

Universidade do Minho

2º Semestre 2018/19

(MIEI, 3º Ano)

Modelos Estocásticos de Investigação Operacional

Trabalho Prático

(Problema de Gestão de Inventários)

Identificação do Grupo de Trabalho

<i><u>Número:</u></i>	<i><u>Nome completo:</u></i>	<i><u>Rubrica:</u></i>

Data de entrega: 2019-04-__

Gestão de inventários – simulação de uma política (s, S)

Numa política de gestão de inventários do tipo Ciclo de Encomenda, as ordens ou pedidos de encomenda ao fornecedor são realizadas periodicamente ao fim de cada ciclo de t unidades de tempo (ex., semanalmente, mensalmente, etc.), sendo que as quantidades de encomenda são determinadas no momento do pedido através da diferença entre um nível máximo preestabelecido (S) e o “*stock* em mão”.

Assumindo que existe sempre procura ao longo de cada ciclo, haverá, pois, sempre lugar a um pedido de encomenda (quantidade $q > 0$) no final do ciclo, por mais pequena que seja essa encomenda.

A política (s, S) funciona exatamente como a política Ciclo de Encomenda, exceto que, no final de cada ciclo t , a encomenda só é efetivamente realizada se o “*stock* em mão”, nesse momento, for estritamente inferior a um nível de referência preestabelecido s . A política (s, S) prescinde assim da realização de pedidos de encomenda nos ciclos em que o nível de inventário no sistema é considerado demasiado alto (i.e., maior do que um determinado nível de referência s) para justificar um novo pedido. Infelizmente, porém, os parâmetros t, s e S são difíceis de determinar analiticamente. Em alternativa, usa-se frequentemente a técnica da simulação para estimar estes parâmetros.

Considere o caso de uma empresa localizada em Estarreja, a ProLab, que fabrica reagentes químicos usados pelas clínicas laboratoriais. Um dos seus reagentes teve, em 2018, uma procura média de 419.1 caixas por semana durante as primeiras 16 semanas do ano, 554.2 caixas por semana durante as semanas 17 a 28, e 334.6 caixas por semana durante as restantes 22 semanas (1 ano = 50 semanas úteis). Sabe-se, também, que os valores da média anual da procura do reagente registaram um aumento de cerca de 3,8% por ano ao longo dos últimos 3 anos, e que o coeficiente de variação (desvio padrão a dividir pela média) dos valores semanais tem permanecido aproximadamente constante e igual a 8.7%.

Para 2019, estima-se um custo de fabrico de cerca de 96.5 euros por caixa, e um preço de venda de 120 euros por caixa. A produção de cada lote do reagente tem um custo fixo de 900 euros. A taxa de juro anual correspondente à posse de inventário é de 18%. O custo de quebra é sensivelmente igual a $(20 + 2 \cdot d_I)$ €/caixa¹.

O prazo de entrega (produção e controlo de qualidade) pode ser igual a uma ou duas semanas, com probabilidades de 0.6 e 0.4, respetivamente.

A ProLab pretende adotar, em 2019, uma política de gestão de inventário (e de produção) do reagente do tipo (s, S) com um ciclo de 2 semanas.

1. Usando uma folha de cálculo ou uma linguagem de programação, implemente um modelo de simulação do funcionamento do sistema de gestão pretendido. Inclua na sua folha ou programa o cálculo das medidas de desempenho que achar adequadas para realizar as análises estatísticas subsequentes. Por exemplo, será adequado estimar o *stock* médio, as quebras, os custos, etc., para inferir a eficácia e a eficiência relativa das diversas instâncias da política de gestão a simular.

¹ Tendo em conta o **MAIOR número mecanográfico** de entre todos os elementos do grupo de trabalho:

- Usar $d_I = \text{último dígito}$;
- Considerar que, em caso de quebra de inventário, a empresa incorre:
 - ...em situação de PERDA DE VENDAS, se o penúltimo dígito for um nº par;
 - ...em situação de ENCOMENDAS EM CARTEIRA, se o penúltimo dígito for um nº ímpar.

2. Simule o funcionamento do sistema para conjuntos alternativos dos valores dos parâmetros s e S , faça uma análise comparativa dos respetivos desempenhos, e sugira o conjunto ou conjuntos de valores (s, S) mais recomendados para os implementar na ProLab.

Palavras-chave: gestão de stocks; previsão; modelação analítica; simulação discreta de eventos.

Normas gerais:

- Grupos de até 4 alunos.
- Relatório estruturado (um único ficheiro PDF):
 - Página 1 (rosto) – incluir a 1ª pág. deste documento, preenchida manualmente (traçar a(s) última(s) linha(s) da tabela de identificação do grupo se este tiver menos de 3 elementos.)
 - Páginas 2-12 (max.) – Descrever e formular o problema. Indicar claramente todas as considerações e simplificações assumidas na construção, implementação e execução do modelo de simulação. Reportar e explicar a metodologia de análise estatística dos resultados. Reportar as conclusões do estudo comparativo realizado, destacando as recomendações finais a fornecer à empresa. Discutir os principais aspetos que julgue ser relevantes para um melhor esclarecimento da empresa quanto à pertinência e adequação das recomendações.
 - Anexo(s) – Cópia do código ou da folha de cálculo de implementação do modelo, e uma amostra dos resultados obtidos com a aplicação. Estes elementos, juntamente com texto principal do relatório, devem permitir ao docente implementar o modelo desenvolvido, reproduzir e verificar os resultados obtidos pelo grupo de trabalho.
- Entregar também a aplicação criada em ficheiro único compactado (ex., ZIP, RAR,...).