

# Engenharia de Serviços: Os Impactos da Indústria 4.0 no Contexto da cocriação de valor em Serviços Industriais



**Bonamigo, Andrei (UFF)**  
[andreibonamigo@gmail.com](mailto:andreibonamigo@gmail.com)

**Werner, Steffan Macali (UFSC)**  
[steffan\\_m\\_w@yahoo.com.br](mailto:steffan_m_w@yahoo.com.br)

**Rosa, Louise Generoso (UFF)**  
[louisegr@id.uff.br](mailto:louisegr@id.uff.br)

*A cocriação de valor entre empresas vem sendo empregada como meio para alcançar vantagens e diferenciais competitivos no mercado. Porém, neste ambiente um entrave acaba tornando-se evidente, a codestruição de valor, seja intraempresas e/ou entre diversos players que buscam gerar valor de forma conjunta no ambiente que estão inseridas. Em paralelo a isto, a adoção de tecnologias advindas da Indústria 4.0 se apresentam na literatura como uma possível alternativa para mitigar os entraves da codestruição de valor em serviços industriais. Deste modo, o presente estudo objetiva apresentar um panorama dos impactos da Indústria 4.0 para a cocriação de valor. Para atingir esse objetivo, foi conduzido um estudo de caso em um Laboratório de Inovação, referência em Santa Catarina/Brasil. Baseado nos achados, foi possível reconhecer os impactos, oportunidades e desafios via adoção das tecnologias da Indústria 4.0 na cocriação de valor em serviços. Embora apenas uma tecnologia foi identificada em uso no laboratório, pode-se constatar os ganhos e vantagens que esta trouxe. No entanto, a cocriação de valor foi elemento chave para gerar sua operacionalização e obter vantagens. Por outro lado, observa-se lacunas para aperfeiçoar a gestão de riscos, de modo a mitigar a codestruição de valor entre os atores que cooperam com o Laboratório estudado.*

*Palavras-chave: Cocriação de valor em serviços; Serviços Industriais; B2B; Engenharia de serviços; Industrial service.*

## 1. Introdução

Cada vez mais as organizações vêm buscando diferenciais competitivos para manter e ganhar espaço no mercado. Neste ambiente, pode ocorrer um arranjo entre organizações com objetivos similares, para em conjunto, buscarem benefícios mútuos. Esta ajuda mútua, quando com o foco de desenvolver valor em produtos, serviços ou conhecimentos, pode ser denominada cocriação.

A cocriação de valor pode ser definida, em um relacionamento B2B (*Bussiness to Bussiness*), como a capacidade de compartilhar capacidades complementares e recursos estratégicos que alavanquem a vantagem competitiva de forma mútua (SCHWETSCHKE; DURUGBO, 2018). No âmbito de desenvolvimento de serviços, caracteriza-se como o arranjo de recursos (por exemplo, pessoas, tecnologias e informações) conectadas a outros sistemas para a entrega de valor (SPOHRER et al., 2007; MAGLIO et al., 2009).

As organizações dificilmente detêm todos os recursos necessários para a criação de novos produtos e/ou serviços para solucionar todos os problemas existentes no mercado, desta forma a cocriação entre diferentes organizações visa preencher esta lacuna. Assim a cocriação é acordada e as partes contribuem com tempo, conhecimento e esforço para agregar valor à qualidade dos produtos existentes, bem como fornecem ideias para o desenvolvimento de novos produtos/serviços.

Porém, nem sempre a cocriação entre organizações resulta em benefícios para todos os envolvidos, de fato algumas alianças levam à destruição ou diminuição de valor para um ou mais atores - esse conceito é chamado de codestruição de valor (PLE, 2017). A codestruição ocorre quando um dos atores, ou ambos, utilizam de forma oportunista o compartilhamento de recursos. Uma das formas de combater a codestruição, corresponde a transparência no relacionamento para identificar as falhas de comunicação e más interpretações entre as partes (HAGMAN & ZIVKOVIC, 2019).

Neste contexto, as tecnologias propostas na Indústria 4.0 podem auxiliar o compartilhamento de informações, facilitando a conectividade entre diferentes sistemas (organizações). Desta forma, este trabalho busca diagnosticar a adoção dos conceitos da Indústria 4.0 em um Laboratório de Inovação referência em Santa Catarina para a cocriação de valor em serviços industriais.

## 2. Indústria 4.0

A Indústria 4.0, também retratada como a Quarta Revolução Industrial, é caracterizada pelo rápido desenvolvimento da digitalização e da robótica. Como abordado por (SANTOS et al., 2017) a Quarta Revolução Industrial é um conceito abrangente, que por meio da coleta de dados e informações em tempo real, auxilia na redução da complexidade das operações, no aumento da eficiência e numa redução de custos a longo prazo aumentando assim a produtividade nas indústrias.

A Indústria 4.0 possui suas complexidades, sendo assim dividida em nove tecnologias: Big Data e Analytics, Internet das Coisas (IoT), Integração de Sistemas, Robôs Autônomos, Simulação, Computação em Nuvem (Cloud Computing), Realidade Aumentada, Segurança de dados (Cyber Security) e Manufatura Aditiva (Impressão 3D). As tecnologias podem ser usadas nos processos de cocriação de valor como suporte dos processos e como conexão entre as partes envolvidas na agregação de valor. A Indústria 4.0 representa, portanto, a comunicação entre máquinas e equipamentos e o trabalho colaborativo entre máquinas e o homem, diminuindo assim as barreiras entre o mundo físico e o mundo virtual. Dentre os nove pilares da Indústria 4.0, destacam-se para este estudo: Internet das Coisas, Big Data e Analytics, Computação em Nuvem e Segurança de dados. A Internet das Coisas (IoT) pode ser definida como uma rede objetos físicos interconectados por internet, servindo como base para a formação mútua de relacionamento inteligente através da detecção, processamento e troca de informações (SHIN, 2017).

No âmbito da cocriação, a IoT pode proporcionar a interligação entre os dispositivos e a conexão de várias cadeias de valor (SHIN, 2017), favorecendo a transmissão de informações em tempo real e facilitando a integração de serviços. Big Data Analytics pode ser definido como uma grande capacidade para o armazenamento, tratamento e análise de dados, possibilitando utilizar os dados como apoio em processos de tomada de decisão em contextos organizacionais (CHIA TAI ANGUS et al., 2019). Em relação à cocriação de valor, o big data provém informações valiosas para a cocriação de soluções que possam ter uma conexão com os problemas ou também com as dificuldades e desafios decorrentes da incerteza que surge dos diferentes cenários da cadeia de valor (URBINATI et al., 2019; DUBEY et al., 2019).

Por sua vez, Cloud Computing ou Computação em Nuvem é um serviço de plataforma adaptável e de acesso compartilhado a recursos computacionais, podendo ainda, disponibilizar informações acessíveis de qualquer lugar, a qualquer momento e por qualquer pessoa, desde que seja autorizada (SURAJBALI, 2013). No âmbito da cocriação, a Cloud Computing permite facilitar o desenvolvimento de novos processos colaborativos de maneira remota (CAMARINHA-MATOS et al., 2014).

Por sua vez, Cyber Security possui o desafio de mitigar as ameaças cibernéticas, garantindo a proteção de dados e sistemas. Portanto, é de extrema importância que as empresas possuam um sistema de Cyber Security capaz de proteger dados e ameaças cibernéticas. No que diz respeito à cocriação de valor, o compartilhamento de dados é crucial, porém deve ser restrito a quem, de fato, deve ter acesso (SURAJBALI et al., 2013). Isso reforça a necessidade de uma tecnologia que garanta confiabilidade ao compartilhamento de informações, favorecendo assim confiança entre os atores da cocriação de valor.

### **3. Metodologia De Pesquisa**

Para diagnosticar a adoção dos conceitos da Indústria 4.0 em um Laboratório de Inovação referência em Santa Catarina, foi conduzido um estudo de caso único em um Laboratório de Inovação de Santa Catarina - Brasil. Este estudo de caso, foi conduzido baseando-se em Yin (2001). Para tanto, inicialmente buscou-se informações para caracterizar o ambiente de estudo, assim como as informações institucionais disponibilizadas e, na sequência, um questionário semiestruturado foi aplicado em três blocos, objetivando responder as seguintes perguntas:

- Qual a proximidade do Laboratório de Inovação trabalha com a Indústria 4.0?
- Qual a proximidade do Laboratório de Inovação trabalha com cocriação?
- Se há indícios/registros de codestruição?

Em seguida, munido dos resultados encontrados, foi conduzida a análise de conteúdo dos dados coletados. Esta etapa foi conduzida baseada em Bardin (2011). A última fase compreendeu a discussão dos achados de modo a evidenciar os impactos da adoção da indústria 4.0 na cocriação de valor em serviços, como vantagens, desafios e oportunidades para transpor a codestruição de valor em serviços industriais.

#### 4. Resultados e Discussões

O Laboratório de Inovação estudado, é uma das referências de desenvolvimento de tecnologias em Santa Catarina, possuindo abrangência nacional, pois atua em parceria/desenvolvendo soluções para organizações espalhados por todo o Brasil, e possui iniciativas internacionais com pesquisadores e centros de pesquisa de outros países. Atualmente o Laboratório de Inovação possui em torno de 200 colaboradores, entre técnicos, engenheiros e pesquisadores. Em relação as informações institucionais disponibilizadas, não foi evidenciado área, programa e/ou projeto específico para implementação ou gestão da Indústria 4.0.

Mediante ao questionamento, o entrevistado confirmou a inexistência de uma área específica de Indústria 4.0, porém foi salientado que o Laboratório de Inovação emprega Simulações para projetos e ensaios gerais, de modo a testar a eficiência dos produtos. Neste caso, a simulação faz-se necessária devido ao alto custo da matéria prima e a grande demanda de testes.

Com base nestas informações levantadas, observa-se que há uma lacuna, ou seja, oportunidades para empregar diferentes tecnologias da Indústria 4.0 no Laboratório de Inovação. Embora a simulação seja a única tecnologia empregada neste momento, o entrevistado informou que “a ferramenta melhorou os resultados e a organização dos projetos produtivos pois auxilia a permanecer “dentro do orçamento” e a analisar as alternativas possíveis para diminuir os riscos”.

Já em relação aos principais desafios encontrados na implementação desta tecnologia na organização, foi apontado que o principal desafio foi a capacidade computacional, que impacta no tempo para a finalização da simulação. Houve a necessidade de treinamento para novos funcionários. O entrevistado reconhece que a Indústria 4.0 demonstra vantagens, como as de natureza econômica e tempo, e aponta ainda como fragilidades, a preocupação com a perda de informações/dados.

Em relação a cocriação de valor, o Laboratório Inovação trabalha com múltiplas organizações, dentre elas, instituições públicas e privadas. Ao questionar o entrevistado sobre a motivação para a participação do laboratório na cocriação, foi informado que “está a expertise que este possui para romper as fronteiras do conhecimento, por sua vez, as organizações externas colaboram com a gestão financeira dos contratantes para o seu desenvolvimento”.

Não houve apontamento da interferência/interação das tecnologias da Indústria 4.0 com a cocriação, bem como foi observado pelos relatos, que as iniciativas de cocriação resultaram em ganhos positivos. Por outro lado, em relação a codestruição, não foram apontados resultados negativos. Deste modo, pode-se evidenciar que há uma latente oportunidade para melhor gerenciamento dos riscos atrelados a cocriação de valor neste contexto estudado, pois quando há uma incerteza no projeto, há também a probabilidade de que o objetivo deste não alcance seu valor planejado (ALI JAAFARI, 1999).

## 5. Considerações Finais

Este trabalho objetivou diagnosticar a adoção dos conceitos da Indústria 4.0 em um Laboratório de Inovação referência em Santa Catarina para a cocriação de valor em serviços industriais. Pode-se constatar baseado nos achados que embora o Laboratório de referência estudado, está limitado a apenas a tecnologia de simulações, ou seja, uma das ferramentas da Indústria 4.0. é possível demonstrar as potencialidades do produto, captar mais recurso, ganhar confiança ou consultá-los em caso de necessidade (utilizar alguma máquina, conhecimento ou laboratório específico). Dessa forma, ambas as empresas agregam valor de forma tangível e/ou intangível. Pode-se evidenciar que a adoção de tecnologias da Indústria 4.0, auxiliou no desenvolvimento de soluções cocriadas para os clientes e parceiros por meio de ganhos econômicos e de assertividade nos projetos conduzidos pelo Laboratório. Além disso, não houve relatos da motivação da não adoção e de possíveis ganhos com adoção das demais tecnologias.

Destaca-se ainda, que a falta de gestão da cocriação de valor e seus impactos, os quais não demonstram sistemática estruturada para monitorar riscos ligados a codestruição, correspondem a um gap a ser estudado no Laboratório analisado. Contudo, pode-se observar que, no viés teórico, as vantagens e diferenciais competitivos podem ser desenvolvidos por meio da adoção das tecnologias da Indústria 4.0 como IoT, Cloud Computing, realidade aumentada, Data Science, dentre outros, para a cocriação de valor com os demais envolvidos.

## Referências

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011, 229p.

CAMARINHA-MATOS, M. Luis. et al. Cloud-Based Collaborative Business Services Provision. **LNBIP** (Lecture Notes in Business Information Processing) 190, pp. 366–384, 2014.

CHIA, T. A. Lai. et al. Internet of Things enabling condition-based maintenance in elevators service. **Journal of Quality in Maintenance Engineering**, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/JQME-06-2018-0049>>. Data de Acesso: 17/07/2020.

DUBEY, R., GUNASEKARAN, A., CHILDE, S. J., BRYDE, D. J., GIANNAKIS, M., FOROPON, C., ... & HAZEN, B. T. Big data analytics and artificial intelligence pathway to operational performance under the effects of entrepreneurial orientation and environmental dynamism: A study of manufacturing organizations. **International Journal of Production Economics**, Vol. 226, 2019

HAGMAN, Andreas & ZIVKOVIC, Viktor. **Proactive practices to prevent value co-destruction in knowledgeintensive business services: A multiple-case study on knowledge-intensive businesses in the Swedish IT-industry**. Linnaeus University, Suécia, 2019.

JAAFARI, A., & MANIVONG, K. The need for life-cycle integration of project processes. **Engineering Construction and Architectural Management**, Vol. 6, n.3, 235-255, 1999.

MAGLIO, P. P., VARGO, S. L., CASWELL, N., & SPOHRER, J. The service system is the basic abstraction of service science. **Information Systems and e-business Management**, Vol. 7, n.4, p. 395-406, 2009.

PLE, Loïc. Why Do We Need Research on Value Co-destruction? **Journal of Creating Value**, Vol. 3, n. 2, pp. 1-8, 2017.

SANTOS, C. et al. Towards Industry 4.0: na overview of European strategic roadmaps. Science Direct, **Procedia Manufacturing** 13 p. 972-979, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.093>>. Data de acesso: 25/07/2020.

SCHWETSCHKE, Stephan & DURUGBO, Christopher. How firms synergise: understanding motives and management of co-creation for business-to-business services. **Int. J. Technology Management**, Vol. 76, Nos. 3/4, 2018.

SHIN, Dong-II. An exploratory study of innovation strategies of the internet of things SMEs in South Korea. **Asia Pacific Journal of Innovation and Entrepreneurship**, Vol.11 No.2, pp. 171-189, 2017.

MAGLIO, P. P., & SPOHRER, J. Fundamentals of service science. **Journal of the academy of marketing science**, Vol.36, n.1, p. 18-20, 2008.

SURAJBALI, Bholanathsingh. et al. A Cloud-Based Approach for Collaborative Networks Supporting Serviced-Enhanced Products. **IFIP International Federation for Information Processing**, AICT 408, pp. 61–70, 2013.

URBINATI, A., BOGERS, M., CHIESA, V., & FRATTINI, F. Creating and capturing value from Big Data: A multiple-case study analysis of provider companies. **Technovation**, vol. 84, p. 21-36, 2019.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos** trad. Daniel Grassi - 2.ed. Bookman, Porto Alegre, 2001.