

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

**Proposta de Dissertação de Mestrado**

**Área: Computação Inteligente**

**Título: Motor computacional para objetivação de significados de sinais e sintomas em controladores industriais para a Indústria 4.0**

**Orientador – Fernando Buarque de Lima Neto (fbln@ecomppoli.br)**

**Descrição**

**1. Visão Geral do Projeto Estruturante (Time de XAI-APPs da POLI/UPE)**

O advento da Indústria 4.0 tem instigado nos mais diversos setores da sociedade o interesse pela utilização de técnicas adaptativas (i.e. inteligentes) bem como a utilização massiva de dados e expertises existentes. Conjuntamente, ambos podem lidar mais eficiente e eficazmente com problemas complexos do mundo real, e.g. problemas de planejamento da produção e manutenção de máquinas (e linhas produtivas). Neste contexto, o uso de técnicas de Aprendizagem de Máquina (Machine Learning-ML) e Inteligência Artificial [1], uso de conceitos de Semiótica Pierce [2], e utilização de recentes avanços em Semiótica Computacional [3] podem ser seminiais para contribuições em problemas de controle e otimização na indústria. Como desafio de pesquisa identificamos o desenvolvimento e aplicação de máquinas quase-autônomas, que sejam capazes de ao compreenderem seu ambiente operacional, auto ajustarem seus parâmetros e método de funcionamento, com vistas a atender as alterações nas dinâmicas de suas condições operacionais (e.g. planos de produção, lidar com efeitos de desgastes, e mesmo restrições intercorrentes) [4]. E nas aplicações em ambientes dinâmicos dessas máquinas quase-autônomas, o espaço de variáveis e o espaço de objetivos não são facilmente mapeáveis, sendo que essa aparente desconexão (entre pragmática e semântica) dificulta sobremaneira decisões apropriadas e expedientes. Os resultados estratégicos esperados são os de eventualmente poder melhor (1) modelar controladores inteligentes que tornem máquinas industriais mais adaptativas, (2) identificar falhas e mudanças indevidas no sistema, (3) sugerir otimizações operacionais, e (4) monitorar a atuação quase-autônoma e segura de máquinas adaptativas para a consecução de suas tarefas em ambientes dinâmicos.

**2. Problema proposto neste anteprojeto de pesquisa de mestrado**

Apesar da crescente utilização e boa aceitação dos sistemas que incorporam Inteligência Artificial/Computacional, percebe-se uma necessidade ferramental por inovação de métodos que transformem representações internas em objetivações para controladores inteligentes para Indústria 4.0.

**3. Hipótese**

Tendo em vista o fato que Semiótica Computacional pode individualizar significados para diferentes contextos e usuários, hipotetiza-se que sua combinação com Computação Inteligente possa produzir um tipo de controlador que seja dotado de flexibilidade ajustável aos seus diversos contextos industriais.

**4. Perguntas de pesquisa**

**-Principal:**

Quais os procedimentos metodológicos e como os formular para que máquinas inteligentes possam se adaptar a fim de se ajustar a mudanças no ambiente e nas suas condições de integridade física?

**-Secundárias:**

a) Como a Inteligência computacional pode produzir controladores inteligentes capazes de atuar de maneira segura no ambiente?

b) Como Semiótica Computacional pode proporcionar informações adequadas para auxiliar o processo de treinamento de controladores industriais inteligentes?

**5. Objetivos**

Desenvolver construto teórico-prático para máquinas inteligentes voltadas à Indústria 4.0

**6. Produtos Esperados:**

- a) Revisão na literatura;
- b) Modelo teórico referenciado;
- c) Conceber motor computacional;
- d) Implementação de um motor computacional funcional; e,
- e) Teste e avaliação da contribuição em três domínios de máquinas ou processos industriais.

**Referências**

- [1] ENGELBRECHT, A., Computational Intelligence An Introduction, vol. 1, Wiley & Sons, 2007.
- [2] PIERCE, C. S. Collected Papers of Charles Sanders Peirce. 8vols. Harvard University Press, 1931-58
- [3] BUARQUE, F., MARTINS, D., VOSSSEN, G. A semiotic-inspired machine for personalized multi-criteria intelligent decision support. Data Knowledge Engineering, 2018.
- [4] KIM, D. H., KIM, T. J., WANG, X., KIM, M., QUAN, Y. J., OH, J. W., ... & AHN, S. H., Smart machining process using machine learning: A review and perspective on machining industry. International Journal of Precision Engineering and Manufacturing-Green Technology, 5(4), 555-568, 2018.