



Anais do Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção (SAEPRO) da EEL-USP

VII SAEPRO – 14 e 15 de junho de 2023

O que é Service 5.0? Base conceitual e relato de pesquisa em andamento

Henrique Martins Rocha

Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ / Universidade Federal Fluminense -
UFF (prof.henrique_rocha@yahoo.com.br)

Andrei Bonamigo

Universidade Federal Fluminense - UFF (andreibonamigo@id.uff.br)

Steffan Macali Werner

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC (steffan_m_w@yahoo.com.br)

INTRODUÇÃO: A Indústria 5.0 pode ser descrita como a incorporação das habilidades humanas de criação e cognição à Indústria 4.0, ampliando a capacidade de customização dos produtos e tornando os processos automatizados mais eficientes (FERRAMENTAL, 2021; FROST & SULLIVAN, 2019; PAULO JUNIOR, 2022; TECHEDGE, 2022), de forma a aumentar a eficiência humana, mediante o uso de tecnologias de apoio (incluindo robôs colaborativos: *cobots*) e a inclusão de funcionários que acrescentem diversidade, para alavancar a sustentabilidade no âmbito de meio ambiente e qualidade de vida de funcionários e de comunidades no entorno das empresas. Percebe-se, desta forma, a conjunção das teorias sociotécnicas e motivacionais de Mayo, Maslow, McGregor e Herzberg (CORRÊA, 2003), às modernas tecnologias da Indústria 4.0, sustentabilidade (UN, 2022), Economia Circular (CNI, 2018), ciclo de vida do produto (BAXTER, 2011), *Cradle-to-Cradle* (McDONOUGH; BRAUNGART, 2002) e ESG (PACTO GLOBAL, 2021), estratégia voltada a medidas que gerem positivos impactos sociais, ambientais e de governança, aplicados à sociedade como um todo, algo já vislumbrado na função perda de Taguchi (FOWLKES; CREVELING, 1995). Ainda que a alusão a uma “Indústria” 5.0 nos remeta à produção de produtos, o seminal artigo de Vandermerwe e Rada (1988) e a inclusão de *serviceability* como uma das dimensões da qualidade (GARVIN, 1987)



Anais do Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção (SAEPRO) da EEL-USP

VII SAEPRO – 14 e 15 de junho de 2023

evidenciaram não existirem produtos “puros”, sem qualquer serviço. Desta forma, o *Service 5.0* envolve soluções que englobam produtos e serviços que se complementam.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: Os defensores da Indústria 5.0 apontam benefícios para: (i) empresas: redução de custos e de resíduos e agilização do processo produtivo, algo trabalhado desde os estudos de Frederick Taylor, mas que se expandiu a partir do Pensamento Enxuto e seus desdobramentos, como o *Lean Production* (que cita a autonomia, estratégia em que humano e máquina se “complementam”), *Lean Logistics*, *Lean Product Development Process* (MORGAN; LIKER, 2006), etc., sendo o último dependente de atividades de co-criação (SOBEK II; WARD; LIKER, 1999), estratégia utilizada em diferentes tipos de atividade econômica (GIL, 2001; DIAS; SALERNO, 2003). Também, a logística reversa e remanufatura, praticadas desde a década de 1960 (SOUZA; MEDEIROS FILHO; RODRIGUES, 2009; GONÇALVES; MARINS, 2006; INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 2022), além do desenvolvimento de cadeias de suprimento verdes (SRIVASTAVA, 2007); (ii) consumidores: maior rapidez no atendimento de suas necessidades, menor custo e maior qualidade, possível pela customização maciça (PINE II, 1999), que derrubou o paradigma de que volume e grau de customização eram variáveis com correlação negativa (CHASE; JACOBS; AQUILANO, 2006; SLACK; BRANDON-JONES; JOHNSTON, 2018), comprovado por Koth (1996); e (iii) trabalhadores e sociedade: qualificação de mão de obra (FERRAMENTAL, 2021), como nos Círculos de Controle da Qualidade (CCQ), que exploravam a capacidade humana de interpretação, análise e criatividade para a melhoria de processos (TAKEUCHI; NONAKA, 2008). Mas, Damodaran (2018; 2022) critica o impacto negativo, em termos de competitividade e geração de valor, das práticas de cunho socioambiental das empresas, vulnerabilizando sua sustentabilidade. Tal posicionamento gerou desconforto, mas disparou um alerta mundial, inclusive no Brasil: Fernando Ulrich, *Head* de Educação da Liberta, apontou para o “desvio de foco” como o grande risco nesse contexto (ULRICH, 2022-2023), ideia reforçada após a quebra recente do Silicon Valley Bank.



Anais do Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção (SAEPRO) da EEL-USP

VII SAEPRO – 14 e 15 de junho de 2023

OBJETIVO: A partir de tais colocações, surge o seguinte questionamento: as práticas e diretrizes da Indústria 5.0/Service 5.0 podem gerar benefícios identificáveis e mensuráveis para as pessoas, sociedade e meio ambiente, enquanto propiciam vantagens competitivas para as organizações, ou há *trade-offs* entre tais vetores, comprometendo a sustentabilidade? Busca-se responder à questão da pesquisa mediante a coleta de informações sobre a aplicação de práticas relacionadas à Indústria 5.0/Service 5.0, percepções (avaliações qualitativas) e resultados gerados (avaliações quantitativas) em diferentes organizações integrantes de cadeias de suprimento (B2B), instaladas na região Sul-Fluminense.

MÉTODO: As etapas do percurso metodológico da pesquisa, ainda em fase inicial, englobarão o levantamento do conhecimento sobre os conceitos de Indústria 5.0, “servitização” e *lean thinking* por parte de integrantes das organizações alvo do estudo, mediante entrevistas e/ou questionários, além do levantamento sobre a aplicação de ferramentas e técnicas específicas de Indústria 5.0/Service 5.0, gerando um “mapa de conhecimento e aplicações” na região delimitada da pesquisa. Em uma etapa subsequente, serão coletadas percepções e informações mensuráveis e verificáveis sobre os benefícios e desvantagens da aplicação das citadas técnicas e ferramentas, bem como sobre eventuais *trade-offs*, além de dificuldades e limitações de aplicação.

RESULTADOS E DISCUSSÕES: A expectativa é a de que, a partir dos achados da pesquisa, seja possível identificar se os pilares do Service 5.0 têm correlação entre si (e se ela é positiva ou negativa), bem como as lacunas de conhecimento e/ou recursos (tangíveis e/ou intangíveis) para sua aplicação, além de identificar ações para viabilizar a maximização dos resultados de sustentabilidade das organizações estudadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS: A pesquisa proposta trata de tema atual, podendo gerar benefícios para empresas, consumidores, empregados e sociedade em geral, mediante embasamento que permita maior assertividade e efetividade de decisões e ações.

PALAVRAS-CHAVE: Indústria 5.0, Servitização, Service 5.0.

REFERÊNCIAS



Anais do Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção (SAEPRO) da EEL-USP

VII SAEPRO – 14 e 15 de junho de 2023

BAXTER, M. **Projeto de Produto**: guia prático para o design de novos produtos. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2011.

CHASE, R. B.; JACOBS, F. R.; AQUILANO, N. J. **Administração da produção para a vantagem competitiva**. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI. **Economia circular**: oportunidades e desafios para a indústria brasileira. Brasília: CNI, 2018.

CORNELL, D.; DAMODARAN, A. Valuing ESG: Doing Good or Sounding Good?. **The Journal of Impact and ESG Investing**, Aug 2020, 1 (1) 76-93.

CORRÊA, H. L. **Teoria geral da administração**: abordagem histórica da gestão de produção e operações. São Paulo: Atlas, 2003.

DAMODARAN, A. **The Dark Side of Valuation**: valuing young, distressed, and complex businesses. 3rd edition. Upper Saddle River: Pearson Education, 2018.

DAMODARAN, A. **The ESG Movement**: the goodness gravy train rolls on!. 2022. Disponível em <https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/pdfiles/country/ESGShortNew.pdf>. Acesso em 16 Abr. 2023.

DIAS, A.; SALERNO, M. Produto mundial, engenharia brasileira: integração de subsidiárias no desenvolvimento de produtos globais na indústria automobilística. **Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP**, São Paulo, n.169, 2003.

FERRAMENTAL. Indústria 5.0: O que é e como aplicar na sua empresa. **Revista Ferramental**, 19 Jan. 2021, Joinville. Disponível em <https://www.revistaferramental.com.br/artigo/industria-5-0-o-que-e-e-como-aplicar-na-sua-empresa/>. Acesso em 26 Abr 2023.

FOWLKES, W. Y.; CREVELING, C. M. **Engineering methods for robust design methods: using Taguchi methods in technology and product development**. Reading: Addison-Wesley, 1995.



Anais do Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção (SAEPRO) da EEL-USP

VII SAEPRO – 14 e 15 de junho de 2023

FROST & SULLIVAN. **Industry 5.0** — Bringing Empowered Humans Back to the Shop Floor. 26 Nov. 2019. Disponível em <<https://www.frost.com/frost-perspectives/industry-5-0-bringing-empowered-humans-back-to-the-shopfloor/>>. Acesso em 26 Abr. 2023.

GARVIN, D. A. Competing on the eight dimensions of quality. **Harvard Business Review**, November/December, p 101-109, 1987.

GIL, N. **Product-Process Development Simulation to Support Specialty Contractor Involvement in Early Design**. 2001, 220 f. Tese (Doctor of Philosophy em Engenharia Civil e Engenharia Ambiental). Graduate Division, University of California, Berkeley, 2001

GONÇALVES, M. E.; MARINS, F. A. S. Logística reversa numa empresa de laminação de vidros: um estudo de caso. **Gestão & Produção**. v. 13, n. 3, 2006.

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. **Pecas de carro: Quando remanufaturar é melhor que reciclar**. 14/04/2022. Disponível em www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=pecas-carro-quando-remanufaturar-melhor-reciclar. Acesso em 19/04/2022.

KOTH, S. From mass production to mass customization: The Case of the National Industrial Bicycle Company of Japan. **European Management Journal** Vol. 14, No. 5, pp. 442-450, 1996.

McDONOUGH, W.; BRAUNGART, M. **Cradle to Cradle: remaking the way we make things**. New York: North Point Press, 2002.

MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. **The Toyota product development system: integrating people, process and technology**, London: Productivity Press, 2006.

PACTO GLOBAL. **A evolução do ESG no Brasil**. Rede Brasil do Pacto Global da ONU, Abril 2021.



Anais do Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção (SAEPRO) da EEL-USP

VII SAEPRO – 14 e 15 de junho de 2023

PAULO JUNIOR. **Indústria 5.0:** Ela existe? O que é? Como implementar?. ITSS Tecnologia. 25 Nov. 2022. Disponível em <<https://itsstecnologia.com.br/blogs/industria-5-0-ela-existe-o-que-e-como-implementar/>>. Acesso em 26 Abr. 2023.

PINE II, J. **Mass Customization:** The New Frontier in Business Competition. Ontario: McGraw-Hill Ryerson Agency, 1999.

SLACK, N.; BRANDON-JONES, A.; JOHNSTON, R. **Administração da produção.** 8. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

SOBEK II, D. K.; WARD, A. C.; LIKER, J. K. Toyota's principles of set-based concurrent engineering. **Sloan Management Review**, 40(2), 1999, p.67-83.

SOUZA, M. M.; MEDEIROS FILHO, R. C.; RODRIGUES, V. G. **O processo de logística reversa em empresas**, 2009, 53 f. Trabalho de Curso (Graduação em Administração de Empresas). Centro Universitário Eurípides de Marília – UNIVEM, Marília, 2009.

SRIVASTAVA, S. K. Green supply-chain management: A state-of-the-art literature review. **International Journal of Management Review**, v.9, i.1, 2007, p.535-548.

TAKEUCHI, H.; NONAKA, I. **Criação de conhecimento na empresa.** Porto Alegre: Bookman, 2008

TECHEDGE. **Indústria 5.0:** o que a torna diferente da 4.0?. Techedge S.p.A. Disponível em <<https://www.techedgegroup.com/pt/blog/o-que-e-industria-5-0>>. Acesso em 26 Abr. 2023.

ULRICH, F. **FernandoUlrichCanal.** YouTube. Disponível em <<https://www.youtube.com/@FernandoUlrichCanal>>. Acesso em 26 Abr. 2023.

UNITED NATIONS - UN. **The Sustainable Development Goals Report 2022.** Disponível em <<https://unstats.un.org/sdgs/report/2022/>>. Acesso em 16 Abr. 2023.

VANDERMERWE, S.; RADA, J. Servitization of business: adding value by adding services. **European Management Journal**, v. 6, i. 4, Winter 1988, p.314-324.