

# 1 Introdução

## 1.1. Preliminares

Nas indústrias de manufatura constitui-se de vital importância, para um bom desenvolvimento de suas operações, elaborar um adequado programa de produção, que permita o abastecimento oportuno dos seus mercados, procurando evitar atrasos na entrega e trabalhar com o mínimo estoque possível. Segundo as características dos processos industriais, a programação da produção requer abordagens diferentes.

O presente trabalho analisa o caso do processo em linha. Este tipo de processo se caracteriza pela dependência entre as estações de trabalho; a elaboração de um produto segue uma seqüência de operações na qual não é possível pular alguma delas ou alterar a ordem e, além disso, existe uma operação (ou máquina) gargalo que determina o ritmo da produção. A linha de produção geralmente deve manufaturar diferentes produtos, e os tempos e custos de mudança de um produto para outro (*setups*) dependem da seqüência de programação escolhida para os produtos. Este problema é chamado pelos pesquisadores “O Problema da Programação de Lotes Econômicos (ELSP) com tempos e custos de mudança dependentes da seqüência”. Dele existem diversos modelos e variantes que procuram se ajustar às realidades e peculiaridades das distintas indústrias com processos em linha.

As pesquisas feitas nesta área (em especial as baseadas em métodos heurísticos), permitem estabelecer seqüências de produção e os volumes correspondentes para cada produto, de modo a obter conjuntamente os melhores custos de preparação de linha (*setup*) e de manutenção de inventário dos produtos. É importante esclarecer que as heurísticas encontram soluções para as quais não se garante otimalidade, embora seus resultados possam ser próximos ou iguais ao ótimo. Por outro lado, o modelo que aqui se propõe pretende ser adaptável para os diversos tipos de indústrias com processos produtivos em linha.

## 1.2. Exposição do Problema

O problema da programação de lotes econômicos de produção (ELSP) nasceu justamente com a necessidade de encontrar uma seqüência ótima na ordem de fabricação dos produtos, que permita atender à demanda do mercado e, junto com isto, obter o mínimo custo possível. Parâmetros como taxas de demanda, taxas de produção, tempos de preparação, custos de estocagem e custos de mudança (entre os principais) precisam ser conhecidos.

O ELSP clássico considera que o tempo de mudança na linha de produção de um produto para outro e o custo gerado por esta ação são independentes da ordem de produção; mas o caso a ser abordado nesta dissertação trata de um tipo particular de ELSP, cujos tempos e custos de *setup* mudam em função da seqüência de produção escolhida. Especificamente, analisam-se os dados fornecidos por uma empresa com problemática similar à descrita linhas acima. Métodos heurísticos têm sido desenvolvidos por pesquisadores para achar uma solução próxima da ótima para este problema. Ocorre que o caso a ser estudado tem a peculiaridade de contar com uma demanda altamente variável, e às vezes sazonal, fatos que dificultariam a aplicação direta de alguma metodologia de solução conhecida. Então, torna-se necessário realizar algumas adequações à modelagem do problema, e assim tornar tais métodos de utilidade na programação da produção da empresa.

## 1.3. Justificativa do Estudo

Tendo conhecimento do problema a ser abordado, torna-se justificável e de muito interesse nas indústrias com processo produtivo em linha, a realização de uma pesquisa que permita encontrar com segurança e de forma prática uma boa solução.

De outro lado, as características que definem este problema se apresentam não só no caso particular que aqui se analisa, senão também em uma grande variedade de empresas cujo processo produtivo se realiza através de uma só linha de produção. Por conseguinte, o presente estudo contribui, em certa medida, à difusão dos métodos heurísticos aplicados à programação da produção na indústria de manufatura, propiciando que tais métodos sejam considerados na tomada de decisões gerenciais. A maioria das pequenas e médias empresas ainda desconhece os benefícios que poderiam obter se

apoiassem suas decisões em resultados obtidos pelo emprego de ferramentas quantitativas. O método de solução que se propõe é de fácil aplicação e aprendizagem. O maior esforço se concentra, sem dúvida, na obtenção dos dados.

#### **1.4. Objetivos da Pesquisa**

O objetivo principal desta pesquisa é a elaboração de um método de programação da produção, empregando conceitos de ELSP, que seja de utilidade nas indústrias com processos produtivos em linha com tempos e custos de *setup* dependentes da ordem de fabricação. O uso do método proposto é aplicado a um estudo de caso com dados reais de uma empresa produtora de bebidas refrigerantes.

Como objetivos secundários consideram-se os seguintes:

- Mostrar as vantagens do uso de técnicas de ELSP na indústria de manufatura.
- Contemplar, no método de solução, situações do ambiente real de produção para que, além de fornecer uma boa solução, possa ser de fácil implementação e aprendizagem pelo pessoal que trabalha na programação.

#### **1.5. Estrutura da Dissertação**

1. Introdução; nesta parte inicial se faz um preâmbulo ao assunto pesquisado, expondo o problema e justificando seu estudo. Definem-se os objetivos.

2. Considerações Teóricas; realiza-se a abordagem teórica referida à programação da produção industrial com processos em linha e se apresenta a teoria sobre o ELSP.

3. Formulação da Metodologia; realiza-se a descrição do problema a ser analisado, e a descrição do método heurístico que será empregado.

4. Solução do Problema; finalmente, os resultados obtidos da aplicação da heurística, serão de utilidade para elaborar uma proposta de programação da produção na prática.

5. Conclusões.

6. Sugestões.