

## 5

### Conclusão

Neste trabalho mostrou-se o modelo para o sistema de controle de estoque  $(Q,R)$  com restrição *fill rate*, onde foi proposto uma aproximação para este modelo e a avaliação e comparação da performance dos seus resultados com as heurísticas de Silver e Wilson (1972) e Platt, Robinson e Freund (1997).

Na introdução, foi dado a importância sobre estoques mostrando sua evolução dentro do gerenciamento empresarial ao longo do tempo, seguido de avanços tecnológicos que impulsionaram novas buscas por técnicas de gestão e pesquisas de campo com a criação de novas heurísticas.

Também foi explicado o objetivo do trabalho, que era propor uma aproximação do modelo para o Sistema  $(Q, R)$  com nível de serviço *fill rate*. Houve uma breve explicação sobre o modelo, onde a demanda é uma variável aleatória contínua com distribuição normal. Foram apresentadas propriedades essenciais para o desenvolvimento do modelo, demonstrando os custos relevantes, como os de encomendar, manter e falta. Para simplificar a formulação, foi feita uma transformação de variáveis que envolve  $(Q$  e  $R)$  e os parâmetros. O Algoritmo da Raiz Quadrada foi usado para calcular a Política  $(Q, R)$  ótima. No final, foi usada uma aproximação para o modelo e realizado um experimento para medição da qualidade desta aproximação.

Uma restrição *fill rate*, que é a fração da demanda prontamente satisfeita, foi incluída no modelo de estoque substituindo o custo de falta. Foi aplicada a transformação de variáveis e parâmetros na formulação exata e o Algoritmo da Raiz Quadrada para o cálculo de  $(q^*, r^*)$ . A seguir, foi proposto um modelo aproximado eliminando-se o termo  $\Phi^2(r+q)$ , o qual é considerado muito pequeno. Duas heurísticas também foram apresentadas na dissertação, que são as de Silver e Wilson (1972) e Platt, Robinson e Freund (1997). Experimentos foram realizados para a medição da qualidade destas aproximações em relação aos parâmetros  $(e, \beta)$ .

As três heurísticas tiveram seus resultados avaliados e comparados em relação ao modelo exato seguindo dois critérios, que são a discrepância entre os

níveis de serviço resultante e alvo e a Diferença Relativa Percentual (*DRP*), onde a aproximação recomendada é considerada a de menor erro percentual em relação ao custo ótimo obtido do modelo exato, num certo valor  $(e, \beta)$ . Dos resultados obtidos, apresentados em forma de tabelas e gráficos, podemos concluir que a aproximação proposta superou a heurística de Silver e Wilson, sendo recomendado seu uso a partir de  $e = 1$ , para níveis  $\beta$  mais elevados, enquanto que a partir de  $e = 1,3$  pode ser usado em todos os níveis de serviço. Já a heurística de Platt, Robinson and Freund supera as outras duas em  $e = 1$ , apenas para  $\beta = 0,99$ . Mas analisando a Tabela 4.3, observa-se que, a partir de  $e = 13$ , a aproximação é aceitável em todos os níveis de serviço. Como esta heurística é considerada a de mais fácil aplicação em comparação com a aproximação proposta e Silver e Wilson, é recomendado seu uso em  $e = 1$ , para  $\beta = 0,99$ , e a partir de  $e = 13$ .

De acordo com exemplos dos livros do Axsater (2006) e Silver, Pyke e Peterson (1998), só foram usados valores de  $e \geq 1$  por estes autores. Como a demanda é uma variável aleatória contínua com distribuição normal, o modelo é usado para demandas elevadas. Portanto, sugere-se usar valores de lote a encomendar maiores ou iguais a 1, pois como  $e = \frac{EOQ}{\sigma}$ , diminuindo o desvio-padrão na curva, ocorre um aumento da demanda média, necessitando de lotes de encomenda maiores, reduzindo custos.

Para dar continuidade a este trabalho, sugere-se desenvolver aproximações para modelos de sistema de estoque  $(Q, R)$ , onde a demanda segue uma distribuição diferente da normal.

Podemos supor que a demanda é um processo de Poisson composto. Isto significa que os clientes chegam conforme um processo de Poisson, dado um valor de  $\lambda$ , que é o número de eventos ocorridos num determinado intervalo de tempo. Se a demanda for de apenas um cliente, será um processo de Poisson puro.

No caso da demanda não ser elevada, pode ser adequado o uso de modelos com distribuição Poisson, podendo ser sugerido uma heurística para reduzir a complexidade do modelo.