

## **Minimização das barreiras na implantação de um Sistema Produto-Serviço através da Economia Circular e dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**

### *Minimization of barriers in the implementation of a Product-Service System through Circular Economy and Sustainable Development Goals*

**Eloiza Kohlbeck, graduanda em Engenharia de Produção – Habilitação mecânica, UDESC**

[eloiza.kohlbeck@edu.udesc.br](mailto:eloiza.kohlbeck@edu.udesc.br)

**Alexandre Borges Fagundes, doutor, Engenharia de Produção – Habilitação mecânica, UDESC**

[alexandre.fagundes@udesc.br](mailto:alexandre.fagundes@udesc.br)

**Delcio Pereira, doutor, Engenharia de Produção – Habilitação mecânica, UDESC**

[delcio.pereira@udesc.br](mailto:delcio.pereira@udesc.br)

**Debora Barni de Campos, doutora, Engenharia de Produção – Habilitação mecânica, UDESC**

[debora.campos@udesc.br](mailto:debora.campos@udesc.br)

**Fernanda Hänsch Beuren, doutora, Engenharia de Produção – Habilitação mecânica, UDESC**

[fernanda.beuren@udesc.br](mailto:fernanda.beuren@udesc.br)

### **Resumo**

Diante da crescente preocupação com o desenvolvimento sustentável, as demandas impostas às empresas vêm sofrendo alterações. Assim, surge a necessidade de conciliar a lucratividade e a competitividade com o compromisso quanto a questões éticas, sociais e ambientais. Nesse contexto, mudanças nos sistemas industriais, através de práticas baseadas na Economia Circular, nos Sistemas Produto-Serviço e nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável são estratégias capazes de atender a estas demandas do mercado. Entretanto, os modelos de negócio baseados na sustentabilidade envolvem potencialidades e desafios. Desta forma, este trabalho analisa as barreiras na implantação de um Sistema Produto-Serviço, como a baixa aceitação do consumidor, a inércia organizacional e a falta de alinhamento estratégico. À vista disso, o objetivo desta pesquisa é identificar facilitadores para a implantação de Sistemas Produto-Serviço, usando como base a

Economia Circular e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Para tanto, foi realizada uma revisão da literatura, onde perspectivas de alterações nos padrões de produção e consumo são propostas, a fim de levar a sociedade em direção ao desenvolvimento sustentável.

**Palavras-chave:** Sistema Produto-Serviço; Economia Circular; Objetivos do Desenvolvimento Sustentável; Barreiras; Facilitadores

### **Abstract**

*In view of the growing concern with sustainable development, the demands imposed on companies have been undergoing alterations. Thus, arises the need to reconcile profitability and competitiveness with the commitment to ethical, social and environmental issues. In this context, changes in industrial systems through practices based on Circular Economy, Product-Service Systems, and Sustainable Development Goals are strategies capable of meeting these market demands. However, business models based on sustainability involve potentialities and challenges. Thus, this paper analyzes the barriers in the implementation of a Product-Service System, such as low consumer acceptance, organizational inertia, and lack of strategic alignment. In view of this, the goal of this research is to identify facilitators for the implementation of Product-Service Systems, using the Circular Economy and the Sustainable Development Goals as a basis. To this end, a literature review was conducted, where perspectives of changes in production and consumption patterns are proposed, in order to lead society towards sustainable development.*

**Keywords:** Product-Service System; Circular Economy; Sustainable Development Goals; Barriers; Facilitators

## **1. Introdução**

Em meio às pressões ambientais, os profissionais da cadeia de suprimentos se concentram em medidas para conservar recursos e reduzir o aquecimento global (BAG; GUPTA; FOROPON, 2019), de modo a associar a sustentabilidade às ofertas de produtos e serviços (CHEN, 2018). A fim de levar a sociedade em direção ao desenvolvimento sustentável (JULIANELLI et al., 2020), com equilíbrio nos âmbitos ambiental, social e econômico (ANNARELLI; BATTISTELLA; NONINO, 2016), algumas estratégias são apontadas: Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) (UNITED NATIONS, 2015c), medidas baseadas na Economia Circular (EC) (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013; GEISSDOERFER et al., 2017) e Sistemas Produto-Serviço (PSS) (GOEDKOOP et al., 1999).

Alcançar os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável é vital para o bem-estar da humanidade e do ambiente natural, atendendo às necessidades das gerações presentes e futuras (UNITED NATIONS, 2015c). Para tanto, é essencial realizar mudanças nos padrões de produção e consumo (SILVA, 2021), onde o apoio corporativo é indispensável para atingi-los até 2030 (VAN ZANTEN; VAN TULDER, 2018). Neste contexto, destacam-se a mobilização de organizações não governamentais (ONGs) (VAN ZANTEN; VAN TULDER, 2018) e do Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável (RAU; LAGAPA; CHEN, 2021).

Inovações com potencial de levar a sociedade à uma Economia Circular, incluem esforços para reconfigurar a cadeia de valor (VENCE; PEREIRA, 2019). Nesse contexto,

os Sistemas Produto-Serviço (PSS) propõem uma abordagem circular ao entregar ao cliente a funcionalidade ao invés da propriedade (IONAŞCU; IONAŞCU, 2018), estimulando as propostas de negócio a estender a vida útil de seus produtos por meio de programas de devolução ou de manutenção de componentes (KERDLAP; GHEEWALA; RAMAKRISHNA, 2021).

Entretanto, um modelo de negócio baseado na sustentabilidade envolve potencialidades e desafios (HOLTSTRÖM; BJELLERUP; ERIKSSON, 2019). Dessa forma, as empresas enfrentam dificuldades para desenvolver e implantar os Sistemas Produto-Serviço (TRAN; PARK, 2016), como a baixa aceitação do consumidor (SOUSA-ZOMER; MIGUEL, 2018), devido ao desejo da propriedade (BEUREN; GOMES FERREIRA; CAUCHICK MIGUEL, 2013) e ao pouco entendimento sobre modelos de negócio PSS (DE JESUS PACHECO et al., 2019). Barreiras relacionadas ao provedor de um Sistema Produto-Serviço também são apontadas pela literatura, como falta de alinhamento estratégico (SHOLIHAN et al., 2019), inércia organizacional (ANNARELLI et al., 2018) e dificuldades de monitoramento (DE JESUS PACHECO et al., 2019).

À vista disso, o objetivo deste trabalho é identificar facilitadores para a implantação de Sistemas Produto-Serviço, usando como base a Economia Circular e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Para atender a este objetivo, foi realizada uma revisão da literatura, de modo a apresentar um detalhamento de perspectivas para levar a sociedade em direção ao desenvolvimento sustentável. O restante deste trabalho está organizado da seguinte forma: a seção 2 descreve a metodologia empregada nesta pesquisa. A seção 3 apresenta os resultados e as discussões, destacando a contribuição da EC e dos ODS em minimizar as barreiras do PSS. Por fim, a seção 4 conclui este trabalho e fornece perspectivas de pesquisas futuras.

## 2. Metodologia

Esta pesquisa tem caráter qualitativo e bibliográfico, visto que o método selecionado foi uma revisão da literatura. Uma lacuna de pesquisa foi identificada ao constatar que não há registros acadêmicos que apresentem uma visão holística da interação entre EC, PSS e ODS. Tukker (2015) corrobora com esta afirmativa, destacando que as produções científicas geralmente ocorrem individualmente ou considerando inter-relações parciais.

O método PRISMA (do inglês, *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) foi utilizado para estruturar a revisão da literatura em quatro etapas: I - Identificação de artigos, II - Triagem, III - Elegibilidade e IV - Inclusão de estudos (MOHER et al., 2009); conforme apresenta a Figura 1.

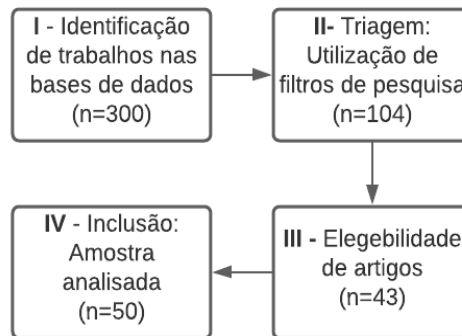


Figura 1: Parâmetros de pesquisa. Fonte: elaborado pelos autores.

Para a seleção de artigos científicos (etapa I), foram utilizadas as bases de dados Scopus e Web of Science, consideradas os bancos de dados científicos mais abrangentes (CHADEGANI et al., 2013). As seguintes combinações de palavras-chave foram utilizadas para compor a amostra inicial: i) “Product-Service System” e “Circular Economy”; ii) “Circular Economy” e “Sustainable Development Goals”; iii) Product-Service System” e “Sustainable Development Goals”. Esta etapa resultou na identificação de 300 trabalhos.

A fim de obter maior refinamento dos resultados, uma nova busca nas bases de dados foi realizada, limitada à artigos científicos, escritos em inglês e publicados entre 2008 e 2019 (etapa II). Este período foi estabelecido devido à publicação, em 2008, do primeiro artigo (NESS, 2008) que inter-relaciona os conceitos abordados neste trabalho, apresentando a interação entre EC e PSS. Nesta etapa, 151 trabalhos foram identificados e, excluindo as duplicatas, 104 artigos foram selecionados.

Na sequência, título, resumo e palavras-chave foram analisados (etapa III), a fim de selecionar os trabalhos que melhor descrevem a inter-relação entre EC, PSS e ODS, resultando em 43 artigos. Visando atualizar a amostra até 2020, foi realizada a inclusão de sete trabalhos, de modo a compor a amostra final, de 50 artigos (etapa IV). Estes, foram lidos na íntegra, a fim de analisar a contribuição da Economia Circular e dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável em minimizar as barreiras na implantação de um Sistema Produto-Serviço.

### 3. Resultados e discussões

Neste capítulo, são identificados facilitadores para a implantação de Sistemas Produto-Serviço, usando como base a Economia Circular (seção 3.1) e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (seção 3.2). A Figura 2 apresenta a estruturação deste capítulo, e enfatiza a necessidade de adotar uma perspectiva holística (MUNARO; TAVARES; BRAGANÇA, 2020) e multidisciplinar (ATASU et al., 2020), envolvendo tanto o provedor quanto o cliente, a fim de minimizar as barreiras na implantação de um PSS (MATSCHEWSKY; KAMBANOU; SAKAO, 2018) e de atingir o desenvolvimento sustentável (JULIANELLI et al., 2020).

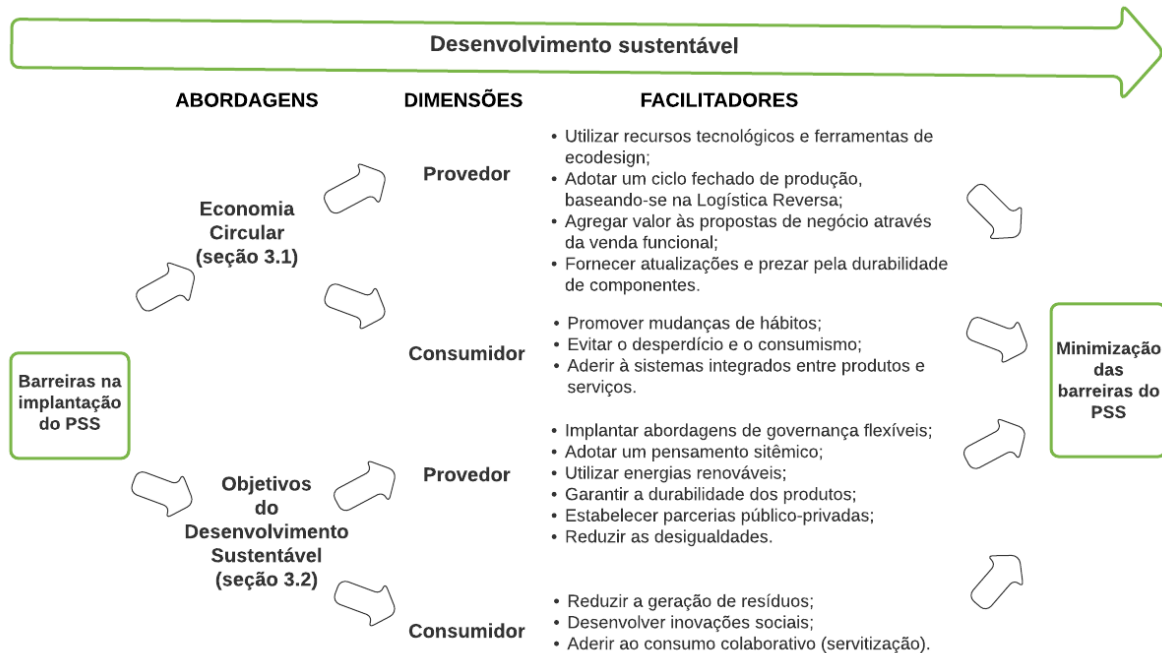


Figura 2: Minimização das barreiras do PSS. Fonte: elaborado pelos autores.

### 3.1 Economia Circular

A literatura destaca a importância de utilizar recursos tecnológicos e ferramentas de ecodesign ou de design de serviço no desenvolvimento de um PSS. Assim, métodos e ferramentas são propostos para o alinhamento estratégico de todo o ciclo de vida (BEUREN, 2013; TOKARZ et al., 2020), proporcionando orientação no gerenciamento do PSS (CARLO VEZZOLI, CINDY KOHTALA, 2018). Entre os métodos e ferramentas propostos, destacam-se: Analytic Hierarchy Process (AHP) (ALAMEREW; BRISSAUD, 2019), CAD (SINCLAIR et al., 2018), Business Modelo Canvas (GUZZO et al., 2019) e a Análise do Ciclo de Vida (ACV) (HALSTENBERG; LINDOW; STARK, 2019). É essencial utilizar métodos e ferramentas, como os identificados pela literatura, desde as fases iniciais do desenvolvimento de um PSS, de modo a garantir maior assertividade e orientação às propostas de negócio.

A medida que aumenta a pressão por estratégias capazes de levar a sociedade em direção ao desenvolvimento sustentável (JULIANELLI et al., 2020), surge a necessidade de adaptar as propostas de negócio, prezando pela longevidade dos produtos e adotando um ciclo fechado de produção e consumo (ALAMEREW; BRISSAUD, 2019). Assim, destacam-se as medidas baseadas na Logística Reversa, visando a reutilização de componentes, como a remanufatura (CHERRY; PIDGEON, 2018) e a reciclagem (MATSCHEWSKY, 2019). Assim, estratégias de gestão de fim de vida tornam-se fundamentais em todas as fases do ciclo de vida, de modo a repensar e redesenhar os produtos PSS e a cadeia de suprimentos, garantindo a ecoeficiência do modelo de negócio.

Neste contexto, destaca-se a importância de agregar valor à proposta de negócio oferecendo soluções ou resultados aos clientes (venda funcional), através da servitização



(FLEISCHMANN, 2019) ou da economia compartilhada (INGEMARSDOTTER et al., 2019). Assim, ocorre a entrega de valor ao cliente (VENCE; PEREIRA, 2019), ofertando a funcionalidade ao invés da propriedade (BOCKEN et al., 2016), permitindo a personalização dos produtos e serviços oferecidos (CHEN, 2018).

A capacidade de atualização dos produtos e serviços é amplamente citada na literatura (PIALOT; MILLET; BISIAUX, 2017) como uma vantagem competitiva. Neste contexto, é fundamental projetar as propostas de negócio de modo a evitar a obsolescência (DEN HOLLANDER; BAKKER; HULTINK, 2017), prezando pela durabilidade dos componentes (HALSTENBERG; LINDOW; STARK, 2019). Desta forma, ao fornecer assistência e instruções ao cliente, este torna-se mais engajado com a proposta de negócio, aumentando assim, a satisfação e a confiabilidade no sistema.

Entretanto, a literatura destaca diversas limitações na implantação de um PSS, como a baixa aceitação do consumidor por propostas de negócio inovadoras (ANNARELLI et al., 2018) e a necessidade do cliente ser proprietário dos produtos (CHAMBERLIN; BOKS, 2018). A vista disso, surge a necessidade da participação de todos os *stakeholders* (BATTAGLIA; BORCHARDT; PEREIRA, 2019), onde o cliente também deve mobilizar-se frente ao desenvolvimento sustentável, adotando medidas como o consumo colaborativo (RETAMAL, 2019) e a redução do consumismo (GUZZO et al., 2019) e do desperdício (FLEISCHMANN, 2019).

Neste contexto, surge a necessidade de promover uma mudança de hábitos, aderindo à sistemas integrados entre produtos e serviços, como compartilhamento e aluguel (KJAER et al., 2018). Estes sistemas, baseados na desmaterialização através da servitização (EWIJK; STEGEMANN, 2016), são capazes de assegurar padrões de consumo e produção sustentáveis (CAMACHO-OTERO; BOKS; PETERSEN, 2018), onde destaca-se a relação com o ODS 12 (consumo e produção responsáveis) (UNITED NATIONS, 2015b). Assim, a literatura destaca que além da iniciativa do provedor em promover medidas visando o desenvolvimento sustentável, é essencial o engajamento do consumidor, aderindo à alternativas ecoeficientes.

### 3.2 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

Para atingir os ODS, surge a necessidade de desenvolver inovações sociais e abordagens flexíveis de governança, integradas com avanços tecnológicos (NATHWANI; KAMMEN, 2019). Neste contexto, destaca-se o trabalho de Hänsch Beuren, Amaral e Cauchick Miguel (2012), que realiza a análise de um purificador de água (ODS 6 – água limpa e saneamento), onde a propriedade do produto pertence à empresa que oferece o sistema para o consumidor, demonstrando o potencial dos modelos de negócio PSS. Venkata Mohan et al. (2019) apresentam aspectos importantes a serem considerados no projeto de novos produtos, destacando-se a adoção de um pensamento sistêmico (ODS 17), o uso de energias renováveis (ODS 7) e a garantia da durabilidade dos produtos, através de uma abordagem do “berço ao berço” (ODS 12) (VENKATA MOHAN et al., 2019).

Lee (2020) salienta que a Economia Social e Solidária (ESS) é uma forma efetiva para atingir os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, com destaque aos ODS 1

(erradicação da pobreza), 2 (fome zero), 3 (boa saúde e bem-estar), 8 (emprego digno e crescimento econômico), 11 (cidades e comunidades sustentáveis), 12 (consumo e produção sustentáveis) e 13 (combate às alterações climáticas) (LEE, 2020; UNITED NATIONS, 2015c).

Neste contexto, salienta-se a importância da redução na geração de resíduos através da reciclagem e da reutilização (ODS 8, ODS 9, ODS 15) e, da redução no desperdício de alimentos (ODS 2) (PRIYADARSHINI; ABHILASH, 2020). Velenturf and Purnell (2017) apontam que 76% dos ODS estão relacionados ao gerenciamento de resíduos e recursos, indicando sua relevância frente ao desenvolvimento sustentável (VELENTURF; PURNELL, 2017), de modo a contribuir com os âmbitos ambiental, social e econômico (LEE, 2020).

Como a propriedade desempenha um papel central na sociedade, é necessário uma transição cultural para que modelos de negócio baseados na desmaterialização sejam difundidos no mercado (FIORAMONTI; COSCIEME; MORTENSEN, 2019). Para atingir a ecoeficiência e para promover a servitização (ODS 12), há a necessidade de conscientização da população (ODS 4), através da difusão de conhecimentos (ODS 4), de parcerias público-privadas (ODS 17) e de inovação social e organizacional (ODS 9) (CHEN, 2018). Portanto, é essencial considerar as complexidades dos sistemas socioecológicos (ODS 14 e ODS 15) (CHEN, 2018), reduzir as desigualdades entre a população (UNITED NATIONS, 2015b) (ODS 5) e entre países de diferentes níveis de desenvolvimento (ODS 10) (RETAMAL, 2019).

Para atingir as metas dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, Retamal (2019) apresenta o potencial do consumo colaborativo (ODS 12) (RETAMAL, 2019). Desta forma, ao aderir à soluções compartilhadas, cria-se um ambiente resiliente, baseado no bem-estar humano (ODS 3 e ODS 16) (VELENTURF; PURNELL, 2017). Para que a indústria esteja alinhada com os conceitos da economia compartilhada, alcançar os ODS 9 (indústria, inovação e tecnologia) e 12 (consumo e produção responsáveis) é essencial (MARTINS et al., 2020; UNITED NATIONS, 2015c), de modo a maximizar o uso dos produtos e contribuir com a redução do consumo de recursos naturais. Nesse contexto, os Sistemas de Produtos-Serviços podem contribuir significativamente para alcançar os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (LABBATE et al., 2020).

Apesar de os objetivos 9 (indústria, inovação e infraestrutura) e 12 (consumo e produção responsáveis) estarem mais diretamente relacionados com os princípios dos Sistemas Produto-Serviço, a literatura apontou que os demais Objetivos do Desenvolvimento Sustentável também demonstraram sua contribuição com a minimização das barreiras do PSS.

#### 4. Conclusões

Com o objetivo de minimizar as barreiras na implantação de um Sistema Produto-Serviço, este trabalho identificou facilitadores com base na literatura sobre Economia Circular e sobre Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Os resultados apresentados destacam a importância de adotar uma perspectiva sistêmica e multidisciplinar, visto que

estabelecem um relacionamento recíproco, capazes de superar suas limitações, contribuindo com o desenvolvimento sustentável. Entretanto, a inter-relação entre estas abordagens é sinérgica, visto que mutuamente são capazes de levar a sociedade a um equilíbrio entre os âmbitos ambiental, social e econômico.

Portanto, este trabalho destaca que apesar dos facilitadores estarem mais relacionados à adaptação do provedor, há a necessidade de um envolvimento de todos os *stakeholders*. Desta forma, o cliente também necessita promover uma mudança de hábitos e uma conscientização ambiental, aderindo à propostas baseadas em inovações circulares (EC), como a servitização (PSS), capaz de promover a produção e o consumo conscientes e responsáveis (ODS 12).

Com base nos facilitadores identificados, estudos futuros podem concentrar-se no desenvolvimento de diretrizes, baseadas na EC e nos ODS, capazes de minimizar as barreiras na implantação de um Sistema Produto-Serviço. Visando a validação dos dados apresentados, análises práticas podem ser realizadas, a fim de verificar a efetividade dos facilitadores. Assim, este trabalho fornece embasamento para o desenvolvimento de pesquisas quantitativas, capazes de mensurar as contribuições da inter-relação entre Sistemas Produto-Serviço, Economia Circular e Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

## Referências

- ALAMEREW, Y. A.; BRISSAUD, D. Circular economy assessment tool for end of life product recovery strategies. **Journal of Remanufacturing**, v. 9, n. 3, p. 169–185, 2019.
- ANNARELLI, A.; BATTISTELLA, C.; BORGIANNI, Y.; NONINO, F. Estimating the value of servitization: A non-monetary method based on forecasted competitive advantage. **Journal of Cleaner Production**, v. 200, p. 74–85, 2018.
- ANNARELLI, A.; BATTISTELLA, C.; NONINO, F. Product service system: A conceptual framework from a systematic review. **Journal of Cleaner Production**, v. 139, p. 1011–1032, 2016.
- ATASU, A.; CORBETT, C. J.; HUANG, X.; BERIL, L. T. Sustainable operations management through the perspective of manufacturing & service operations management. **Manufacturing and Service Operations Management**, v. 22, n. 1, p. 146–157, 2020.
- BAG, S.; GUPTA, S.; FOROPON, C. Examining the role of dynamic remanufacturing capability on supply chain resilience in circular economy. **Management Decision**, v. 57, n. 4, p. 863–885, 2019.
- BATTAGLIA, D.; BORCHARDT, M.; PEREIRA, G. M. Towards the criteria for product-service system: New challenges and contributions. **International Journal of Services and Operations Management**, v. 34, n. 4, p. 465–479, 2019.
- BEUREN, F. H.; GOMES FERREIRA, M. G.; CAUCHICK MIGUEL, P. A. Product-service systems: A literature review on integrated products and services. **Journal of Cleaner Production**, v. 47, p. 222–231, 2013.



BOCKEN, N. M. P.; DE PAUW, I.; BAKKER, C.; VAN DER GRINTEN, B. Product design and business model strategies for a circular economy. **Journal of Industrial and Production Engineering**, v. 33, n. 5, p. 308–320, 2016.

CAMACHO-OTERO, J.; BOKS, C.; PETTERSEN, I. N. Consumption in the circular economy: A literature review. **Sustainability (Switzerland)**, v. 10, n. 8, 2018.

CARLO VEZZOLI, CINDY KOHTALA, A. S. **Sistema Produto+Serviço Sustentável: Fundamentos**. 22. ed.: Insight, 2018.

CHADEGANI, A. A.; SALEHI, H.; MD YUNUS, M. M.; FARHADI, H.; FOOLADI, M.; FARHADI, M.; ALE EBRAHIM, N. A Comparison between Two Main Academic Literature Collections : Web of Science and Scopus Databases. **Asian Social Science**, v. 9, n. 5, p. 18–26, 2013.

CHAMBERLIN, L.; BOKS, C. Marketing approaches for a circular economy: Using design frameworks to interpret online communications. **Sustainability (Switzerland)**, v. 10, n. 6, p. 1-27, 2018.

CHEN, C.-W. Guidance on the conceptual design of sustainable product-service systems. **Sustainability (Switzerland)**, v. 10, n. 7, p. 1-15, 2018.

CHERRY, C. E.; PIDGEON, N. F. Why is ownership an issue? Exploring factors that determine public acceptance of product-service systems. **Sustainability (Switzerland)**, v. 10, n. 7, p. 1-15, 2018.

DE JESUS PACHECO, D. A.; TEN CATEN, C. S.; JUNG, C. F.; SASSANELLI, C.; TERZI, S. Overcoming barriers towards Sustainable Product-Service Systems in Small and Medium-sized enterprises: State of the art and a novel Decision Matrix. **Journal of Cleaner Production**, v. 222, p. 903–921, 2019.

DEN HOLLANDER, M. C.; BAKKER, C. A.; HULTINK, E. J. Product Design in a Circular Economy: Development of a Typology of Key Concepts and Terms. **Journal of Industrial Ecology**, v. 21, n. 3, p. 517–525, 2017.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. Towards the Circular Economy vol.1. Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition. 1<sup>a</sup> ed., 2013.

EWIJK, S. VAN; STEGEMANN, J. A. Limitations of the waste hierarchy for achieving absolute reductions in material throughput. **Journal of Cleaner Production**, v. 132, p. 122–128, 2016.

FIORAMONTI, L.; COSCIEME, L.; MORTENSEN, L. F. From gross domestic product to wellbeing: How alternative indicators can help connect the new economy with the Sustainable Development Goals. **Anthropocene Review**, v. 6, n. 3, p. 207–222, 2019.

FLEISCHMANN, K. Design-led innovation and Circular Economy practices in regional Queensland. **Local Economy**, v. 34, n. 4, p. 382–402, 2019.

GEISSDOERFER, M.; SAVAGET, P.; BOCKEN, N. M. P.; HULTINK, E. J. The Circular Economy – A new sustainability paradigm? **Journal of Cleaner Production**, v. 143, p. 757–768, 2017.

GOEDKOOP, M. J. VAN HALEN, C. J. G.; TE RIELE, H. R. M.; ROMMENS, P. J. M. Product Service Systems, ecological and economic basics. **Report for Dutch Ministries of Environment (VROM) and Economic Affairs (EZ)**, p. 1-118, 1999.

GUZZO, D.; TREVISAN, A. H.; ECHEVESTE, M.; COSTA, J. M. H. Circular innovation framework: Verifying conceptual to practical decisions in sustainability-oriented product-service system cases. **Sustainability (Switzerland)**, v. 11, n. 12, p. 1-29, 2019.

HALSTENBERG, F. A.; LINDOW, K.; STARK, R. Leveraging circular economy through a methodology for smart service systems engineering. **Sustainability (Switzerland)**, v. 11, n. 13, p. 1-36, 2019.

HÄNSCH BEUREN, F.; AMARAL, C. E. DO; CAUCHICK MIGUEL, P. A. Caracterização de um sistema produto-serviço com base no seu ciclo de vida: análise em um purificador de água disponível no Brasil. **Exacta**, v. 10, n. 1, p. 13–26, 2012.

HOLTSTRÖM, J.; BJELLERUP, C.; ERIKSSON, J. Business model development for sustainable apparel consumption: The case of Houdini Sportswear. **Journal of Strategy and Management**, v. 12, n. 4, p. 481–504, 2019.

INGEMARSDOTTER, E.; JAMSIN, E.; KORTUEM, G.; BALKENENDE, R. Circular strategies enabled by the internet of things-a framework and analysis of current practice. **Sustainability (Switzerland)**, v. 11, n. 20, p. 1-37, 2019.

IONAȘCU, I.; IONAȘCU, M. Business models for circular economy and sustainable development: The case of lease transactions. **Amfiteatru Economic**, v. 20, n. 48, p. 356–372, 2018.

JULIANELLI, V.; CAIADO, R. G. G.; SCAVARDA, L. F.; CRUZ, S. P. M. F. Interplay between reverse logistics and circular economy: Critical success factors-based taxonomy and framework. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 158, p. 1-12, 2020.

KERDLAP, P.; GHEEWALA, S. H.; RAMAKRISHNA, S. To Rent or Not to Rent: A Question of Circular Prams from a Life Cycle Perspective. **Sustainable Production and Consumption**, v. 26, p. 331–342, 2021.

KJAER, L. L.; PIGOSSO, D. C. A.; MCALOONE, T. C.; BIRKVED, M. Guidelines for evaluating the environmental performance of Product/Service-Systems through life cycle assessment. **Journal of Cleaner Production**, v. 190, p. 666–678, 2018.

LABBATE, R.; SILVA, R. F.; RAMPASSO, I. S.; ANHOLON, R.; QUELHAS, O. L.G.; LEAL FILHO, W. Business models towards SDGs: the barriers for operationalizing Product-Service System (PSS) in Brazil. **International Journal of Sustainable Development and World Ecology**, v. 00, n. 00, p. 1–10, 2020.

LEE, S. Role of social and solidarity economy in localizing the sustainable development goals. **International Journal of Sustainable Development and World Ecology**, v. 27, n. 1, p. 65–71, 2020.

MARTINS, V. W. B.; RAMPASSO, I. S.; SILTORI, P. F.S.; CAZERI, G. T.;

ANHOLON, R.; QUELHAS, O. L.G.; LEAL FILHO, W. Contributions from the Brazilian industrial sector to sustainable development. **Journal of Cleaner Production**, v. 272, p. 122762, 2020.

MATSCHEWSKY, J. Unintended circularity?-Assessing a product-service system for its potential contribution to a circular economy. **Sustainability (Switzerland)**, v. 11, n. 10, p. 1-27, 2019.

MATSCHEWSKY, J.; KAMBANOU, M. L.; SAKAO, T. Designing and providing integrated product-service systems—challenges, opportunities and solutions resulting from prescriptive approaches in two industrial companies. **International Journal of Production Research**, v. 56, n. 6, p. 2150–2168, 2018.

MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D. G. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. **PLoS Medicine**, v. 6, n. 7, p. 264-270, 2009.

MUNARO, M. R.; TAVARES, S. F.; BRAGANÇA, L. Towards circular and more sustainable buildings: A systematic literature review on the circular economy in the built environment. **Journal of Cleaner Production**, v. 260, p. 1-25, 2020.

NATHWANI, J.; KAMMEN, D. M. Affordable Energy for Humanity: A Global Movement to Support Universal Clean Energy Access. **Proceedings of the IEEE**, v. 107, n. 9, p. 1780–1789, 2019.

NESS, D. Sustainable urban infrastructure in China: Towards a Factor 10 improvement in resource productivity through integrated infrastructure systems. **International Journal of Sustainable Development and World Ecology**, v. 15, n. 4, p. 288–301, 2008.

PIALOT, O.; MILLET, D.; BISIAUX, J. “Upgradable PSS”: Clarifying a new concept of sustainable consumption/production based on upgradability. **Journal of Cleaner Production**, v. 141, p. 538–550, 2017.

PRIYADARSHINI, P.; ABHILASH, P. C. Circular economy practices within energy and waste management sectors of India: A meta-analysis. **Bioresource Technology**, v. 304, p. 1-11, 2020.

RAU, H.; LAGAPA, M. D. M.; CHEN, P. H. Anticipatory non-green-phenomena determination for designing eco-design products. **Sustainability (Switzerland)**, v. 13, n. 2, p. 1–16, 2021.

RETAMAL, M. Collaborative consumption practices in Southeast Asian cities: Prospects for growth and sustainability. **Journal of Cleaner Production**, v. 222, p. 143–152, 2019.

SHOLIHAN, M.; MAEZONO, T.; MITAKE, Y.; SHIMOMURA, Y. PSS Strategic alignment: Linking service transition strategy with PSS business model. **Sustainability (Switzerland)**, v. 11, n. 22, p. 1-30, 2019.

SILVA, S. Corporate contributions to the Sustainable Development Goals: An empirical analysis informed by legitimacy theory. **Journal of Cleaner Production**, v. 292, p. 1-

14, 2021.

SINCLAIR, M.; SHELDRIK, L.; MORENO, M.; DEWBERRY, E. Consumer intervention mapping-A tool for designing future product strategies within circular product service systems. **Sustainability (Switzerland)**, v. 10, n. 6, p. 1-21, 2018.

SOUSA-ZOMER, T. T.; MIGUEL, P. A. C. Sustainable business models as an innovation strategy in the water sector: An empirical investigation of a sustainable product-service system. **Journal of Cleaner Production**, v. 171, p. 119–129, 2018.

TOKARZ, Barbara; TOKARZ, Bruno; FAGUNDES, A. B.; BEUREN, F. H. Product-service systems : a literature review on assisting development. **International Journal of Advanced Engineering Research and Science**, v. 7, n. 6, p. 41-51, 2020.

TRAN, T.; PARK, J. Y. Development of a novel set of criteria to select methodology for designing product service systems. **Journal of Computational Design and Engineering**, v. 3, n. 2, p. 112–120, 2016.

TUKKER, A. Product services for a resource-efficient and circular economy - A review. **Journal of Cleaner Production**, v. 97, p. 76–91, 2015.

UNITED NATIONS. **Gender equality**. 2015a. Disponível em:  
<<https://www.un.org/en/chronicle/article/goal-5-achieving-gender-equality-and-empowering-women-and-girls-sdg-5-missing-something>>.

UNITED NATIONS. **Ensure sustainable consumption and production patterns**. 2015b. Disponível em: <<https://sdgs.un.org/goals/goal12>>.

UNITED NATIONS. **The 17 Goals**. 2015c. Disponível em:  
<<https://sdgs.un.org/goals>>.

VAN ZANTEN, J. A.; VAN TULDER, R. Multinational enterprises and the Sustainable Development Goals: An institutional approach to corporate engagement. **Journal of International Business Policy**, v. 1, n. 3–4, p. 208–233, 2018.

VELENTURF, A. P. M.; PURNELL, P. Resource recovery from waste: Restoring the balance between resource scarcity and waste overload. **Sustainability (Switzerland)**, v. 9, n. 9, p. 1-17, 2017.

VENCE, X.; PEREIRA, Á. Eco-innovation and Circular Business Models as drivers for a circular economy. **Contaduría y Administración**, v. 64, n. 1, p. 1-19, 2019.

VENKATA MOHAN, S.; DAHIYA, S.; AMULYA, K.; KATAKOJWALA, RANAPRATHAP; VANITHA, T. K. Can circular bioeconomy be fueled by waste biorefineries — A closer look. **Bioresource Technology Reports**, v. 7, p. 1-11, 2019.