

Universidade de Pernambuco

Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Computação (PPGEC)

Proposta de Tese de Doutorado

Área: Engenharia de Software

Título: Arquitetura de Referência e Modelo de Maturidade para Sustentabilidade 4.0

Orientador – Dr. Wylliams Barbosa Santos (wbs@upe.br)

Coorientador – Dr. Fagner José Coutinho de Melo (fagner.melo@upe.br)

A crescente evolução das tecnologias digitais têm impulsionado a transformação das organizações que produzem bens e serviços em todo o mundo (Jones; Wynn, 2021). A indústria 4.0 (I4.0), como é chamada essa nova onda tecnológica, tem mudado a forma de trabalho e funcionamento de negócios tendo como foco nos seus processos a utilização das chamadas tecnologia habilitadoras como Big Data, realidade aumentada, Inteligência Artificial (IA), cibersegurança dos dados, manufatura aditiva, IoT, sistemas inteligentes entre outras tecnologias (Almada-Lobo, 2015; Bai et al., 2020).

A sustentabilidade introduzida na I4.0 significa que as organizações terão melhores previsões e eficiência, conseguindo aplicar reduções que minimizam os impactos ambientais, como por exemplo a otimização do uso de energia, de água e de combustíveis, devido a melhor eficiência dos processos e customizações integrando produtos, processos e sistemas, levando a um processo mais sustentável (Siltori et al., 2020).

Diante do cenário e pensando na rápida necessidade de resposta às demandas, Filgueiras e Melo (2024) conceituaram a Sustentabilidade 4.0 em serviços como uma abordagem holística que busca equilibrar as dimensões do *Triple Bottom Line* (econômica, social e ambiental) a partir da utilização das tecnologias habilitantes I4.0 para melhoria de processos organizacionais.

Desta maneira, a implementação das tecnologias habilitadoras da Indústria 4.0 em empresas prestadoras de serviços requer uma abordagem minuciosa e estratégica para se alcançar a sustentabilidade (Silva; Melo, 2024). As opções de implementação tecnológica são inúmeras e é fundamental selecionar as tecnologias que tragam benefícios tangíveis à organização (Gomes et al., 2023).

O objetivo deste projeto de doutorado é desenvolver um modelo de maturidade para Sustentabilidade 4.0 para o setor de serviço. Utilizando uma abordagem mista, que incluirá métodos quantitativos e qualitativos, o projeto se desenvolverá nas seguintes etapas metodológicas principais: revisão da literatura, desenvolvimento do modelo teórico, validação com especialistas, coleta de dados empíricos, análise de dados e construção do modelo de maturidade. Além disso, uma arquitetura de referência e plataforma são esperadas como uma contribuição significativa da pesquisa. Essa arquitetura não apenas fornecerá um modelo estruturado para a integração e implementação na indústria, mas também servirá como uma base para futuras implementações e melhorias. A arquitetura de referência ajudará a padronizar práticas, definir melhores abordagens para implementação.

Referências Bibliográficas

- ALMADA-LOBO, F. The industry 4.0 revolution and the future of Manufacturing Execution Systems (MES). **Journal of Innovation Management**, v. 3 n. 4, p. 16-21, 2015.
- BAI, C., DALLASEGA, P., ORZES, G., SARKIS, J. Industry 4.0 technologies assessment: A sustainability perspective. **International Journal of Production Economics**, v. 229, n. 11, p. 107776, 2020.
- FILGUEIRAS, Igor Fellype Loureiro Valença; MELO, Fagner José Coutinho De. Sustainability 4.0 in services: a systematic review of the literature. **Benchmarking: An International Journal**, v. 31, n. 5, p. 1771-1796, 2024.
- GOMES, P.C., OLIVEIRA, J.C.F., TAVARES, K.J.T., GUIMARAES JUNIOR, D.S., MELO, F. J.C. Industry 4.0 maturity model: an assessment in manufacturing enterprises. **International Journal of Services and Operations Management**, In press, 1-25, 2023.
- JONES, P., WYNN, M. The leading digital technology companies and their approach to sustainable development. **Sustainability**, v. 13, n. 12, p. 6612, 2021.

SILTORI, P. F., ANHOLON, R., RAMPASSO, I. S., QUELHAS, O. L., SANTA-EULALIA, L. A., LEAL FILHO, W. Industry 4.0 and corporate sustainability: An exploratory analysis of possible impacts in the Brazilian context. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 167, n. 6, p. 120741, 2021.

SILVA, Marcella F. Vieira Ottoni Bezerra da; MELO, Fagner José Coutinho de. Sustainability 4.0 in the fashion industry: A systematic literature review. **International Journal of Advanced Operations Management**, v. 15, n. 4, p. 293-323, 2024.