



Otimização combinatória aplicada em problemas de programação da produção e transporte

Autor: Gabriel de Paula Félix ¹

Orientador: José Elias Claudio Arroyo ²

¹ Graduando em Ciência da Computação/UFV - gabriel.felix@ufv.br; ² Professor do Departamento de Informática/UFV - jarroyo@ufv.br

Instituição de Financiamento: PIBIC/CNPq

Categoria: Pesquisa | Grande Área: Ciências Exatas e Tecnológicas | Área Temática: Ciência da Computação

Palavras-chave: Otimização, No-wait flowshop scheduling, Heurísticas

Introdução

O planejamento da produção é uma etapa fundamental do processo produtivo em fábricas pois possibilita poupar recursos como tempo e energia elétrica. Nestes ambientes, processar um produto em sequência nas máquinas paralelas de uma fábrica pode acarretar em tempos de espera indesejados, o que pode ser reduzido com ajustes na velocidade de processamento destas máquinas. Com base nisso, propõe-se a implementação de um algoritmo para o problema *No-wait Flowshop Scheduling* que define a sequência de processamento dos produtos e as velocidades nas quais serão processados, de forma a reduzir o atraso total e o consumo de energia das máquinas.

Objetivos

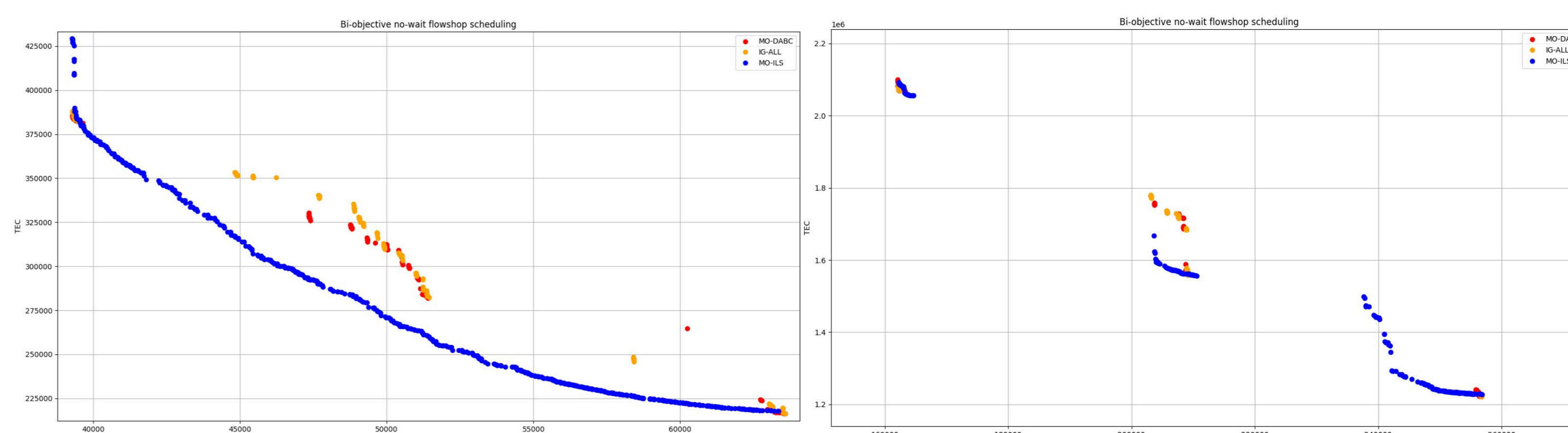
- Desenvolver um algoritmo baseado em metaheurística para solução do problema *No-wait Flowshop Scheduling* de forma a obter soluções de qualidade em pouco tempo computacional.
- Avaliar a qualidade das soluções obtidas pelo algoritmo em instâncias de pequeno, médio e grande porte ao comparar com algoritmos de referência da literatura.

Material e Métodos

- O algoritmo proposto *MO_ILS* foi baseado na metaheurística *Iterated Local Search* e possui as seguintes características:
 - Gera soluções iniciais utilizando estratégia de construção flexível, com critérios parametrizáveis de ordenação dos produtos e otimização da sequência.
 - Realiza busca local em dois conjuntos de vizinhanças distintos: de Permutação de Tarefas ou de Fator de Velocidade.
- São aplicadas três métricas para comparação do algoritmo proposto com os da literatura: Porcentagem P , Distância $Dist$ e Épsilon $le+$.

Resultados e Discussão

- Testes realizados mostram que o algoritmo proposto (*MO_ILS*) supera algoritmos da literatura (*MO_DABC* e *IGALL*) nos conjuntos de instâncias de pequeno, médio e grande porte.
- As soluções obtidas pelo algoritmo possuem boa diversificação e forte presença no conjunto referência definido pelas melhores soluções dos três algoritmos (média acima de 83%). São mostrados abaixo exemplos de instâncias de médio e grande porte, respectivamente:



Conclusões

O algoritmo desenvolvido apresentou excelentes resultados e maior diversificação de soluções quando comparado aos algoritmos da literatura em ambientes de fábricas com máquinas paralelas. Portanto, é possível concluir que sua utilização em cenários reais de produção possa gerar diminuição de atrasos em prazos e economia de energia.

Bibliografia

- [1] YÜKSEL, Damla et al. An energy-efficient bi-objective no-wait permutation flowshop scheduling problem to minimize total tardiness and total energy consumption. *Computers & Industrial Engineering*, v. 145, p. 106431, 2020.
- [2] MINELLA, Gerardo; RUIZ, Rubén; CIAVOTTA, Michele. A review and evaluation of multiobjective algorithms for the flowshop scheduling problem. *INFORMS Journal on Computing*, v. 20, n. 3, p. 451-471, 2008.

Apoio Financeiro



Agradecimentos

- Departamento de Informática - UFV