

# Universidade de Pernambuco

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

### Proposta de Dissertação de Mestrado

**Área:** Computação Inteligente / Inteligência Computacional

**Título:** Otimização multi-objetivo de parâmetros de fabricação por batelada multi-etapas

**Orientador:** Fernando Buarque de Lima Neto ([fbln@ecomp.poli.br](mailto:fbln@ecomp.poli.br))

#### Contexto:

Com o crescimento e aumento de complexidade dos ambientes industriais, notadamente otimizações cada vez mais complexas são requeridas. Antes dos computadores eletrônicos digitais esses desafios eram resolvidos por métodos mais simples, dada a complexidade que as suas soluções demandavam. Com o advento dos computadores digitais, soluções que envolviam cálculos intensivos puderam ser então utilizadas de forma ampla. Entretanto, mesmo com a utilização de computadores, a solução de problemas correntes de otimização pode se tornar inviável, em se continuar a utilizar computação intensiva (i.e. força bruta). Onde buscas, por exemplo, são realizadas para examinar todas as dimensões e combinações do espaço hiperdimensional de busca.

#### Motivação Geral:

Desde sua criação em 1913, por Henry Ford, as linhas de montagem (AS), modificaram dramaticamente o paradigma da produção em indústrias [1]. Devido à sua grande efetividade, o uso do AS foi espalhado pelo mundo e a maioria das indústrias de manufatura atuais usam processos industriais em linha. Devido ao aumento constante da competitividade na indústria de transformação, há uma alta pressão para atingir altos níveis de produtividade. Sendo que o planejamento e processo de produção, não é uma tarefa fácil já que há de se considerar muitos condicionantes, restrições e objetivos simultaneamente.

#### Motivação Específica:

Em processos de produção por batelada, diferentemente de AS onde as estações de trabalho são dispostas e reconfiguradas de maneira variada, geralmente estaticamente [2], o processo industrial por batelada demanda ajustes realizados em tempo real o que impõem restrições temporais sérias a qualquer abordagem de controle [3].

#### Desafio Científico:

Como otimização múltiplos objetivos, sujeitos a restrições de sequência e tempo com múltiplos pontos de controle.

#### Desafio Tecnológico:

Estabelecer parametrização de máquinas numa linha de fabricação multi-etapas, considerando as características do produto de entrada, as variáveis de processo/ferramental e as características desejadas do produto final.

#### Hipótese Geral:

Meta-heurísticas, em especial Técnicas de Inteligência de Enxames [4], são abordagens inteligentes, poderosas, baratas (computacionalmente) e, portanto, alternativas leves que podem lidar com problemas de otimização combinatória [5].

#### Hipótese Específica:

Dentre os Algoritmos de Enxame, o algoritmo Fish School Search (FSS) desenvolvido na UPE, em especial, duas versões: (w) que é capaz de realizar otimização multi-modal [6] e (wmo) que é capaz de realizar otimização multi-objetivos, por suas características funcionais [7], talvez possam contribuir com a problemática em lide.

**A Pesquisa:** Este projeto objetiva investigar como a tecnologia inicialmente hipotetizada (versões do FSS), pode ser utilizada para efetivamente otimizar de forma apropriada os parâmetros de processos de fabricação por batelada.

**Resultados Esperados:** Espera-se que algumas customizações de soluções algorítmicas investigadas possam ser testados em casos reais de linha de produção por batelada.

#### Referências:

- [1] TU, Q.; VONDEREMBSE, M. A. et RAGU-NATHAN, T., "The impact of time-based manufacturing practices on mass customization and value to customer," Journal of Operations management, vol. 19, no. 2, pp. 201–217, 2001.
- [2] BOYSEB, N.; FLIEDNER, M.; et SCHOLL, A., "Assembly line balancing: Which model to use when?" International Journal of Production Economics, vol. 111, no. 2, pp. 509–528, 2008.
- [3] SCHOLL, A.; et BECKER, C., "State-of-the-art exact and heuristic solution procedures for simple assembly line balancing," in European Journal of Operational Research, vol. 168, no. 3, 2006, pp. 666–693.
- [4] EBERHART, R.; KENNEDY, J. A new optimizer using particle swarm theory. Micro Machine and Human Science, p.39\_43, 1995
- [5] BLUM, C. et ROLI, A., "Metaheuristics in combinatorial optimization: Overview and conceptual comparison," ACM Computing Surveys (CSUR), vol. 35, no. 3, pp. 268–308, 2003.
- [6] LACERDA, Marcelo & LIMA NETO, Fernando Buarque de. "A new Heuristic of Fish School Segregation for Multi-Solution Optimization of Multimodal Problems". Proceedings of The Second International Conference on Intelligent Systems and Applications, Venice-Italy, 2013.
- [7] ALBUQUERQUE, Isabela M. C de. *Weight-based Many-objective Fish School Search Algorithm*. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Computação) - Universidade de Pernambuco, 2016. [Trabalho orientado pelo Prof. Fernando Buarque]