos usuários desejassem reparar seus próprios produtos, guardando íntima conexão com o movimento *do it yourself* (DIY).

---

19 “However, some types of repair are hindered as IP laws prevent, or are meant to preventively hinder, reconstruction of protected work”

20 “Furthermore, the lack of clarification of warranty rights and guarantees for consumers is often exacerbated through stickers on devices and language in warranty documents”.

21 “Products started to be encapsulated in minimalist ‘boxes’ with just the minimum of buttons needed to operate the products, products became, in many cases, black boxes, but with almost every possibility of intervention blocked.”

22 “If left to their own devices, corporations producing these devices will establish monopolies on their repair and will be able to force individuals’ into purchasing new devices or paying excessive amounts for repairs”.

23 “Positive memories with a product is an important indicator for consumer-product attachment, High consumer-product attachment is also related to product care”.

## 2.1 O direito de reparar e a propriedade intelectual (PI)

As empresas estabelecem uma variedade de ferramentas para limitar o reparo e capturar seu valor. Até agora, entretanto, têm-se protelado as discussões sobre a mais poderosa delas: “a Propriedade Intelectual (PI) na forma de direitos autorais, patentes, marcas registradas e segredos comerciais, os quais oferecem aos fabricantes um arsenal de armas na guerra contra o reparo” (Perzanowski, 2022, p. 110, tradução livre)<sup>24</sup>, desestimulando-o.

O atual debate sobre o direito de reparar “existe em uma interseção da lei de direitos autorais, interesses financeiros das grandes empresas, impacto ambiental e conceitos fundamentais de propriedade” (Mirr, 2020, p. 2.396). Para Perzanowski (2021, p. 378, tradução livre)<sup>25</sup>, “além das preocupações previsíveis sobre PI, as empresas e suas associações comerciais oferecem uma variedade de argumentos alarmistas para minar o apoio à legislação do direito de reparar”.

Retoricamente, os direitos de PI restringem a capacidade de os titulares fazerem valer seus direitos após uma venda autorizada ocorrida, citando-se como exemplo o caso de patente. Nos EUA, um produto patenteado pode ser reparado legalmente dentro da sua vida útil normal, que é atualmente definida de modo muito restrito. O reparo, no entanto, “pode tornar-se menos atraente devido à percepção de o produto ter se tornado obsoleto”, posto que os consumidores não dão o mesmo valor aos reconicionados e reparados como dão aos novos (Svensson-Hoglund *et al.*, 2021, p. 5, tradução livre)<sup>26</sup>.

A lei de PI permite que as empresas, de forma crível, atemorizem os consumidores com ações que objetivam impor, silenciar e, finalmente, levar à falência qualquer pessoa com o destemor de reparar um produto sem permissão. Quando minuciosamente examinados esses argumentos, constata-se uma cortina de fumaça obscurecendo uma agenda anticompetitiva por trás dos apelos à inovação. Para Perzanowski (2022, p. 110, tradução livre)<sup>27</sup>:

Acessar o software incorporado de um trator para repará-lo não infringe nenhum direito autoral. A reparação do seu aspirador

24 “Intellectual Property (IP) in the form of copyrights, patents, trademarks and trade secrets offers manufacturers an arsenal of weapons in the war on repair”.

25 “Aside from predictable concerns over intellectual property, these firms and their trade associations offered an assortment of alarmist arguments to undermine support for right to repair legislation”.

26 “Repair can be made less attractive due to the perception of the current product as being obsolete”.

27 “Accessing a tractor’s embedded software to repair it does not infringe any copyrights. Repairing your vacuum cleaner does not infringe any patents. The importation of authentic parts with microscopic trademarked logos does not confuse consumers. And sharing repair techniques does not expose trade secrets”.

não infringe nenhuma patente. A importação de peças autênticas com logotipos microscópicos de marca registrada não confunde os consumidores. E o compartilhamento de técnicas de reparo não expõe segredos comerciais.

Nos EUA, apesar do veredicto de 2017 em *Impression Products v. Lexmark* que ardentemente acabou com o uso da lei de direitos autorais para impor restrições ao usuário final, os argumentos ainda são apresentados em favor da aplicabilidade contínua das restrições do usuário sob a lei de direitos autorais.

Convém esclarecer que o argumento aqui “não é contra o reparo gerenciado por empresas. Na verdade, isso também é necessário, mas contra o controle de mercado corporativo em grande escala e a vinculação de consumidores por meio de assinaturas e contratos de serviços em preços sucessivamente crescentes” (Brady; Persson, 2022, p. 14, tradução livre)<sup>28</sup>.

### 3 O direito de reparar e as repercussões no meio ambiente

É inegável a importância da proteção ao meio ambiente, representado especialmente por ecossistemas complexos, guardando intrínseca conexão com a vida humana, sua viabilidade e qualidade, temática que interessa a toda a humanidade, tanto a esta geração quanto a gerações futuras.

O meio ambiente não pode ser visto de maneira apartada do sistema como um todo. Por esse viés, um olhar sistêmico sobre a longevidade dos produtos deve ser gestado a partir das decisões tomadas desde o processo de *design*, que tem forte influência no impacto que os produtos têm no meio ambiente e na sociedade.

Conforme Velden (2021, p. 3, tradução livre)<sup>29</sup> aponta em seus estudos, a perspectiva sistêmica é um princípio fundamental da EC:

[...] ao entender o acoplamento de diferentes componentes de um sistema como emaranhados do social e do material, podemos não apenas ver como as coisas e seu reparo se enredam em uma variedade de fenômenos considerados sociais, mas também como o social se enreda em fenômenos principalmente considerados materiais.

<sup>28</sup> “With this paper, we wish to draw attention to the different ways repair practices – assumed to be increasing – can be performed in the future circular economy. The argument here is not against corporate-managed repair, indeed this will also be necessary, but against large-scale corporate aftermarket control and the tying up of consumers through subscriptions and service agreements at successively rising prices”.

<sup>29</sup> “By understanding the coupling of the different components of a system as entanglements of the social and material, we can not only see how things and their repair become enmeshed in a variety of phenomena that are considered social, but also how the social becomes enmeshed in phenomena that are primarily considered material”.

Assim, a noção de EC é frequentemente apresentada em discursos sobre um futuro mais sustentável, e a reparação apresenta-se como uma das fases de uma EC, apoiando a extensão da vida útil do produto (Velden, 2021).

Com ancoragem na visão sistêmica, o estudo realizado por Steele, Davison e Reed (2020, p. 1, tradução livre)<sup>30</sup>, intitulado *Imaginando a cidade verde suja*, aborda

[...] as visões das cidades verdes que se tornaram centrais nas agendas de sustentabilidade urbana [e] a influência dessas visões cresceu ao lado do movimento das agendas de sustentabilidade na dinâmica central da economia política urbana nas duas últimas décadas.

Steele, Davison e Reed (2020, p. 2, tradução livre)<sup>31</sup> destacaram a convergência de processos urbanos e futuros terrestres, colocando em relevo o epílogo de *Australian Environmental Planning: Challenges and Future Prospects*, que traz “um esperançoso apelo para os modos de esverdeamento urbano fundados na enorme capacidade da humanidade como espécie para a transformação ambiental positiva e que aproveite esse potencial para curar nosso planeta”. Em alinhamento com essa percepção, é possível constatar que o *greening* urbano<sup>32</sup> oferece o cultivo da abertura material e conceitual para as cidades como processos metabólicos, como centros de composição por meio da decomposição, como eventos prolongados de acoplamento humano e não humano.

É possível, ainda, a partir da leitura do texto, identificar aspectos críticos do conceito de “sujeira”. Do ponto de vista de Lagerspetz (2018, p. 48, tradução livre)<sup>33</sup>, o sistema é orientado por uma codificação binária que discute os paradoxos a partir dos códigos modernos de “desordem e ordem, distopia e utopia, poluição e pureza, humano e não humano, [...] para separar o limpo e o sujo. A sujeira é uma simbiose da humanidade em seu mundo envolvente”. A questão de como corpos e coisas passam de locais de valor para serem descartados como lixo é fundamental nos tratamentos teóricos da sujeira.

Preocupado com o ambiente em que vivemos, Bauman (2005, p. 19) lança sua análise aguda, argumentando que

30 “Visions of the green city have become central to agendas for urban Sustainability. The influence of these visions has grown alongside the movement of sustainability agendas into the core dynamics of urban political economy over the past two decades”.

31 “Recognising this convergence of urban processes and earthly futures, the epilogue to *Australian Environmental Planning: Challenges and Future Prospects*, concludes with a hopeful call to arms for modes of urban greening founded upon humanity’s ‘enormous capacity as a species for positive environmental transformation’ and that ‘hardness that potential to heal our planet’.

32 *Greening* urbano – movimento de esverdeamento urbano.

33 “Disorder and order, dystopia and utopia, pollution and purity, human and other-than-human in cities, that dirt is a symbiosis of humanity in its enveloping world”.

[...] já não há mais espaço para esse lixo humano produzido pela sociedade de consumo, deixado à própria sorte [...] o mundo não é nem ordenado, nem caótico, nem limpo, nem sujo. É o desenho humano que evoca a desordem com a visão da ordem, a sujeira junto com o projeto de pureza.

Os autores anteriormente citados destacam que a sujeira, como um reino fora do humano, é vista como um insulto à civilização e uma ameaça ao *status* da personalidade humana. Os conceitos de sujeira, segundo Lagerspetz (2018, p. 48, tradução livre)<sup>34</sup>,

[...] não são qualidades que existem em objetos como tais, mas são mantidas e reproduzidas em práticas sociais, o que achamos desagradável é algo que aprendemos. A implicação é que os seres humanos civilizados, se não tomarem cuidado para evitar a sujeira, irão (re)transformar-se em animais. [...] o *Homo sordidus* se traduz como o animal sujo e limpo, cuja vida é regulada por esforços culturais para distinguir e separar o sujo do limpo.

Atualmente, muitos produtos são deliberadamente projetados para excluir a possibilidade de reparo, fenômeno este conhecido como obsolescência planejada: “a ideia de tal cultura é projetar seus produtos para serem de curta duração e tornar os produtos difíceis de consertar, para que os clientes sejam incentivados a comprar mais” (Zhang; Huang; Yuan, 2021, p. 1, tradução livre)<sup>35</sup>, o que resulta em externalidades negativas para o meio ambiente.

Para Lepawsky (2020, p. 316, tradução livre)<sup>36</sup>, o monitoramento dos efeitos negativos é dificultado “à medida que a indústria eletrônica se globalizou nos últimos 40 anos, e a capacidade de rastrear liberações químicas perigosas da fabricação do setor diminuiu porque poucos países coletam dados de emissões [...] quanto mais torná-los públicos”. Assim, quantificar a eficiência de tais possibilidades continua sendo um desafio.

Partindo do ponto de vista técnico, “quanto mais tempo o produto circula no sistema sem alterações ou com apenas pequenos reparos, maior valor é extraído dos materiais e energia investidos inicialmente para fabricar o produto”

34 “The implication is that civilised human beings, if they do not take care to avoid dirt, will (re)turn into animals [...] *Homo sordidus* translates as the dirty and clean animal, whose life is regulated by cultural efforts to distinguish and to hold separate the dirty and the clean”.

35 “The idea of such a culture is to design their products to be short-lived and make products hard to repair, so that customers are encouraged to purchase more”.

36 “As the electronics industry has globalized over the last 40 years, the ability to track hazardous chemical releases from manufacturing in the sector has declined because few countries [...] even collect emissions data, let alone make it public”.

(Hernandez; Miranda; Goñi, 2020, p. 3, tradução livre)<sup>37</sup>. Isso significa que os produtos devem ser reutilizados, reparados, (re)manufaturados muitas vezes e, finalmente, reciclados, antes de se cogitar a disposição final em aterro.

Atualmente, os artefatos não têm qualquer tipo de transparência para que seu funcionamento possa ser restabelecido em caso de avaria, e muito se discute sobre a capacidade de reparar um produto para mantê-lo em ciclos fechados. Nesse contexto, de acordo com Velden (2021, p. 2, tradução livre)<sup>38</sup>, a EC “é definida como um sistema regenerativo no qual a entrada e o desperdício de recursos e emissão e o vazamento de energia são minimizados pela desaceleração, fechamento e estreitamento dos ciclos de material e energia”. Isso faz com que os discursos de políticas de EC geralmente se concentrem em ganhos de sustentabilidade, como forma de mitigação das mudanças climáticas.

Para Velden (2021, p. 13, tradução livre)<sup>39</sup>, “grandes ganhos de sustentabilidade podem ser obtidos estendendo a vida útil de bens de consumo populares, como telefones celulares, *laptops*, máquinas de lavar etc”. A fabricação de dispositivos de computação é um processo intensivo de energia e material, e, “ainda que dispositivos digitais sejam associados a imagens de existência desmaterializada ou virtual, as externalidades como poluição e resíduos da fabricação de eletrônicos são difundidas em sua tonelagem, toxicidade, heterogeneidade e danos” (Lepawsky, 2020, p. 315, tradução livre)<sup>40</sup>. Vale lembrar que isso “não ocorre somente nos componentes físicos do produto (*hardware*), mas também em sua parte lógica (*software*)” (Mascarenhas; Públio, 2020, p. 186).

Conforme os estudos apresentados por Lepawsky (2020, p. 315, tradução livre)<sup>41</sup>, “um exemplo importante de externalidades da fabricação de eletrônicos são as emissões de gases de efeito estufa. A maioria dessas emissões liberadas durante a vida útil dos dispositivos eletrônicos ocorre na produção, e não durante o uso ou após o descarte”. O autor ainda esclarece que isso se aplica a todas as principais categorias e marcas de computação de consumo, como *desktops*, *laptops*, *tablets* e telefones.

37 “The more time the product circulates in the system without changes or with just small repairs, the most value is extracted from the materials and energy invested initially to make the product”.

38 “CE is defined as a “regenerative system in which resource input and waste, emission, and energy leakage are minimised by slowing, closing, and narrowing material and energy loops”.

39 “Large sustainability gains can therefore be made by extending the lifetime of popular consumer goods, such as mobile phones, laptops, washing machines, etc.”

40 “Digital devices are frequently associated with images of de-materialized or virtual existence, and externalities (e.g., pollution, waste) arising from electronics manufacturing are pervasive in their tonnage, toxicity, heterogeneity, and harms”.

41 “An important example of externalities from electronics manufacturing are greenhouse gas emissions. The majority of such emissions released during the lifetime of electronic devices occurs in production, rather than during use or after discard”.

Para Perzanowski (2021, p. 364, tradução livre)<sup>42</sup>, “ao nos encorajarem a substituir nossos dispositivos em vez de consertá-los, os fabricantes estão aumentando a já alta demanda por materiais como o cobalto”. No processo, estão amplificando as externalidades negativas, ambientais e de direitos humanos criadas pela produção global de eletrônicos.

A contaminação do solo, da água e do ar também é deveras preocupante. Lepawsky (2020), em seus estudos sobre o que é hoje designado Silicon Valley, menciona a área de estudo Middlefield-Ellis-Whisman (MEW), que corresponde a três áreas de *Superfund*<sup>43</sup>, totalizando cerca de “88 acres destinados à limpeza de poluição tóxica, principalmente relacionada com a contaminação das águas subterrâneas e, secundariamente, à poluição do ar pela infiltração de Compostos Orgânicos Voláteis (COVs) de fontes de águas subterrâneas contaminadas” (Lepawsky, 2020, p. 316, tradução livre)<sup>44</sup>.

Em consonância com esse pensamento, “os facilitadores atuais incluem a defesa pública de legislação e regulamentação que reduzam ou eliminem tóxicos no projeto de fabricação de eletrônicos, [...] objetivando mitigar os efeitos ecológicos negativos das consequências materiais e energéticas da computação” (Lepawsky, 2020, p. 314, tradução livre)<sup>45</sup>. Isso contribuiria para a quebra do paradigma das operações lineares, potencializando o consumo sustentável, como orienta a EC, ancorada na ideia de extração do valor máximo dos produtos em ciclos contínuos, para reduzir o desperdício, usar menos matéria-prima e atingir padrões sustentáveis.

Transitando nessa perspectiva, surgem o Novo Plano de Ação Circular e o *European Green Deal*; em outubro de 2019, a “Diretiva de Ecodesign da UE para produtos relacionados à energia foi alterada para incluir políticas de reparo amigável para dez produtos, e, em dezembro de 2019, a UE ratificou a EN 45554, uma norma para rotulagem de reparabilidade dos produtos” (Velden, 2021, p. 2, tradução livre)<sup>46</sup>. Criou-se, assim, um padrão para medir a viabilidade de reparação

42 “By encouraging us to replace rather than repair our devices, manufacturers are increasing the already high demand for materials like cobalt. In the process, they are amplifying the negative environmental and human rights externalities created by global electronics production”.

43 *Superfund* é o nome informal dado à lei aprovada pelo Congresso dos EUA em 1980, chamada Lei de Respostas, Compensação e Responsabilidade Ambiental Abrangente (CERCLA).

44 “In the heart of what is today colloquially called Silicon Valley is an area known as the Middlefield-Ellis-Whisman (MEW) Study Area. MEW comprises three Superfund sites totaling some 88 acres related to clean-up of toxic pollution from Fairchild Semiconductors, Raytheon, and Intel [...] MEW primarily concerns contamination of groundwater and secondarily, airborne pollution from the seepage of volatile organic compounds (VOCs) out of contaminated groundwater sources.”

45 “Current enablers include public advocacy for legislation and regulation that reduce or eliminate toxicants in electronics design and manufacturing, mitigating the negative ecological effects of such material and energy consequences of computing”.

46 “New Circular Action Plan’ (European Commission, 2020) and ‘A European Green Deal’ (European Commission, 2019a). In October 2019, the ‘EU Ecodesign Directive’ for energy-related products was amended to include



dos produtos colocados no mercado.

Com a diretiva da UE, tais medidas, além de gerarem economia, promovem a reparabilidade e melhoram o consumo de água. O *ecodesign* também promove o uso inteligente dos recursos, agregando eficiência e trazendo benefícios econômicos e ambientais. Quanto às métricas de tais benefícios, os números falam por si:

[...] estas medidas podem poupar em média 150 euros por ano às famílias europeias e contribuir para uma poupança de energia igual ao consumo anual de energia da Dinamarca até 2030 [...] outros estudos indicam que o prolongamento da vida útil de uma torradeira na UE em 10% poderia poupar cerca de 4.000 toneladas de CO<sub>2</sub> e evitar 60 toneladas de resíduos por ano. Uma extensão de 10% no mercado de camisetas da UE reduziria, por sua vez, cerca de 100.000 toneladas de CO<sub>2</sub> [...] deve-se notar que um aumento dos serviços de reparação pode ter efeitos significativos na economia geral. Estimam-se que um aumento de 1% deste setor aumentaria o Produto Interno Bruto (PIB) da UE em 7,9 bilhões de euros por meio de impactos diretos e indiretos (Hernandez; Miranda; Goñi, 2020, p. 9-12, tradução livre)<sup>47</sup>.

É com medidas concretas como essas que a Europa como um todo está abraçando a EC em benefício dos cidadãos, do meio ambiente e das empresas europeias. As atividades de reparação e manutenção são cruciais para atingir esse objetivo, e a prática incongruente de *design* para a obsolescência programada deveria desaparecer, com vistas ao desenvolvimento sustentável e duradouro.

Um relatório recente da UE mostrou que “64% dos mais de 12.000 de cidadãos da UE que participaram de uma pesquisa reparam produtos quebrados e 12% têm produtos autorreparados anteriormente” (Hernandez; Miranda; Goñi, 2020, p. 12, tradução livre)<sup>48</sup>.

Preocupações com o crescente problema do lixo eletrônico resultaram, em 2013, na criação do *The Restart Project*, sediado em Londres, sendo organizado o repair-friendly policies for ten products. In December 2019, the EU ratified ‘EN45554’, a standard for reparability labelling of products”.

<sup>47</sup> “These measures can save European households on average €150 per year and contribute to energy savings equal to annual energy consumption of Denmark by 2030. It is with concrete steps such as these that Europe as a whole is embracing the circular economy to the benefit of citizens, our environment and European businesses. Other studies indicate that extending the lifetime of the toaster in the EU by 10% could save around 4000 tons of CO<sub>2</sub> and prevent 60 tons of waste per annum. An extension of 10% in the T-shirt EU market would, in turn, reduce about 100,000 tons of CO<sub>2</sub>. Repair and maintenance activities are crucial to achieve this goal. [...] It must be noted that an increase of repair services could have significant effects on the economy overall. It is estimated that an increase of 1% of this sector would increase the EU Gross Domestic Product (GDP) by 7.9 billion EUR through direct and indirect impacts”.

<sup>48</sup> “A recent EU report showed that 64% of over 12,000 EU nationals who participated in a survey repair broken products and 12% have previously self-repaired products”.

primeiro Encontro Internacional de Reparação Comunitária. Com o *slogan* ‘Consertando o Mundo Uma coisa de Cada vez’, “ao contrário do reparo comercial, o objetivo da reparação comunitária é construir uma comunidade em torno de questões de consumismo, sustentabilidade, aprender juntos e compartilhar” (Velden, 2021, p. 1, tradução livre)<sup>49</sup>. Contempla-se uma abordagem coletivista e sem fins lucrativos, trazendo novas perspectivas e valores nos discursos da EC.

O artigo selecionado quando da indicação das palavras-chave “direito de reparar” e “meio ambiente” trata da implementação do algoritmo genético NSGA-II para selecionar o método ideal de reparo e manutenção de plataformas de perfuração *jack-up* em estaleiros iranianos (Mortezaei Farizhendy; Noorzai; Golabchi, 2020). O estudo aborda a complexidade de sistematizar e eleger os sistemas de reparo e manutenção das sondas de perfuração nas plataformas de petróleo, considerando-se, entre os multiobjetivos, a preservação do meio ambiente:

O Irã é o quarto maior produtor de petróleo do mundo e 25% das plataformas de perfuração iranianas são do tipo *jack-ups*, a maioria das quais requer reparos. Escolher o método certo de reparo e manutenção para a indústria petrolífera iraniana é fundamental. A existência de métodos de R&M e a necessidade de levar em conta critérios de custo, tempo de manutenção, recursos humanos e saúde ambiental tornam esse problema um problema de otimização multiobjetivo, que depende de critérios quantitativos e qualitativos (Mortezaei Farizhendy; Noorzai; Golabchi, 2020, p. 1, tradução livre)<sup>50</sup>.

Ainda sobre o referido estudo, um modelo eficiente e apropriado para resolver problemas de tomada de decisão multiobjetivos para a seleção ótima de métodos de reparo e manutenção é fornecido, especificando uma variedade de métodos disponíveis.

A escolha de uma política de reparo e manutenção é uma decisão multicritério. Conforme esclarecem Mortezaei Farizhendy, Noorzai e Golabchi (2020, p. 2, tradução livre)<sup>51</sup>, nesse ambiente de negócios, as indústrias dos EUA “gastam 200 bilhões de dólares anualmente com a manutenção de seus equipamentos,

49 “In contrast to commercial repair, community repair is about building community around issues of consumerism, sustainability, learning together, and sharing”.

50 “Iran is the world’s fourth-largest oil producer and 25% of Iranian drilling rigs are of a jack-ups type most of which require repair. Choosing the right repair and maintenance method for the Iranian oil industry is critical. The existence of different R&M methods and the need to taking cost, time of maintenance, human resources, and environment-health criteria into account make this problem a multi-objective optimization problem, which depends on the quantitative and qualitative criteria”.

51 “USA’s industries spend 200 billion dollars annually on their equipment maintenance, which saves 60 billion dollars annually with proper management. To achieve high reliability and superior safety performance, there is a need for a proper R&M plan”.

o que economiza 60 bilhões de dólares anualmente com uma gestão adequada. Para alcançar alta confiabilidade e desempenho de segurança superior, um plano adequado de R&M se faz necessário”.

Em outras palavras, o algoritmo proposto é uma espécie de sistema de apoio à decisão para seleção de *jack-ups*<sup>52</sup>, conforme o custo de reparo e manutenção, tendo em vista o prazo de entrega, além do estudo de temas afins relacionados à saúde ambiental, o que inclui questões como incêndio, poluição da água, poluição do ar e segurança.

## 4 Apresentação e discussão dos resultados

Os resultados deste estudo foram organizados em duas partes. A primeira apresentou uma breve análise descritiva de alguns dos principais achados sobre o tema, dividida em tópicos. A segunda traz uma versão quantitativa, consolidada a partir dos principais achados publicados na plataforma Scopus.

### 4.1 Resultados da pesquisa bibliométrica

É pertinente apurar que o volume de produção científica acerca do tema *right to repair* é contemporâneo, mas exíguo no contexto global. Os resultados identificaram 49 documentos, sendo que os artigos representaram 65,3% do total das publicações científicas relativas à temática em tela, elencando-se no Quadro 1 as demais categorias de documentos.

**Quadro 1.** Distribuição dos documentos segundo a classificação da base de dados Scopus

| Tipos de documento | Contagem do registro | Frequência Relativa (%) |
|--------------------|----------------------|-------------------------|
| Artigo             | 32                   | 65,307                  |
| Conferência        | 11                   | 22,448                  |
| Editorial          | 1                    | 2,041                   |
| Carta              | 1                    | 2,041                   |
| Nota técnica       | 1                    | 2,041                   |
| Review             | 2                    | 4,081                   |
| Breve pesquisa     | 1                    | 2,041                   |
| <b>Total</b>       | <b>49</b>            | <b>100</b>              |

Fonte: elaborado pelos autores.

Outra observação refere-se ao conteúdo dos documentos, sendo 151 o número de palavras-chave, com destaque para o termo *repair*, que apareceu com

52 As sondas de perfuração requerem revisões em períodos de três a dez anos, calculadas com base em pesquisas especializadas e estudos.

maior frequência. Outros dados identificados dizem respeito ao número de autores das publicações, perfazendo um total de 98 autores (autores de documentos em autoria única, 24; autores de documentos multiautorais, 74).

Outras palavras-chave também aparecem em relevo, entre elas: *human, laws and legislation, circular economy, cell adhesion, product design, right to repair, sustainable development*.

As áreas do conhecimento proeminentes nas publicações científicas foram identificadas mediante classificação por área do conhecimento, conforme a classificação da base de dados Scopus. Destaque foi dado para as cinco áreas de maior expressão, com maior concentração no campo da Engenharia, seguido por Ciências Sociais, Ciência Ambiental, Ciência da Computação e Energia.

Nesse contexto, o tema *right to repair* guarda maior conexão com a engenharia, uma vez que envolve questões técnicas, como reparo de equipamentos eletrônicos, dispositivos e máquinas. Assim, é natural que a comunidade de engenharia tenha contribuído significativamente para as publicações científicas sobre esse assunto.

No que tange às publicações, verificou-se que o número se manteve discreto ao longo dos anos, sendo a primeira publicação identificada em 1980. O ano com o maior número de publicações foi 2021, com 12 publicações e com o maior percentual de crescimento, se comparado aos anos anteriores; segue-se, então, o ano de 2020, com seis publicações. O ano de 2022 contava com cinco publicações até o dia 8 de maio.

Vale destacar que, embora o tema tenha como ponto de origem o ano de 1980, no decorrer de quatro décadas, ainda são poucos os estudos sobre o tema. O crescimento na publicação de artigos científicos sobre o tema *right to repair* em 2021 pode ser atribuído aos marcos legais e à conscientização sobre questões relacionadas ao direito do consumidor, à sustentabilidade, à economia circular e à tecnologia.

Não se pode desconsiderar que o movimento do *Right to Repair* é recente. Teve sua origem por volta de 2009, com eventos pontuais nos EUA, como o Fixers Collective e o Fixit Clinics, na Baía de São Francisco, e em Amsterdam, na Holanda, com o Repair Café, além da diretiva lançada no mesmo ano na UE chamada de “direito de reparo” (Velden, 2021, p.1, tradução livre)<sup>53</sup>. A crescente preocupação com a obsolescência programada, a necessidade de acesso a informações e peças de reposição para reparos, além do impacto ambiental da produção e do descarte de dispositivos eletrônicos podem ter impulsionado essa tendência.

É imperativo reconhecer que existe um chamamento global urgente a todos

<sup>53</sup> “In the USA, the Fixers Collective had his first event in Brooklyn and Fixit Clinics was founded in the San Francisco Bay area. In Amsterdam, the Netherlands, the first Repair Cafe took place”.

os atores da sociedade para que contribuam na transformação dos sistemas de produção e consumo excessivo, o que implica a mudança da satisfação das necessidades humanas. Assim, diferentes aproximações do tema têm sido desenvolvidas para enfrentar os desafios de ter uma produção mais responsável de bens e serviços, de maneira a possibilitar a vida útil mais longa dos produtos.

Além disso, debates legislativos e políticas em várias partes do mundo também podem ter contribuído para o interesse acadêmico e científico nesse assunto. Já no que se refere à PI, “as empresas também contam com ameaças legais, desde garantias anuladas e reivindicação de direitos autorais e patentes, até reparos por resfriamento” (Perzanowski, 2021, p. 363, tradução livre)<sup>54</sup>. Segundo Svensson-Hoglund *et al.* (2021, p. 3, tradução livre)<sup>55</sup>, “a reparação não pode constituir uma alteração substancial”, e atividades de reparo consideradas reconstrução ou modificação infringem a lei de patentes nos EUA,<sup>56</sup> o que pode permitir que o titular dos DPIs procure o reparador por infração.

Existe a ideia de que os reparos não autorizados prejudicam os direitos autorais e de que, com isso, os consumidores perderão o próximo produto inovador. Nessa linha de raciocínio, surge “uma narrativa superficialmente convincente para convencer os formuladores de políticas e o público de que o reparo põe em perigo uma economia vibrante e o progresso tecnológico, sob o argumento de que a PI fornece incentivos essenciais para a inovação” (Perzanowski, 2022, p. 110, tradução livre)<sup>56</sup>. A citação original na nota de rodapé está incompleta.

Quanto à produção científica, os EUA aparecem em primeiro lugar, com o maior número de publicações, seguidos por Canadá, China, Reino Unido e Austrália. No período analisado, o Brasil não realizou publicações na plataforma. O aumento do interesse nos direitos de reparo nos Estados Unidos pode ser atribuído a vários fatores, incluindo a crescente conscientização sobre questões ambientais e defesa do consumidor e o aumento no número de ativistas, bem como a importância da indústria de tecnologia nos EUA e seu impacto global.

Com amparo em diretivas e legislações, o consumidor surge como protagonista e autor do próprio reparo do produto, direção essa adotada pelos EUA. Nessa linha, apresentam-se Mascarenhas e Públio (2020, p. 179), para quem “o consumidor possuiria mais uma alternativa para lidar com seus produtos, podendo estender sua vida útil”. Já em outros casos, é mais barato comprar um produto novo do que consertar um com defeito, o que estimula “uma maior rotatividade de aparelhos

54 “Firms also rely on legal threats, ranging from voided warranties to copyright and patent claims, to chill repair”.

55 “The repair cannot constitute a substantial alteration – if so, it might constitute an infringing reconstruction”.

56 “[...] a superficially compelling imperils a vibrant economy and technological progress. Ip, the argument goes, provides essential incentives for innovation. And if unauthorized repairs those tights, consumers will lose out on the next breakthrough product.”

por meio do descarte de aparelhos usados pela compra e substituição por novos modelos, militando, assim, contra a conservação de recursos e energia” (Lepawsky, 2020, p. 314, tradução livre)<sup>57</sup>. Além disso, a legislação proposta em alguns estados do país para promover o direito de reparo tem gerado um debate público significativo sobre o assunto, aumentando a produção de artigos sobre o tema.

Após a filtragem, ato contínuo, analisaram-se os artigos da amostra (Quadro 2), fazendo-se menção a autores, ano da publicação e título, além da apresentação de um breve sumário.

**Quadro 2.** Análise dos artigos da amostra

| Palavras-chave                                      | Autores (ano)                   | Título  | Breve sumário   |
|---|---------------------------------|---|---|
| (“right to repair” OR “right repair”) AND sustnaib* | Velden (2021)                   | Fixing the world one thing at a time: community repair and a sustainable circular economy | A noção de EC é frequentemente apresentada em discursos sobre um futuro mais sustentável. Uma EC propõe mais eficiência.  |
| (“right to repair” OR “right repair”) AND sustnaib* | Hernandez; Miranda; Goñi (2020) | Empowering sustainable consumption by giving back to consumers the “right to repair”      | A indústria foi considerada ator principal nas ações e mudanças necessárias para alcançar o desenvolvimento sustentável.  |
| (“right to repair” OR “right repair”) AND sustnaib* | Steele; Davison; Reed (2020)    | Imagining the dirty green city  | Documenta os benefícios ambientais, econômicos e de bem-estar ligados aos sistemas urbanos de vegetação para maximizar a função do ecossistema. O verde urbano contemporâneo desafia as tentativas de expulsar a natureza da cidade em busca de ordem e controle. |

<sup>57</sup> “Encourage higher device turnover through the discarding of used devices and purchase of replacement or new models, thus militating against resource and energy conservation”.

|  |                                  |   |   |
|--|----------------------------------|---|---|
| <p>(“right to repair” OR “right repair”) AND sustnaib*</p> | <p>Zhang; Huang; Yuan (2021)</p> | <p>Spare parts inventory management: a literature review</p>  | <p>As peças sobressalentes são mantidas como inventário para apoiar a manutenção do produto, a fim de reduzir o tempo de inatividade e prolongar a vida útil dos produtos. Recentemente, a gestão do estoque de peças de reposição tem atraído mais atenção pelo movimento “direito ao reparo”, que requer que os fabricantes forneçam peças de reposição suficientes a todo o ciclo de vida de seus produtos para reduzir os desperdícios e obter a sustentabilidade.</p>  |
| <p>(“right to repair” OR “right repair”) AND sustnaib*</p> | <p>Lepawsky (2020)</p>           | <p>Towards a world of fixers. Examining barriers and enablers of widely deployed third-party repair for computing within limits</p> | <p>O reparo de dispositivos informáticos é um caminho potencialmente valioso para a conservação de energia e materiais. Examinam-se as barreiras atuais e habilitadores em arenas de <i>design</i>, fabricação, políticas e práticas para redes de reparo de terceiros mais eficazes e amplamente implantadas até 2030. As barreiras atuais incluem práticas de projeto que reduzem a vida útil do dispositivo; práticas de fabricação que não mitigam nem eliminam agentes tóxicos e externalidades (ex.: poluição, resíduos), a socialização de custos de danos (ex. contratos restritivos de licenciamento de usuário final (EULAS) e criminalização de reparo de terceiros.</p> |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| <p>“right to repair” OR “right repair.” AND environment</p> | <p>Mortezaei Farizhendy; Noorzai; Golabchi (2020)</p> | <p>Implementing the NS-GA-II genetic algorithm to select the optimal repair and maintenance method of jack-up drilling rigs in Iranian shipyards</p> | <p>O Irã é o quarto maior produtor de petróleo do mundo, e 25% das sondas de perfuração iranianas são do tipo <i>jack-ups</i>, a maioria das que requerem reparos. A escolha do método correto de reparo e manutenção para a indústria de petróleo iraniana é fundamental. A existência de diferentes métodos de R&amp;M e a necessidade de considerar custo, tempo de manutenção, recursos humanos e critérios de saúde ambiente fazem deste um problema de otimização multiobjetivo, que depende de critérios quantitativos e qualitativos. O objetivo principal do trabalho é desenvolver uma ferramenta que pode apresentar uma solução eficiente para o problema multiobjetivo de selecionar um método de <i>jack-up</i> e R&amp;M com base em uma técnica eficiente.</p> |
|---|---|--|--|

Fonte: elaborado pelos autores.

No caso dos artigos apresentados acima, preliminarmente, faz-se necessário abordar o tema *right to repair* por lentes ampliadas, indo além do setor de M&R, devido à complexidade da cadeia produtiva, aumentada e integrada por vários *players* de diversos tamanhos. De fato, M&R auxiliam a gestão ambiental não apenas no contexto da produtividade e do desempenho sustentável, mas também da mudança de comportamento para uma EC, fazendo a transição da percepção do utente para com o produto, as empresas e o meio ambiente como parte de um todo.

Para Hernandez, Miranda e Goñi (2020, p. 11, tradução livre)<sup>58</sup>, o tema em tela compreende um elenco amplo que envolve três atores principais: “consumidores/usuários; *design* de produto; e fabricante/mercado, e quatro dimensões relativas ao reparo (nível de reparo; agente de reparo; resultados do reparo; e barreiras de reparo)”. A partir de um olhar sistêmico, o direito de reparar tornou-se ideia central nas agendas de sustentabilidade, EC e preservação do meio ambiente. Assim, a preocupação com o reparo e a manutenção eclodiu “na sequência de

58 “Three major actors: Consumers/Users; Product/Design; Manufacturer/Market, and four dimensions (Repair level; Repair agent; Repair outcomes; Repair barriers)”.



apelos para repensar o reparo como práticas fundamentais para manter não apenas sistemas técnicos específicos, mas também ordenamentos sociais, econômicos e ecológicos mais amplos” (Lepawsky, 2020, p. 314, tradução livre)<sup>59</sup>.

O direito de reparar deve ser viabilizado por regulações efetivas e por políticas que contemplem diferentes segmentos e atores, em conformidade com a preservação do meio ambiente. Nesse sentido, vê-se que a noção de EC é frequentemente apresentada em discursos sobre um futuro mais sustentável, e a reparação apresenta-se como uma das fases de uma EC que apoia a extensão da vida útil do produto.

Contudo, a gestão de peças de reposição é um elemento crítico na cadeia de fornecimento do serviço pós-venda. Zhang, Huang e Yuan (2021), tendo revisado 142 estudos sobre gestão de estoque de peças de reposição, fornecem um guia rápido para uma variedade de esquemas de classificação para a literatura de gerenciamento de estoque de peças sobressalentes, usando análises descritivas, preditivas e prescritivas. O estudo aborda também o Custo Total de Propriedade (TCO)<sup>60</sup>, do inglês *Total Cost of Ownership*, o qual “contém os custos incorridos pela manutenção do produto, tempo de inatividade, descarte e outras atividades que ocorrem durante o uso do produto, podendo representar uma grande parte (70-80%) do TCO” (Zhang; Huang; Yuan, 2021, p. 5, tradução livre)<sup>61</sup>.

Se o projeto não for planejado desde o início com o prognóstico dos efeitos ambientais e sociais do produto em mente, a reparabilidade finda na perda do objeto. Entre essas decisões de projeto, está também a seleção de materiais, fundamental nos impactos que um produto produzirá no meio ambiente e na sociedade. Para esse novo olhar, deve-se considerar a formação acadêmica dos profissionais, além dos currículos e programas acadêmicos. Atualmente, os produtos devem ser projetados tendo em vista seu processo de reparo; caso contrário, acabarão em aterros. Portanto, o projeto e a fabricação devem favorecer certos processos, como desmontagem, limpeza, substituição de peças e atualizações.

O reparo, em particular, é uma opção ecologicamente correta em relação a outras atividades de recuperação (remanufatura, reforma e reciclagem). Contudo, o que se constata na prática é que, “apesar de seus benefícios ambientais, não tem havido interesse particular em promover a reparação do ponto de vista do desenho industrial. Muito pelo contrário, houve incentivos para evitar reparos por meio de

59 “Interest in repair and maintenance has blossomed in the wake of calls to ‘rethink repair’ as practices fundamental to maintaining not just specific technical systems, but broader social, economic, and ecological orderings as well”.

60 O TCO é um conceito que ajuda os clientes a entenderem o verdadeiro custo de comprar determinado bem ou serviço de um fornecedor.

61 “TCO normally contains the costs incurred by product maintenance, downtime, disposal, and other activities that occur during the usage of the product. Note that the maintenance-related cost may account for a large portion (70–80%) of the TCO [...]”.

barreiras técnicas e até mesmo pelo *design*” (Hernandez; Miranda; Goñi, 2020, p. 4, tradução livre)<sup>62</sup>.

É importante reconhecer que o tema reparo e manutenção não se limita apenas aos consumidores individuais (pessoas físicas), mas estende-se ainda para demandas empresariais. Quanto a prejuízos ambientais, poluição e resíduos da fabricação dos mais diversos segmentos, é preciso ter um planejamento para otimizar a solução de um problema multiobjetivo<sup>63</sup>, na busca de resultados ideais, com o intuito de minimizar catástrofes ambientais.

### Considerações finais

Este artigo destinou-se a identificar e discutir estudos que tratam do direito de consertar (*right to repair*) e de seus reflexos no meio ambiente. Ancorando-se em pesquisa bibliométrica, este trabalho objetivou detectar a evolução das publicações científicas de múltiplas áreas do conhecimento que abordam o tema direito de reparar. Seguindo a metodologia proposta, foi realizada a discussão de dados pautada na identificação das palavras-chave eleitas em conexão com os documentos científicos originários da plataforma Scopus.

O estudo é de extrema relevância, posto que o tema é recente, e a literatura do *right repair* tem enfatizado as limitações existentes e os desafios a serem enfrentados para a implementação de ações no setor de reparos. Outra reflexão sobre o tema remete à identificação de lacunas e a informações relevantes na orientação da construção de políticas públicas, aumentando a compreensão do papel da política, tanto na criação quanto no tratamento de barreiras e oportunidades para atividades de reparo.

Cabe considerar algumas limitações do estudo, tendo em conta que a pesquisa bibliométrica se restringiu a uma base de dados. Além disso, o número de palavras-chave foi limitado, o que levou a um também restrito número de publicações contempladas pelos termos de eleição.

Por outro lado, vale destacar que, embora o tema tenha como ponto de origem o ano de 1980, há poucos estudos sobre a temática em comento, identificando-se, assim, a demanda de estudos futuros para suprir essa ausência. Imperiosa se faz a realização de novas pesquisas, com outras bases de dados e com maior número de conjugação de palavras-chave, objetivando maiores contribuições.

62 “Despite its environmental benefits, there has not been a particular interest in promoting repair from an industrial design point of view. Quite on the contrary, there have been incentives to avoid repair through technical barriers and even through design”.

63 Problemas multiobjetivos são utilizados para otimização; chamados de objetivos multicritérios (MCO), têm duas técnicas, que são *Multi-Attribute Decision Making* (MADMs) e *Multi-Objective Decision Making* (MODMs), e cada um apresenta métodos diferentes. O algoritmo genético tem vários tipos, como NSGA-II, SPEA-II e MOEA.

A crescente preocupação com temas que envolvem sustentabilidade é constatada mundialmente. Motivado por diferentes fontes de novas regulamentações e diretrizes, oriundas de tratados internacionais, o foco é a preservação do meio ambiente, com metas de redução da emissão de gases responsáveis pelo efeito estufa.

Apesar da relevância do conceito de reparabilidade, voltado para o desincentivo de ciclos fechados e o apoio a sistemas circulares de produção e consumo, diversos são os fatores e os entraves que inibem a motivação e a capacidade para reparação de produtos. As barreiras identificadas são principalmente legislativas e políticas, com alguma atenção ao projeto e ao *design* dos produtos.

A revisão revelou um leque amplo de externalidades que impactam tanto a oferta quanto a demanda de reparos. Em especial, citam-se as leis de PI, consumidor, contratos, tributária e química, juntamente a questões de *design* e de percepção de mercado.

Na prática, o que se constata é que há muitas perguntas sem respostas, e este estudo auxilia os leitores a transitarem pela complexidade do tema. Conclui-se que a implementação de uma maior longevidade na vida útil dos produtos de modo sustentável depende da adoção de novas políticas públicas, orientadas por diretrizes detalhadas e específicas, além de soluções direcionadas à preservação do meio ambiente.

Essencial se faz maior tração das leis sobre o tema, atentas não apenas à proteção do direito dos consumidores de reparar os produtos que compraram, mas também ao impacto ambiental decorrente da cultura do descartável. Este é um momento oportuno para reflexão sobre qual realidade se pretende deixar para os sucessores no planeta. Daí a necessidade de políticas públicas coesas, sem isentar os cidadãos da parte que lhes cabe executar.

## Referências

BAUMAN, Z. *Vidas desperdiçadas: modernidade e seus párias*. Tradução de Carlos Medeiros. São Paulo: Zahar, 2005.

BRADLEY, K.; PERSSON, O. Community repair in the circular economy-fixing more than stuff. *Local Environment*, [s.l.], v. 27, n. 10-11, p. 1.321-1.337, 2022. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85125944353&doi=10.1080%2f13549839.2022.2041580&partnerID=40&md5=167ecbfdb3a9963b5776d49898a961de>. Acesso em: 8 maio 2022.

BUFREM, M. L.; PRATES, I. *O saber científico registrado e as práticas de mensuração de informação*. Ciência da Informação, Brasília,

v. 34, . 2, p. 9-25, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ci/a/Z4hZ66NGY7mYdpgWgCNvTKK/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 jul. 2022.

EUROPEAN UNION. Document 32009L0125. Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-related products (recast) (Text with EEA relevance). EUR-Lex, 21 oct. 2009. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32009L0125>. Acesso em: 13 mar. 2024.

HERNANDEZ, R. J.; MIRANDA, C.; GOÑI, J. Empowering sustainable consumption by giving back to consumers the ‘right to repair. Sustainability, [s.l.], v. 12, n. 3, Feb. 2020. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85081254725&doi=10.3390%2fsu12030850&partnerID=40&md5=b9da7e8d0aea435e48dad7dc10486493>. Acesso em: 8 maio 2022.

LAGERSPETZ, O. A philosophy of dirt. New York: Reaktion Books, 2018. E-book.

LEPAWSKY, J. Towards a world of fixers examining barriers and enablers of widely deployed third-party repair for computing within limits. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ICT FOR SUSTAINABILITY, 7, ICT4S, 2020; virtual, online, United Kingdom, 21-27 jun. 2020, p. 314-320. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85090497709&doi=10.1145%2f3401335.3401816&partnerID=40&md5=bb58d79a05dcb8cd49eced54369aa099>. Acesso em: 8 maio 2022.

MASCARENHAS, Í. V.; PÚBLIO, C. A. M. O direito ao reparo como garantia fundamental do consumidor em face à obsolescência programada dos produtos eletrônicos. Revista Multidisciplinar e de Psicologia, Jaboatão dos Guararapes, v. 14, n. 50, p. 178-194, maio 2020. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/2416>. Acesso em: 20 jun. 2022.

MIRR, N. A. Defending the right to repair: an argument for federal legislation guaranteeing the right to repair. Iowa Law Review, Iowa City, v. 105, n. 5, p. 2.393-2.424, jul. 2020. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0a-85104624177&partnerID=40&md5=12b82906f5646adc6b9652d9e00bba10>. Acesso em: 8 maio 2022.

MORTEZAEI FARIZHENDY, M.; NOORZAI, E.; GOLABCHI, M. Implementing the NSGA-II genetic algorithm to select the optimal repair

and maintenance method of jack-up drilling rigs in Iranian shipyards. *Ocean Engineering*, [s.l.], v. 211, set. 2020. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85086914714&doi=10.1016%2fj.g.2020.107548&partnerID=40&md5=81131644d6822eb0660846f95e8983e6>. Acesso em: 8 maio 2022.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – OECD. *Annual Report 2001*. Paris: OECD iLibrary, 2001. Disponível em: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/annrep-2001-en.f?expires=1710507045&id=id&accname=guest&checksum=CF4B112BDBDAC85374CCAE1BB1B08457>. Acesso em: 15 mar. 2024.

PERZANOWSKI, A. Consumer perceptions of the right to repair. *Indiana Law Journal*, Bloomington, v. 96, n. 2, p. 361-394, 2021. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85109660969&partnerID=40&md5=04a1d3807438b3af041b2065208a58f8>. Acesso em: 8 maio 2022.

PERZANOWSKI, A. *The right repair to repair: Reclaiming the things we own*. Ohio: Cambridge University Press, 2022.

STEELE, W.; DAVISON, A.; REED, A. Imagining the dirty green city. *Australian Geographer*, Redfern, v. 51, n. 2, p. 239-256, apr. 2020. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85079732106&doi=10.1080%2f00049182.2020.1727127&partnerID=40&md5=e98416a9b720c526ab23ee420d8e7a4f>. Acesso em: 8 maio 2022.

SVENSSON-HOGLUND, S.; RICHTER, J. L.; MAITRE-EKERN, E.; RUSSELL, J. J. D.; PIHLAJARINNE, T.; DALHAMMAR, C. Barriers, enablers and market governance: a review of the policy landscape for repair of consumer electronics in the EU and the U.S. *Journal of Cleaner Production*, [s.l.], v. 288, mar. 2021. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85098473469&doi=10.1016%2fj.o.2020.125488&partnerID=40&md5=28e61526944dd4a4d91262b8780811cc>. Acesso em: 8 maio 2022.

VELDEN, van der M. “Fixing the world one thing at a time”: Community repair and a sustainable circular economy. *Journal of Cleaner Production*, [s.l.], v. 304, jul. 2021. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85105578898&doi=10.1016%2fj.2021.127151&partnerID=40&md5=88813a04249ff0f006bebd23ac45647>. Acesso em: 8 maio 2022.

VOCÊ sabe o que são operadores booleanos? CAPCS, 9 dez. 2020.

Disponível em: <http://www.capcs.uerj.br/voce-sabe-o-que-sao-operadores-booleanos/#:-:text=Os%20Operadores%20Booleanos%20atuam%20como,sejam%20escritos%20em%20letras%20mai%C3%BAsculas>. Acesso em: 10 jul. 2022.

ZHANG, S.; HUANG, K.; YUAN, Y. Spare parts inventory management: a literature review. *Sustainability*, Basel, v. 13, n. 5, p. 1-23, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/5/2460>. Acesso em 8 de maio 2022.