



**VIII SINGEP**

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade  
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability  
ISSN: 2317-8302

8TH INTERNATIONAL CONFERENCE



## **ECONOMIA CIRCULAR, AS TECNOLOGIAS DA INDÚSTRIA 4.0 E AS EMBALAGENS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

*CIRCULAR ECONOMY, TECHNOLOGIES OF INDUSTRY 4.0 AND PACKAGING: A  
SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW*

**MARIA HELENA COSTA RESNITZKY**

UNINOVE – UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO

**LUCIANO FERREIRA DA SILVA**

UNINOVE – UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO

**GUSTAVO GRANDER**

UNINOVE – UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO

**ERNESTO DR SANTIBANEZ GONZALEZ**

UNIVERSIDAD DE TALCA

**Nota de esclarecimento:**

Comunicamos que devido à pandemia do Coronavírus (COVID 19), o VIII SINGEP e a 8ª Conferência Internacional do CIK (CYRUS Institute of Knowledge) foram realizados de forma remota, nos dias **01, 02 e 03 de outubro de 2020**.



**VIII SINGEP**

Simposio Internacional de Gestao de Projetos, Inovacao e Sustentabilidade  
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability  
ISSN: 2317-8302

8TH INTERNATIONAL CONFERENCE



## **ECONOMIA CIRCULAR, AS TECNOLOGIAS DA INDÚSTRIA 4.0 E AS EMBALAGENS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

### **Objetivo do estudo**

Entender a utilização das tecnologias digitais e das ferramentas da indústria 4.0 na promoção da Economia Circular no contexto específico da cadeia de embalagens dos produtos de consumo.

### **Relevância/originalidade**

As embalagens de produtos de consumo, apesar de indispensáveis, são responsáveis por uma parcela significativa dos resíduos sólidos produzidos. A busca por soluções a esse problema de geração de resíduos, trazendo os processos de produção e consumo para dentro de modelos econômicos circulares é urgente.

### **Metodologia/abordagem**

Foi realizada uma revisão sistemática da literatura usando as bases Scopus e Web of Science. Os estudos selecionados permitiram o agrupamento dos achados em 3 pontos focais.

### **Principais resultados**

Os resultados encontrados nos estudos realizados nos últimos cinco anos convergiram para três focos: a Economia Circular e coleta de resíduos; os estudos que avaliam a aplicação da tecnologia de informação e das ferramentas da I4.0 como propulsores da Economia Circular e finalmente a inclusão da questão econômica através dos modelos de negócios circulares que consideram o envolvimento de toda a cadeia, com participação ativa da indústria, das instituições governamentais e do consumidor final.

### **Contribuições teóricas/metodológicas**

Os modelos de negócios circulares estão começando a surgir e seu estudo é fundamental para o avanço da gestão de novos projetos que envolvam a economia circular.

### **Contribuições sociais/para a gestão**

A tecnologia está afetando empregos, desigualdade, saúde, meio ambiente e segurança, e a transformação digital está mudando a forma como as empresas gerenciam seus relacionamentos com o mundo em geral. Estudar a gestão desses novos modelos de negócios que estão surgindo é um imperativo.

**Palavras-chave:** Economia Circular, tecnologia digital, embalagem, Industria 4.0



**VIII SINGEP**

Simposio Internacional de Gestao de Projetos, Inovacao e Sustentabilidade  
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability  
ISSN: 2317-8302

8TH INTERNATIONAL CONFERENCE



## *CIRCULAR ECONOMY, TECHNOLOGIES OF INDUSTRY 4.0 AND PACKAGING: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW*

### **Study purpose**

Understand how the technologies from industry 4.0 can be applied to promote Circular Economy in the specific context of the consumer product packaging chain.

### **Relevance / originality**

Packaging of consumer products, although essential, are also responsible for a significant portion of waste produced. The search for solutions to this problem of waste generation, bringing production and consumption processes into circular economic models is urgent.

### **Methodology / approach**

A systematic literature review was carried out using the Scopus and Web of Science databases. The selected studies allowed the grouping of the findings in 3 focal points.

### **Main results**

The results from studies carried out in the last five years converged to three subjects: Circular Economy and waste collection; the studies that evaluate the application of information technology and I4.0 tools as drivers of the Circular Economy and finally the inclusion of the economic issue through circular business models that consider the involvement of entire supply chain, with the active participation of the industry, government institutions and the final consumer.

### **Theoretical / methodological contributions**

Circular business models are emerging and their study is important for the improvement of management of new projects involving the circular economy.

### **Social / management contributions**

Technology is affecting jobs, inequality, health, the environment and security, and the digital transformation is changing the way companies manage their relationships with the world at large. Studying the management of these new business models that are emerging is imperative.

**Keywords:** Circular Economy, digital technology, packaging, Industry 4.0



### 1. Introdução

O tema do Fórum Econômico Mundial de Davos em 2020 foi “**Stakeholders para um mundo coeso e sustentável**”. Esse tema propiciou discussões sobre temas que enfocam a preocupação crescente sobre como a tecnologia está afetando empregos, desigualdade, saúde, meio ambiente e segurança, além da maneira como a transformação digital está mudando a forma como as empresas gerenciam seus relacionamentos com o mundo em geral. Essa transformação significa integrar a tecnologia digital em todas as áreas de uma empresa para mudar fundamentalmente como elas operam e agregam valor aos clientes. Essas mudanças estão alterando o mundo de maneira tão drástica que todas as empresas precisam passar por uma transformação e precisam adaptar seus modelos de negócios para que permaneçam competitivas neles (Dias, 2019).

A tecnologia, aqui considerada a definição de Abeit (1989), é um conjunto de conhecimentos, ferramentas e técnicas derivadas da ciência e da experiência prática, que é usado no desenvolvimento, design, produção e aplicação de produtos, processos, sistemas e serviços. Dentre os muitos campos onde a tecnologia é aplicada, temos a área da Tecnologia da Informação (TI), que utiliza a computação como um meio para produzir, transmitir, coletar, armazenar, dar acesso e usar informações.

A indústria 4.0 (I4.0) tem como base os sistemas de manufatura que utilizam a TI, e abrange uma combinação de fábricas inteligentes, produtos e Internet das Coisas (IoT – Internet of Things) (Stock & Seliger 2016; Lasi, Fellke, Kemper, Feld & Hoffmann, 2014). Esses sistemas têm como objetivo fornecer informações em tempo real sobre produção, máquinas e fluxo de componentes, integrando essas informações para ajudar os gestores a tomar decisões, monitorar desempenho e rastrear peças e produtos (Lu, 2017),

A I4.0 veio possibilitar a implementação de um mundo de produção e dispositivos conectados e, também de novos sistemas de distribuição (Srai et al., 2016), que deverão reposicionar as cadeias de valor e contribuir para a mudança do modelo de economia linear de extração e consumo, para o modelo da Economia Circular (EC) (Prendeville, Hartung, Brass, Purvis, & Hall, 2017).

O modelo econômico linear de extração de matérias-primas e fabricação de bens que serão vendidos, usados e descartados, tem sido o sistema de produção dominante nos últimos 150 anos (Schulte, 2013). Embora esse modelo tenha sido extremamente bem-sucedido na geração de lucro, ele esgota os recursos naturais e gera grandes quantidades de resíduos, portanto é urgente a passagem para a EC que tem como fatores fundamentais: restrições de recursos, desenvolvimento tecnológico e oportunidades socioeconômicas (Lacy & Rutqvist 2019).

Por meio de modelos circulares de negócios, propõe-se que o valor possa ser derivado para as empresas por meio da economia de mão-de-obra, material e energia e, paralelamente, as empresas tenham a capacidade de reduzir externalidades negativas, como substâncias tóxicas, emissões de água e gases de efeito estufa (Bakker, Wang, Huisman, & den Hollander, 2014). A implementação da EC envolve pensar novas estratégias de design e modelo de negócios, além de métodos e ferramentas (Bocken, de Pauw, Bakker, & van der Grinten, 2016). Isso significa que, embora já existam casos bens sucedidos de circularidade para os bens de consumo (Mishra, Hopkinson, & Tidridge, 2018), muitas outras estratégias de negócios ainda podem e devem ser desenvolvidas.

A produção de bens de consumo envolve uma extensa cadeia de suprimentos onde o modelo econômico predominante ainda é o linear. Os bens não duráveis e de consumo rápido são caracterizados por sua fabricação em grande escala e seu baixo preço. Baron (1991, p. 83)



definiu como bens não duráveis de consumo rápido “os itens de baixo preço que são usados em um consumo único ou em um número limitado de consumos”. Os produtos de alimentação, bebida, limpeza de casa e cuidados pessoais fazem parte dessa categoria de bens. Em contraste com os bens duráveis, esses produtos exigem menor investimento tanto do fabricante quanto do consumidor, e isso resultava, até alguns anos atrás, em uma atitude de menos culpa em relação ao potencial impacto ambiental dessa indústria. No entanto aproximadamente 35% dos materiais utilizados globalmente são insumos das cadeias de produção dos bens de consumo rápido e, praticamente todos eles utilizam embalagens, que tem como função conter, proteger, facilitar o transporte e levar informações ao consumidor (Gurgel, 2014). Dos materiais de embalagens utilizados, normalmente para uso único, cerca de 80% acabam em aterros, incineradores ou águas residuais (Hawken, Lovins, & Lovins, 2000). Há, portanto, uma necessidade urgente de repensar as maneiras pelas quais os bens de consumo são projetados e entregues.

A indústria fabricante de bens de consumo é caracterizada por altos volumes de vendas e preços baixos. O foco das estratégias de inovação dessa indústria está na inovação em produtos (Petala, Wever, Dutilh, & Brezet, 2010) ou na exploração da marca (Ambler & Styles, 1996). Essas características, combinadas com a curta vida útil dos produtos de consumo rápido, tornam difícil o enquadramento desses produtos aos princípios de EC (Ellen MacArthur Foundation, 2017). O baixo valor percebido dos bens significa que é difícil conquistar e reter a lealdade do consumidor, desafiando, assim, os principais conceitos de EC, como os esquemas de retorno de embalagens ou pacotes de assinaturas de produtos (McDonald, de Chernatony, & Harris, 2001).

Como exemplo de estratégias, no contexto dos bens não duráveis de rápido consumo, o desenvolvimento de serviços sofisticados e centrados no usuário, tais como, reabastecer embalagens, e colocar pontos de reciclagem em lugares de movimento, podem ser alternativas viáveis para garantir alguma aplicação de EC. Entretanto, para a implementação de novas formas de produção ou de novos modelos de fazer negócios, com objetivo de contribuir para a EC, são necessárias diferentes abordagens não só para o processo industrial, mas para toda a cadeia envolvida.

As novas ferramentas digitais da I4.0 podem apresentar novos caminhos de acesso a essa cadeia que permitam à indústria de bens de consumo rápido participar efetivamente da EC, estabelecendo também novos modelos de negócios. O conceito de I 4.0 é bastante novo, foi lançado na Alemanha em 2011 e representa o atual paradigma de produção, que combina informação e tecnologia de comunicação com tecnologias de manufatura digital (Kang et al., 2016).

De acordo com Shrouf, Ordieres e Miragliotta, (2014), o principal recurso da I4.0 é a conectividade entre máquinas, pedidos, funcionários, fornecedores e clientes por meio do uso de IoT e outros dispositivos eletrônicos. Através da aplicação das tecnologias da I4.0, as empresas são capazes de produzir usando sistemas de produção descentralizados e sistemas de decisões autônomos (Lasi et al., 2014). Trentesaux e Millot (2016) acrescentam que a I4.0 possibilita a existência de fábricas e produtos inteligentes, como resultado do fato de que componentes, máquinas e dispositivos digitais podem se comunicar, e auto gerenciar as linhas de produção proporcionando alto desempenho em termos de design de produto, produção e sistemas de logística. As tecnologias da I4.0 permitem o monitoramento e controle em tempo real de importantes parâmetros de produção, como status da produção, consumo de energia, fluxo de materiais, pedidos de clientes e dados de fornecedores (Kuzmina, Prendeville, Walker, & Charnley, 2019). Além disso, essas tecnologias facilitam o relacionamento e a comunicação com os clientes devido à conectividade entre clientes e produtos. Como consequência, as organizações são capazes de desenvolver produtos que atendem às



necessidades reais dos clientes, pois conseguem entender melhor as situações de consumo (Shrouf, Ordieres, & Miragliotta, 2014).

Isso nos leva ao objeto dessa pesquisa que é entender a utilização das tecnologias da indústria 4.0 na promoção da EC no contexto específico na cadeia de embalagens dos produtos de consumo. Para tanto, foi formulada a seguinte questão de pesquisa: “Como as tecnologias da indústria 4.0 estão sendo utilizadas para a promoção da economia circular na cadeia de embalagens de produtos de consumo rápido?” Para responder a pergunta e atender ao objetivo de pesquisa foi realizada uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), metodologia escolhida devido à especificidade do tema.

Esse trabalho está estruturado em 4 partes. Após essa introdução está descrita a metodologia utilizada, em seguida estão apresentados os resultados e discussão, e as considerações finais encerram o artigo.

## 2. Procedimento metodológico

Kitchenham (2004, p.1) “Uma RSL é uma forma de estudo usada para identificar, avaliar e interpretar toda a pesquisa disponível relevante para uma questão de pesquisa específica, área de tópico ou fenômeno de interesse”. Seu objetivo é reunir evidências para responder a uma pergunta de pesquisa predefinida. Isso envolve a identificação de pesquisas relevantes para responder a questão da revisão definida, a avaliação crítica dessas pesquisas e a síntese da descoberta (Pollock & Berge, 2018).

Existem diferentes tipos e métodos de RSL para responder a diferentes tipos de perguntas. Esse tipo de análise permite fornecer um processo transparente e possível de reprodução de seleção, análise e relato de pesquisas realizadas anteriormente sobre um assunto específico. Metodologicamente, uma revisão de literatura integra avaliação qualitativa e quantitativa para investigar um tópico específico e pode ser enquadrada como uma análise de conteúdo (Pollock & Berge, 2018)

O processo de RSL, de acordo com esses autores envolve seis etapas:

1. Esclarecer metas e objetivos, formulando as questões de pesquisa;
2. Encontrar pesquisas relevantes;
3. Coletar dados e descrever o método de extração de dados;
4. Avaliar a qualidade dos estudos;
5. Evidenciar síntese;
6. Interpretar as descobertas;

Seguindo as etapas acima, foi formulada a seguinte questão de pesquisa: “*Como as tecnologias da indústria 4.0 estão sendo utilizadas para a promoção da economia circular na cadeia de embalagens de produtos de consumo rápido?*”. As bases Web of Science e Scopus, que concentram o maior acervo de publicações da área de interesse foram escolhidas para a pesquisa bibliográfica. Para a construção da *string* de busca foram usados inicialmente os termos: economia circular e indústria 4.0, que pela amplitude de conceitos ligados às diferentes tecnologias que abrange, foi desmembrada em vários termos de busca: *internet of things, blockchain, cloud, artificial intelligence, machine learning, big data e digital technology*. Na Figura 1 estão apresentados os passos para a coleta e seleção dos artigos que foram analisados.

A primeira busca, que se concentrou nos termos EC e I4.0 e suas tecnologias, teve como resultado 283 artigos, sendo 102 da base Web of Science e 181 da base Scopus. Em seguida, com objetivo de tornar a busca mais focada, foram incluídas as palavras plásticas ou embalagens. Com isso a pesquisa ficou restrita a 88 artigos, dentre os quais apenas os artigos e estudos de revisão publicados na língua inglesa foram selecionados, restando então 25



artigos. Após a leitura dos 25 artigos foram selecionados 13 trabalhos que atenderam ao escopo da questão da pesquisa, e que são discutidos nos resultados a seguir.

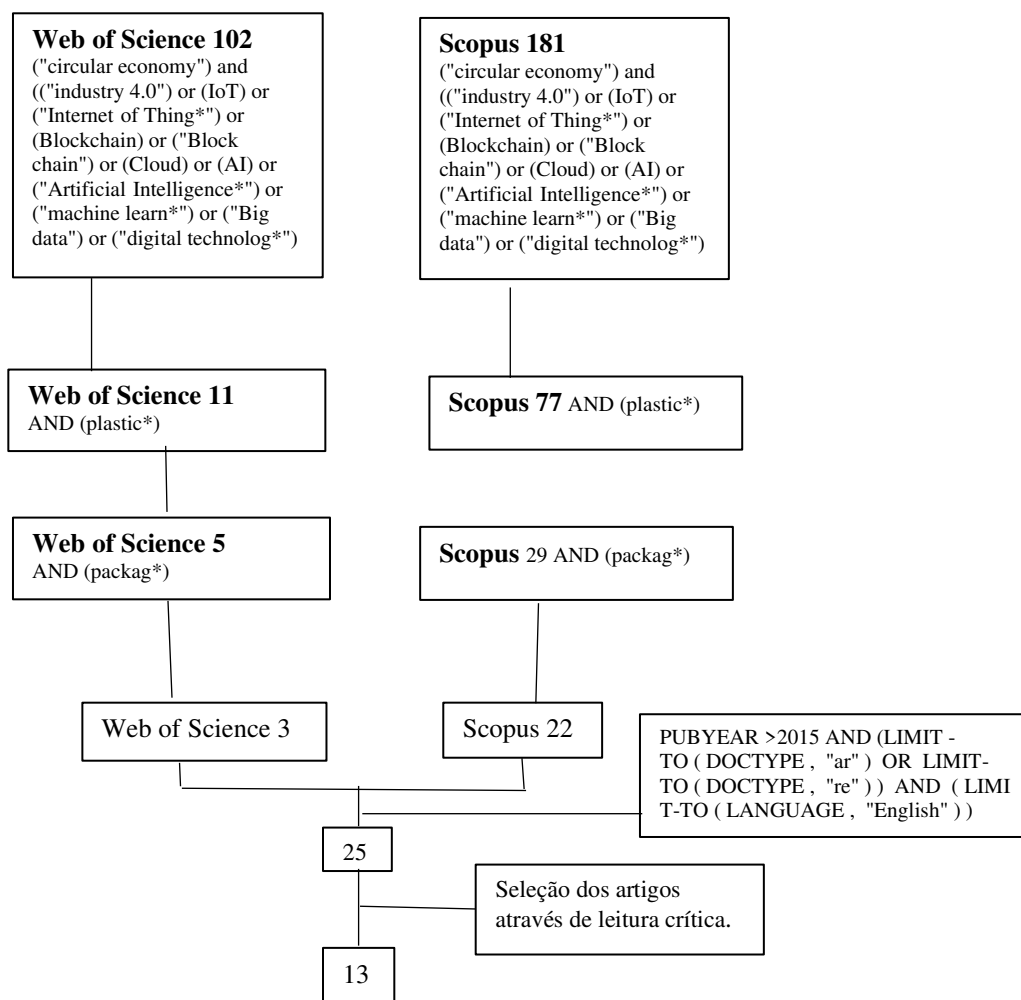


Figura 1. Processo de seleção dos artigos

Fonte: autores, 2019.

### 3. Resultados e discussão

Prieto-Sandoval, Jaca e Ormazabal (2018) consideram a EC um sistema econômico que representa uma mudança de paradigma na maneira como a sociedade humana está inter-relacionada com a natureza e que visa impedir o esgotamento de recursos, fechar lacunas de energia e materiais e facilitar o desenvolvimento sustentável por meio da sua implementação nos níveis micro (empresas e consumidores), meso (agentes econômicos integrados na cadeia) e macro (cidade, regiões e governos). Atingir esse modelo circular requer inovações ambientais cíclicas e regenerativas na maneira como a sociedade legisla, produz e consome. Essa é uma definição bastante abrangente, e que permite o encadeamento com os outros conceitos que estamos pesquisando, a I4.0 e suas tecnologias digitais e as embalagens dos produtos de consumo.



Título	Autores	Periódico
Circular economy of plastic packaging: Current practice and perspectives in Austria	Van Eygen, Laner & Fellner	Waste Management
Recycling in Brasil: Paper and Plastic Supply Chain	Rutkowski & Rutkowski	Resources-Basel
A perspective on a locally managed decentralized circular economy for waste plastic in developing countries	Joshi, Seay & Banadda	Environmental Progress & Sustainable Energy
Barriers to smart waste management for a circular economy in China	Zhang, Venkatesh, Liu, Qu, & Huisingsh	Journal of Cleaner Production
Zero waste manufacturing: A framework and review of technology, research, and implementation barriers for enabling a circular economy transition in Singapore	Kerdlap, Low & Ramakrishna	Resources, Conservation and Recycling
Towards Circular Business Models: A systematic literature review on classification frameworks and archetypes	Rosa, Sassanelli & Terzi	Journal of Cleaner Production
Digitalisation and intelligent robotics in value chain of circular economy-oriented waste management – A review	Sarc, Curtis, Kandlbauer, Khodie, Lorber & Pomberger	Waste Management
Exploring Industry 4.0 technologies to enable circular economy practices in a manufacturing context: A business model proposal	Nascimento, Alencastro & Caiado	Journal of Manufacturing Technology Management
Quality Assessment and Circularity Potential of Recovery Systems for Household Plastic Waste	Eriksen, Damgaard, Boldrin & Astrup	Journal of Industrial Ecology
A SAP-LAP linkages framework for integrating Industry 4.0 and circular economy	Chauhan, Sharma & Singh	Benchmarking
Creating value in the circular economy: A structured multiple-case analysis of business models	Ranta, Aarikka-Stenroos & Mäkinen	Journal of Cleaner Production
Impact of bio-based plastics on current recycling of plastics	Alaerts, Augustinus & Van Acker	Sustainability (Switzerland)
Scientific literature analysis on big data and internet of things applications on circular economy: a bibliometric study	Nobre & Tavares.	Scientometrics

**Figura 2. Artigos selecionados para a RSL.**

Fonte: Autores, 2019.

A I4.0 desponta como uma grande aliada a esse novo sistema econômico que está surgindo. Hermann, Pentek e Otto (2015) identificaram seis princípios básicos para a aplicação bem sucedida de iniciativas da Indústria 4.0: interoperabilidade, virtualização, descentralização, capacidade de resposta em tempo real, orientação ao serviço e modularidade. Essas iniciativas dependem de tecnologias digitais que permitem a fusão do mundo físico e do mundo virtual, atuando por meio de computadores e redes embarcados que monitoram e controlam os processos físicos, geralmente com loops de feedback. Os sistemas resultantes dessa fusão do físico com o virtual são conhecidos como Sistemas Cyber Físicos





(SCF) (Lee, Bagheri, & Kao, 2015). Esses sistemas possuem um número cada vez maior de sensores e máquinas interconectadas, o que resulta na coleta de enormes quantidades de dados, conhecidos como *Big Data*.

A ligação de componentes físicos, sejam eles máquinas em uma indústria ou uma embalagem no ponto de venda, à internet ou a outros dispositivos é chamada de IoT. Essas conexões formam grandes redes que coletam e compartilham dados sobre a maneira como “as coisas” são utilizadas e sobre o ambiente ao seu redor. Todo armazenamento e análise dessas grandes quantidades de dados está ligado ao que chamamos de computação na nuvem ou simplesmente *cloud*. Com base nas análises computacionais desses dados é possível extrair tendências, padrões, correlações e muitas outras informações que podem otimizar processos produtivos.

Todas essas informações que passaram a circular através da internet necessitam de controles de uso e segurança, e muito tem sido desenvolvido para aumentar a proteção e a confiabilidade dos dados coletados. O *Blockchain*, também conhecido como protocolo da confiança, é uma tecnologia de bases de registros e dados distribuídos e compartilhados que usa a descentralização como medida de segurança (Jesus, Albuquerque, & Aragão, 2017). O *Blockchain* possui atributos que têm sido explorados como solução para muitos problemas das cadeias logísticas, e rastreabilidade de produtos, principalmente associados a dispositivos de IoT.

Um outro conceito importante para as tecnologias digitais ligadas à I4.0 e à EC é o de Inteligência Artificial (IA), que foi definido por Kaplan e Haenlein (2019) como “uma capacidade do sistema para interpretar corretamente dados externos, aprender a partir desses dados e utilizar essas aprendizagens para atingir objetivos e tarefas específicos através de adaptação flexível”. A utilização da IA permite obter ganhos significativos de desempenho além de possibilitar o desenvolvimento de aplicações inovadoras em diversos campos de trabalho.

Finalmente a manufatura aditiva, mais conhecida como impressão 3D, é uma tecnologia digital que também tem aplicações na EC e na I4.0. Ela possibilita a prototipagem e a produção em baixa escala, com baixo custo, tornando viável testes de usabilidade e design, que poderão evitar erros e uso desnecessário de materiais. A fabricação aditiva pode ser realizada com variados tipos de materiais, inclusive reciclados.

Considerando como ponto de partida para a leitura dos artigos selecionados os conceitos da EC e das tecnologias digitais associadas à I4.0, foi possível o agrupamento dos achados em 3 temas principais, apresentados na Figura 3 e discutidos a seguir.

Tema	Descrição	Autores
A EC e a coleta e utilização de resíduos.	A coleta e reutilização dos resíduos é a forma mais simplificada de se olhar para a EC. Porém, tem se mostrado muito mais complexa do que pode parecer.	(Alaerts, Augustinus, & Van Acker, 2018; Eriksen, Damgaard, Boldrin, & Astrup, 2019; Rutkowski & Rutkowski, 2017; Van Eygen, Laner, & Fellner, 2018
A EC e a aplicação das tecnologias digitais.	O desenvolvimento das tecnologias digitais possibilitou a interligação de diferentes componentes da cadeia de valor da EC.	Chauhan, Sharma, & Singh, 2019; Joshi, Seay, & Banadda, 2019; Kerdlap, Low, & Ramakrishna, 2019; Zhang et al., 2019; Sarc et al., 2019
A EC, as tecnologias digitais e os modelos de negócios	Os modelos de negócios atuais devem se adaptar e mostrar sua competitividade na EC, para atrair mais adeptos.	(Nobre & Tavares, 2017; Ranta, Aarikka-Stenroos, & Mäkinen, 2018; Rosa, Sassanelli, & Terzi, 2019; Nascimento et al., 2019

Figura 3. Agrupamento dos temas principais.  
Fonte Autores, 2019.



### 3.1 A EC e a coleta e utilização de resíduos

A abordagem dos processos de reciclagem de resíduos plásticos na literatura da pesquisa traz de forma bastante clara a problemática envolvida na EC quando se analisa a reintrodução desses resíduos coletados por meio dos processos atualmente implantados. Eriksen et al. (2019) estudaram o sistema de recuperação dos resíduos plásticos na Europa e definiram o potencial de circularidade em função da eficiência da recuperação desses resíduos e da capacidade das frações recuperadas individualmente, atenderem às demandas de qualidade em um mercado em estado estacionário, representando uma situação de *loop* fechado de material. Os autores concluíram que, com a tecnologia atual, a Europa está longe de ser capaz de fechar o *loop* do plástico. Esse mesmo ponto é discutido por Van Eygen et al. (2018), que estudando o mercado austríaco coloca que são necessárias grandes melhorias no sistema de coleta e nas tecnologias de classificação, além de maior escala e volume para justificar o investimento na tecnologia e infraestrutura, necessários para o melhor aproveitamento dos resíduos na reciclagem.

Com isso fica claro que mesmo na Europa, mais ênfase deve ser colocada no gerenciamento dos fluxos de plásticos, com foco nos materiais de alta qualidade no fechamento dos *loops* em vez de plásticos em geral. As empresas precisam ter acesso a matéria-prima de qualidade e quantidades suficientes, além de contratos confiáveis de compra, com garantias de volume e consistência, para planejar, investir e criar fluxos de produtos que permitam aos investidores ver isso como comercial e operacionalmente possível.

Melhores tecnologias para classificar e processar resíduos de plástico, incluindo reciclagem química e mecânica, podem acomodar uma ampla gama de materiais e aumentar a qualidade dos plásticos reciclados. Os padrões para coleta e triagem de resíduos podem dar aos compradores de plásticos reciclados mais confiança de que suas compras têm as especificações que estão buscando.

O estabelecimento de padrões para materiais e formatos de embalagem poderia reduzir a variedade de embalagens plásticas, de modo que mais tipos se tornem economicamente atraentes para os recicladores (Bouton et al. 2016). Partindo do ponto onde os fabricantes de embalagens e as empresas de bens de consumo passem a considerar novos materiais e formatos, será possível trabalhar com organizações de coleta e reciclagem de resíduos para escolher produtos que facilitem o fechamento do processo de reciclagem dentro do modelo de EC. O design dos produtos pode contribuir significativamente para uma melhor separação e recuperação dos resíduos plásticos.

O cenário que estamos descrevendo pode se tornar ainda mais complexo ao considerar que as políticas atuais da EC, de acordo com Alaerts et al. (2018) não contemplam os riscos associados ao aumento da ocorrência de plásticos de base biológica, produzidos a partir de novas unidades de monômeros, nos processos de reciclagem de plásticos existentes. Esses novos polímeros podem causar uma contaminação no fluxo de reciclagem, e daí surgem mais dúvidas com relação aos processos já desenvolvidos, como por exemplo, se os processos de reciclagem atuais são suficientemente robustos para detectar essas contaminações, em que quantias o desenvolvimento de coleta e reciclagem dedicadas dão retorno? Ações que lidam com problemas de resíduos podem moldar o mercado de materiais por décadas; isso significa, paradoxalmente, que os investimentos realizados em tecnologias e infraestrutura poderiam bloquear o surgimento de opções, como novos materiais ou prevenção de desperdícios. Países que possuem uma infraestrutura de incineração instalada, por exemplo, podem achar mais difícil criar um mercado robusto de reciclagem (Bouton et al. 2016).

Além de todos esses pontos levantados em estudos feitos na Europa, os países em desenvolvimento possuem ainda agravantes. Particularmente nesses países a gestão de



resíduos tem sido dominada pela economia informal. É urgente uma abordagem mais industrial e um gerenciamento de desempenho mais forte, suportados por uma administração mais profissional e instrumentos analíticos de dados que deem consistência para decisões estratégicas e operacionais.

Em muitos países em desenvolvimento o volume de resíduos está crescendo muito rapidamente. Estudo realizado nas cadeias de reciclagem de plásticos e papéis no Brasil por Rutkowski & Rutkowski (2017), concluiu que a indústria brasileira exige políticas não apenas para aumentar as condições de redirecionamento do lixo reciclável, tais como a implementação de taxas de resíduos, mas também para promover a reciclagem de resíduos, como benefícios fiscais para induzir a indústria de plástico e papel a usar matéria-prima reciclada, regimes fiscais especiais e regras de compras sustentáveis.

Nas economias emergentes, existem duas chaves para o sucesso dos sistemas de gerenciamento de resíduos. A primeira é agregar fluxos de resíduos em volumes significativos em torno dos quais as empresas podem ser desenvolvidas. O segundo é organizar cadeias de suprimentos eficientes, integradas e bem gerenciadas, que operem com um alto nível de eficácia ambiental e social, visto que os materiais e produtos de consumo são amplamente dispersos.

Os benefícios de uma melhor gestão de resíduos foram estabelecidos e existem abordagens que funcionam. Além disso, existem poucas áreas em que o sucesso empresarial traz mais vantagens - tanto para a economia quanto para a sociedade em geral.

### 3.2 A EC e a aplicação das tecnologias digitais

A redução da geração de resíduos em toda cadeia de valor dos produtos de consumo, principalmente em regiões de grandes aglomerados urbanos, tem sido foco de estudos. A manufatura com zero resíduo é um conceito explorado por Kerdlap et al. (2019), que usou Cingapura como modelo de região altamente urbanizada. Esse conceito foi criado para apoiar a transição dos países para uma EC, por meio do desenvolvimento de tecnologias e sistemas de manufatura que eliminam o desperdício de resíduos, isso sendo feito por meio da reutilização e reciclagem. Para que a manufatura zero resíduo seja alcançada é necessário priorizar a redução dos níveis de consumo de materiais e, reduzir e reutilizar os recursos em várias cadeias de suprimentos. Novas abordagens da I4.0 usando as tecnologias digitais estão sendo desenvolvidas e implementadas com esse objetivo.

O potencial de digitalização, a fabricação inteligente, as tecnologias orientadas a dados, são apontadas por Chauhan, Sharma e Singh, (2019) como algumas das tecnologias que poderão integrar a I4.0 aos modelos de EC. A redução da geração de resíduos deve ocorrer nos vários estágios do ciclo de vida dos sistemas de produção e consumo. As aplicações das tecnologias de IoT, juntamente com os sistemas de coleta, armazenamento e análise de dados são considerados fatores facilitadores para conectar diferentes partes interessadas ao longo da cadeia de valor de resíduos.

O desenvolvimento *roadmaps* descrevendo a direção estratégica da pesquisa e desenvolvimento são apontados como caminhos para a construção de ecossistemas de manufatura resíduo zero em ambientes urbanos. Esses ecossistemas podem ser gerenciados e desenvolvidos de forma descentralizada, conforme sugerido por Joshi et al. (2019). Esses autores usaram uma métrica desenvolvida a partir da grande quantidade de dados que são coletados por governos, empresas privadas e organizações não governamentais em diferentes países. Essa métrica permite identificar países que enfrentam desafios específicos no gerenciamento dos seus resíduos, considerando os três pilares da sustentabilidade - econômico, social e meio ambiente - e a partir dessa identificação criar estratégias para o desenvolvimento de economias circulares descentralizadas e gerenciadas localmente.



A digitalização e o uso de tecnologias robóticas no gerenciamento de resíduos foram intensivamente utilizados no projeto austríaco: Reciclagem e Recuperação de Resíduos 4.0 - “ReWaste 4.0”. Esse projeto, dividido em 4 áreas de estudo: coleta e logística, máquinas e estações de tratamento de resíduos, modelos de negócios e ferramentas de dados, mostrou que os métodos de digitalização permitirão alcançar as melhorias necessárias para implementar com sucesso tecnologias que facilitarão atender tanto os requisitos de qualidade dos materiais que retornam ao ciclo produtivo, como as exigências da legislação ambiental (Sarc et al., 2019).

O gerenciamento inteligente de resíduos para a transição para uma EC apesar de se mostrar como um caminho, está bem distante de ser a solução dos problemas em países como a China, onde a complexidade com relação ao gerenciamento dos seus resíduos sólidos é ainda muito grande. Zhang et al. (2019) identificaram quatro grandes barreiras que devem ser superadas nesse país, e que certamente representam o cenário de outros países emergentes: falta de pressão de *stakeholders* externos, incluindo os órgãos reguladores e os mercados; falta de motivação interna, atribuída à falta de educação ambiental e cultura de proteção ambiental; desconhecimento do gerenciamento inteligente de resíduos; e os desafios financeiros e de custos associados à implementação de soluções inteligentes de gerenciamento de resíduos. A superação dessas barreiras pode acelerar muito a evolução da gestão de resíduos e encurtar o caminho para a EC.

### 3.3 A EC, as tecnologias digitais e os modelos de negócios

O mais frequente argumento encontrado na literatura sobre EC e modelos de negócios é que a EC é uma área de pesquisa ativa desenvolvida principalmente para buscar soluções para resolver problemas como geração de resíduos, uso de recursos e impacto ambiental, enquanto negligência perspectivas de negócios e econômicas. Rosa, Sassanelli e Terzi, (2019) sustentam esse ponto, e colocam que, de um lado, conceitos teóricos são dados apenas como sugestões para empresas e políticos, enquanto por outro lado, as melhores práticas são complexas demais para serem adotadas pelas pequenas e médias empresas. A implementação da EC em nível industrial ainda é restrita, uma vez que as vantagens para as indústrias ainda não são explícitas (Lieder & Rashid, 2016).

Uma transição real para a EC requer mudanças relevantes ao longo da cadeia de valor, também nos termos das estratégias de mercado adotadas e dos modelos de negócios. Do ponto de vista industrial, essa categorização pode representar um ponto de partida para entender qual é o melhor modelo circular de negócios a ser adotado, dependendo das estratégias internas a serem perseguidas e descobrindo desafios e oportunidades. De uma perspectiva governamental, os arquétipos dos modelos de negócios detectados poderiam orientar os políticos na elaboração de planos e subsídios circulares.

A aceitação dos modelos de negócios da CE ainda é modesta, pois a alavanca principal da mudança depende não apenas de motivos racionais, mas também dos não racionais, como o comportamento do consumidor, que inclui hábitos e rotinas dos indivíduos (Planing, 2015). O surgimento de novas tecnologias alavancadas pela Internet, como mobilidade, etiquetagem / rastreamento etc., juntamente com alterações no comportamento do consumidor tais como as mudanças com relação a possuir um bem ou ter acesso a ele quando necessário podem ser consideradas dois grupos complementares.

No primeiro grupo o uso de bancos de dados para suporte na geolocalização, suporte a decisões e sistemas integrados de informações ambientais, fornece uma enorme contribuição para o gerenciamento de resíduos, economizando recursos. O segundo grupo permite pensar a EC a partir da fase de design dos produtos, e esse é um conceito que deveria estar presente em



todas as cadeias do sistema de produção. Ao projetar produtos com componentes modulares, para um ciclo de vida prolongado, reutilizável, rastreável, facilmente desmontável e fabricado a partir de fontes renováveis, em vez de se preocupar apenas com o aspecto visual do produto, será muito mais eficiente e contribuirá para maior aceitação pelos consumidores, que estão começando a considerar seriamente a consciência ambiental (Nobre & Tavares, 2017).

Seguindo nessa linha de pensamento, Nascimento, Alencastro e Caiado (2019) afirmam que a EC pode ser alcançada por meio de processos duradouros em design, manutenção, reparo, reutilização, remanufatura, reforma e reciclagem. Para permitir a transição de modelos de negócios lineares para circulares, cinco necessidades importantes foram identificadas por eles: (1) planejamento adequado do ciclo de vida do produto; (2) opções integradas de ciclo de vida; (3) melhor alinhamento entre as estratégias de manutenção, reutilização e reciclagem; (4) a proposta de um método de gestão integrado, considerando planos e operações de manutenção; e (5) maior capacidade de atualização, padronização e adaptabilidade dos sistemas.

Com um foco mais financeiro, Ranta, Aarikka-Stenroos & Makinen (2018), desenvolveram cinco proposições para a realização de negócios circulares, a partir de estudos de casos múltiplos: 1) a eficiência de custos das operações circulares é o principal proponente para os negócios bem-sucedidos da EC; 2) os serviços de recuperação permitem a aquisição de resíduos específicos como recursos, mas eles precisam ser incentivados por meio de reduções nos custos totais de gerenciamento de resíduos dos clientes; 3) modelos de negócios circulares exigem que a empresa focal gerencie separadamente várias posições na cadeia de valor; 4) o sistema de recuperação para obter valor econômico por meio da EC pode ser implementado de diferentes maneiras; e 5) a reciclagem é mais fácil de implementar do que reduzir ou reutilizar, por ter menor impacto no modelo de negócios. Com base nesses achados os autores concluíram que reciclar é sem dúvida o fator dominante na criação de valor econômico na EC. Entretanto, esses autores apontam também como principais desafios para a implementação de modelos de negócios circulares, os altos custos dos produtos fabricados circularmente, devido à alta intensidade de trabalho, à logística reversa necessária e os custos elevados associados à complexidade no planejamento de remodelação e remanufatura. Alguns dos principais benefícios destacados foram as economias vindas do uso reduzido de recursos e materiais, os *loops* resultantes, que podem permitir novos modelos de receita em longo prazo e as vantagens operacionais e estratégicas obtidas pela redução da dependência de recursos. Além disso, novos modelos de negócios baseados em tecnologias digitais evoluirão cada vez mais, contribuindo para o sucesso ao longo da cadeia de valor (Sarc et al., 2019).

A competição da economia circular com os modelos de negócios tradicionais deve proporcionar crescimento econômico e sustentabilidade. A implementação do novo modelo de crescimento só será possível se as empresas da EC conseguirem competir economicamente com o atual modelo linear.

#### 4. Considerações finais

Os três temas abordados na discussão permitiram que a questão de pesquisa “*Como as tecnologias da indústria 4.0 estão sendo utilizadas para a promoção da economia circular na cadeia de embalagens de produtos de consumo?*” fosse respondida de forma progressiva.

Ao se visualizar a complexidade da coleta e utilização de resíduos, tanto nos países desenvolvidos como nos emergentes, ficou claro que a tecnologia digital e suas inúmeras ferramentas tem uma grande importância no desenvolvimento dos processos de produção, coleta e reintrodução dos recursos nos processos, em toda a cadeia de valor dos bens de consumo. Foi possível também verificar que a convergência para os modelos de negócios



circulares que consideram o envolvimento de toda a cadeia de produção e consumo, com participação ativa da indústria, das instituições governamentais e do consumidor final, que devem se tornar o motor da circularidade da economia.

A maioria dos estudos encontrados nesta pesquisa consiste em revisões da literatura, modelos conceituais, projetos em andamento, perspectivas e tendências, porém, já existem casos interessantes da indústria / setor privado à espera de serem cientificamente explorados. Dessa forma, como próximos passos dessa pesquisa aprofundaremos a revisão não apenas na literatura científica, mas, também entrando também na literatura cinza, e na tecometria, de maneira a complementar a resposta da pergunta de pesquisa formulada.

### Referências

- Alaerts, L., Augustinus, M., & Van Acker, K. (2018). Impact of Bio-Based Plastics on Current Recycling of Plastics. *Sustainability*, 10(5), 1487. <https://doi.org/10.3390/su10051487>
- Ambler, T., & Styles, C. (1996). Brand development versus new product development: Towards a process model of extension decisions. *Marketing Intelligence & Planning*, 14(7), 10–19. <https://doi.org/10.1108/02634509610152664>
- Bakker, C., Wang, F., Huisman, J., & den Hollander, M. (2014). Products that go round: Exploring product life extension through design. *Journal of Cleaner Production*, 69, 10–16. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.01.028>
- Baron, S. (Org.). (1991). *Macmillan dictionary of retailing* (1. ed). London: Macmillan.
- Bocken, N. M. P., de Pauw, I., Bakker, C., & van der Grinten, B. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33(5), 308–320. <https://doi.org/10.1080/21681015.2016.1172124>
- Bouton, S., Hannon, E., Rogers, M., Swartz, S., Johnson, R., Gold, A., & Staples, M. (2016). The circular economy: Moving from theory to practice. McKinsey Center for Business and Environment. Special edition.
- Chauhan, C., Sharma, A., & Singh, A. (2019). A SAP-LAP linkages framework for integrating Industry 4.0 and circular economy. *Benchmarking: An International Journal, ahead-of-print*(ahead-of-print). <https://doi.org/10.1108/BIJ-10-2018-0310>
- Chicarino, V. R., Jesus, E. F., Albuquerque, C. V. N., & Aragão Rocha, A. A. (2017). Uso de blockchain para privacidade e segurança em internet das coisas. Livro de Minicursos do VII Simpósio Brasileiro de Segurança da Informação e de Sistemas Computacionais. Brasília: SBC, 28.
- Dias, D. T. M. A. R. (2019). Fatores chaves de sucesso para transformação digital (Doctoral dissertation).
- Eriksen, M. K., Damgaard, A., Boldrin, A., & Astrup, T. F. (2019). Quality Assessment and Circularity Potential of Recovery Systems for Household Plastic Waste. *JOURNAL OF INDUSTRIAL ECOLOGY*, 23(1), 156–168. <https://doi.org/10.1111/jiec.12822>
- Hawken, P., Lovins, A. B., & Lovins, L. H. (2000). *Natural Capitalism*. (2nd).
- Hermann, M., Pentek, T., & Otto, B. (2015). Design principles for Industrie 4.0 scenarios: a literature review. Technische Universität Dortmund, Dortmund.
- Joshi, C., Seay, J., & Banadda, N. (2019). A perspective on a locally managed decentralized circular economy for waste plastic in developing countries. *Environmental Progress & Sustainable Energy*, 38(1), 3–11. <https://doi.org/10.1002/ep.13086>
- Kang, H. S., Lee, J. Y., Choi, S., Kim, H., Park, J. H., Son, J. Y., ... Noh, S. D. (2016). Smart manufacturing: Past research, present findings, and future directions. *International Journal*



- of *Precision Engineering and Manufacturing-Green Technology*, 3(1), 111–128. <https://doi.org/10.1007/s40684-016-0015-5>
- Kaplan, A., & Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. *Business Horizons*, 62(1), 15-25
- Kerdlap, P., Low, J. S. C., & Ramakrishna, S. (2019). Zero waste manufacturing: A framework and review of technology, research, and implementation barriers for enabling a circular economy transition in Singapore. *Resources, Conservation and Recycling*, 151, 104438. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104438>
- Kitchenham, B. (2004). *Procedures for Performing Systematic Reviews*. 33.
- Kuzmina, K., Prendeville, S., Walker, D., & Charnley, F. (2019). Future scenarios for fast-moving consumer goods in a circular economy. *Futures*, 107, 74–88. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2018.12.001>
- Lee, J., Bagheri, B., & Kao, H. A. (2015). A cyber-physical systems architecture for industry 4.0-based manufacturing systems. *Manufacturing letters*, 3, 18-23.
- Lieder, M., & Rashid, A. (2016). Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry. *Journal of cleaner production*, 115, 36-51.
- Lohri, C. R., Camenzind, E. J., & Zurbrügg, C. (2014). Financial sustainability in municipal solid waste management—Costs and revenues in Bahir Dar, Ethiopia. *Waste management*, 34(2), 542-552.
- Lu, Y. (2017). Industry 4.0: A survey on technologies, applications and open research issues. *Journal of Industrial Information Integration*, 6, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2017.04.005>
- McDonald, M. H. B., de Chernatony, L., & Harris, F. (2001). Corporate marketing and service brands - Moving beyond the fast-moving consumer goods model. *European Journal of Marketing*, 35(3/4), 335–352. <https://doi.org/10.1108/03090560110382057>
- Merli, R., Preziosi, M., & Acampora, A. (2018). How do scholars approach the circular economy? A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 178, 703–722. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.112>
- Mishra, J. L., Hopkinson, P. G., & Tidridge, G. (2018). Value creation from circular economy-led closed loop supply chains: A case study of fast-moving consumer goods. *Production Planning & Control*, 29(6), 509–521. <https://doi.org/10.1080/09537287.2018.1449245>
- Nascimento, D. L. M., Alencastro, V., Quelhas, O. L. G., Caiado, R. G. G., Garza-Reyes, J. A., Rocha-Lona, L., & Tortorella, G. (2019). Exploring Industry 4.0 technologies to enable circular economy practices in a manufacturing context: A business model proposal. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 30(3), 607–627. <https://doi.org/10.1108/JMTM-03-2018-0071>
- Nobre, G. C., & Tavares, E. (2017). Scientific literature analysis on big data and internet of things applications on circular economy: A bibliometric study. *Scientometrics*, 111(1), 463–492. <https://doi.org/10.1007/s11192-017-2281-6>
- Petala, E., Wever, R., Dutilh, C., & Brezet, H. (2010). The role of new product development briefs in implementing sustainability: A case study. *Journal of Engineering and Technology Management*, 27(3), 172–182. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2010.06.004>
- Pollock, A., & Berge, E. (2018). How to do a systematic review. *International Journal of Stroke*, 13(2), 138–156. <https://doi.org/10.1177/1747493017743796>



- Prendeville, S., Hartung, G., Brass, C., Purvis, E., & Hall, A. (2017). Circular Makerspaces: The founder's view. *International Journal of Sustainable Engineering*, 10(4–5), 272–288. <https://doi.org/10.1080/19397038.2017.1317876>
- Prieto-Sandoval, V., Jaca, C., & Ormazabal, M. (2018). Towards a consensus on the circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 179, 605–615. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.224>
- Ranta, V., Aarikka-Stenroos, L., & Mäkinen, S. J. (2018). Creating value in the circular economy: A structured multiple-case analysis of business models. *Journal of Cleaner Production*, 201, 988–1000. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.072>
- Rosa, P., Sassanelli, C., & Terzi, S. (2019). Towards Circular Business Models: A systematic literature review on classification frameworks and archetypes. *Journal of Cleaner Production*, 236, 117696. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117696>
- Rutkowski, J., & Rutkowski, E. (2017). Recycling in Brasil: Paper and Plastic Supply Chain. *Resources*, 6(3), 43. <https://doi.org/10.3390/resources6030043>
- Sarc, R., Curtis, A., Kandlbauer, L., Khodier, K., Lorber, K. E., & Pomberger, R. (2019). Digitalisation and intelligent robotics in value chain of circular economy oriented waste management – A review. *Waste Management*, 95, 476–492. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.06.035>
- Schulte, U. G. (2013). New business models for a radical change in resource efficiency. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 9, 43–47. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2013.09.006>
- Shrouf, F., Ordieres, J., & Miragliotta, G. (2014). Smart factories in Industry 4.0: A review of the concept and of energy management approached in production based on the Internet of Things paradigm. *2014 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*, 697–701. <https://doi.org/10.1109/IEEM.2014.7058728>
- Srai, J. S., Kumar, M., Graham, G., Phillips, W., Tooze, J., Ford, S., ... Tiwari, A. (2016). Distributed manufacturing: Scope, challenges and opportunities. *International Journal of Production Research*, 54(23), 6917–6935. <https://doi.org/10.1080/00207543.2016.1192302>
- Trentesaux, D., & Millot, P. (2016). A Human-Centred Design to Break the Myth of the “Magic Human” in Intelligent Manufacturing Systems. In T. Borangiu, D. Trentesaux, A. Thomas, & D. McFarlane (Orgs.), *Service Orientation in Holonic and Multi-Agent Manufacturing* (p. 103–113). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-30337-6\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-319-30337-6_10)
- Van Eygen, E., Laner, D., & Fellner, J. (2018). Circular economy of plastic packaging: Current practice and perspectives in Austria. *Waste Management*, 72, 55–64. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.11.040>
- Vezzoli, C., & Manzini, E. ([s.d.]). Design for Environmental Sustainability. <https://doi.org/10.1007/978-1-84800-163-3>
- Zhang, A., Venkatesh, V. G., Liu, Y., Wan, M., Qu, T., & Huisingh, D. (2019). Barriers to smart waste management for a circular economy in China. *Journal of Cleaner Production*, 240, 118198. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118198>
- WRT. 8 Ways How Blockchain is Revolutionizing the World of Transportation and Logistics; Winnesota Regional Transportation: Minneapolis, MN, USA, 2018. Disponível em <<https://www.winnesota.com/blockchain>> [Acessado em 23 de janeiro de 2020]





## VIII SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade  
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability  
ISSN: 2317-8302

8TH INTERNATIONAL CONFERENCE





## VIII SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade  
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability  
ISSN: 2317-8302

8TH INTERNATIONAL CONFERENCE

