# COMO O FATOR HUMANO SE MANIFESTA NA IMPLEMENTAÇÃO DA INDÚSTRIA 4.0: EVIDÊNCIAS DO SETOR FARMACÊUTICO

*HOW THE HUMAN FACTOR MANIFESTS IN INDUSTRY 4.0 IMPLEMENTATION: EVIDENCE FROM THE PHARMACEUTICAL SECTOR*

**LEANDRO SIMPLICIO SILVA**
UNINOVE – UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO

**MARCÍRIO SILVEIRA CHAVES**
PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL (PUCRS)

**JOELMA MARIA PEREIRA SIMPLICIO**
UNINOVE – UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO

**WALTER CARDOSO SÁTYRO**
UNINOVE – UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO

**Comunicação:**
O XIV SINGEP foi realizado em conjunto com a 14th Conferência Internacional do CIK (CYRUS Institute of Knowledge) e com a SPARK (Society for Promoting Academic Research and Knowledge), em formato híbrido, com sede presencial na UNINOVE - Universidade Nove de Julho, no Brasil.

**Agradecimento à orgão de fomento:**
Os autores agradecem ao FAP UNINOVE.

# COMO O FATOR HUMANO SE MANIFESTA NA IMPLEMENTAÇÃO DA INDÚSTRIA 4.0: EVIDÊNCIAS DO SETOR FARMACÊUTICO

**Objetivo do estudo**
Compreender como o papel do ser humano na implementação de projetos de Indústria 4.0 se manifesta na prática, a partir da experiência de profissionais do setor farmacêutico que decidem, operam e sustentam essas tecnologias no cotidiano de trabalho.

**Relevância/originalidade**
O estudo desloca o foco da adoção inicial para a sustentabilidade tecnológica, ou seja, a permanência do uso ao longo do tempo, dimensão pouco investigada, e revela que a resistência da liderança é um problema de competência técnica.

**Metodologia/abordagem**
Abordagem qualitativa exploratória, com quinze entrevistas semiestruturadas realizadas com profissionais de manutenção e automação de empresas farmacêuticas de grande porte, analisadas por análise temática reflexiva e interpretadas à luz da Teoria Sociotécnica.

**Principais resultados**
Cinco temas foram construídos: permanência do trabalho humano sob automação, aprendizagem cumulativa, liderança inconsistente por despreparo técnico, envolvimento humano como condição de sucesso, e origem humana da resistência. Os obstáculos são atribuídos à dimensão humana, não à tecnologia.

**Contribuições teóricas/metodológicas**
O estudo mostra que a otimização conjunta opera como condição de persistência temporal, não apenas de desempenho, e que a competência técnica da liderança é pré-condição da integração sociotécnica, e não simples facilitador dela.

**Contribuições sociais/para a gestão**
Para gestores, os achados sugerem inverter prioridades, capacitando tecnicamente a liderança operacional antes de investir na tecnologia, e desenhar programas de formação que reconheçam a natureza cumulativa e dependente de trajetória do aprendizado tecnológico.

**Palavras-chave:** Indústria 4.0, Fator humano, Sustentabilidade tecnológica, Teoria Sociotécnica, Análise temática

# *HOW THE HUMAN FACTOR MANIFESTS IN INDUSTRY 4.0 IMPLEMENTATION: EVIDENCE FROM THE PHARMACEUTICAL SECTOR*

**Study purpose**
To understand how the role of the human being in Industry 4.0 implementation projects manifests in practice, drawing on the experience of pharmaceutical-sector professionals who decide on, operate, and sustain these technologies in their daily work.

**Relevance / originality**
The study shifts the focus from initial adoption to technological sustainability, that is, continued use over time, an under-investigated dimension, and reveals that leadership resistance is a problem of technical competence rather than attitude.

**Methodology / approach**
Exploratory qualitative approach, with fifteen semi-structured interviews conducted with maintenance and automation professionals from large pharmaceutical companies, analyzed through reflexive thematic analysis and interpreted through the lens of Sociotechnical Theory.

**Main results**
Five themes were constructed: persistence of human work under automation, cumulative learning, inconsistent leadership rooted in technical unpreparedness, human involvement as a condition for project success, and the human origin of resistance. Obstacles are attributed to the human dimension, not technology.

**Theoretical / methodological contributions**
The study shows that joint optimization operates as a condition of temporal persistence, not only of performance, and that leaders' technical competence is a precondition for sociotechnical integration rather than a mere facilitator of it.

**Social / management contributions**
For managers, findings suggest reversing priorities by technically upskilling operational leadership before investing in technology, and designing training programs that acknowledge the cumulative, path-dependent nature of technological learning.

**Keywords:** Industry 4.0, Human factor, Technological sustainability, Sociotechnical Theory, Thematic analysis