

# **Gestão de Operações I**

## **Capacidade**

### **Aulas práticas**

**2009/2010**

**Índice**

Objectivos do Módulo “Capacidade”: ..... 3  
Caso Shouldice Hospital (in Chase, Jacobs & Aquilano, 2004)..... 4  
Exercícios Resolvidos: ..... 9  
Exercícios por Resolver: ..... 16  
Soluções: ..... 22

### **Objectivos do Módulo "Capacidade":**

- Conceito de Capacidade
- Medida da Capacidade
- Planeamento da Capacidade
  - Ponto Crítico
  - Árvore de Decisão
  - Economia de Escala e de Experiência
- Teoria das Restrições

### **Ser capaz de:**

- Entender o conceito de Capacidade e relacionar com a medida de capacidade.
- Estabelecer a relação entre Carga e Capacidade.
- Saber utilizar instrumentos de planeamento da capacidade
  - Árvores de Decisão
- Perceber economias de Escala e de Experiência
- Utilizar a teoria das restrições no equacionamento da capacidade em sistemas integrados.

## **Caso Shouldice Hospital (in Chase, Jacobs & Aquilano, 2004)**

### **Objectivos de aprendizagem**

- **No plano dos conteúdos**
  - Operacionalizar os conhecimentos sobre capacidade adquiridos na aula teórica
  - Perceber o conceito de Capacidade aplicado aos Serviços
  - Perceber o conceito de Estrangulamento/*Bottleneck*
  - Compreender a Teoria das Restrições e a sua aplicação no processo de melhoria contínua
- **No plano técnico**
  - Utilizar a teoria das restrições no equacionamento da capacidade em sistemas integrados
- **No plano prático**
  - Analisar o sistema como um todo
  - Detectar os estrangulamentos do sistema
  - Calcular taxas de utilização da capacidade
  - Avaliar as alternativas para aumentar a capacidade do sistema

## SHOULDICE HOSPITAL<sup>1</sup>

*“O Shouldice Hospital é uma propriedade rural convertida que dá ao hospital um aspecto de clube de campo.”*

*Citado do American Hospital News*

O Shouldice Hospital no Canadá é largamente conhecido por uma razão: operações a hérnias! De facto essa é a única operação que aí é realizada. E são aí realizadas imensas. Ao longo das duas últimas décadas, este pequeno hospital de 90 camas, fez uma média de cerca de 7000 operações anuais. No último ano, o seu ano recorde, realizou quase 7500 operações. A ligação dos pacientes ao Shouldice não termina quando abandonam o hospital. Todos os anos o jantar de gala dos pacientes com hérnia (no qual também é avaliada a evolução da doença dos paciente) atrai mais de 1000 pacientes, alguns dos quais assistem ao evento há mais de 30 anos.

Uma série de características notáveis no sistema de prestação de serviços do Shouldice contribui para o seu sucesso. (1) O Shouldice aceita apenas pacientes com hérnias externas simples e usa uma técnica superior desenvolvida para este tipo de hérnia pelo próprio Doutor Shouldice durante a segunda guerra mundial. (2) Os pacientes sujeitam-se a um regime pós-operatório que facilita a cura (os pacientes saem literalmente da mesa de operações e praticam exercícios leves durante a sua estadia que dura apenas 3 dias). (3) A sua atmosfera de clube de campo, a simpatia do pessoal de enfermagem e o ambiente amistoso torna surpreendentemente agradável a experiência resultante de um problema médico desagradável. São destinados intervalos certos para o chá, bolachas e convívio. Todos os pacientes são integrados com um companheiro de quarto com interesses e raízes comuns.

### **Sistema de produção**

As instalações médicas do Shouldice consistem em 5 salas de operações, uma sala de recuperação, um laboratório e 6 salas de exames. O hospital realiza, em média, 150 operações por semana, com os pacientes a ficar normalmente no hospital durante 3 dias. Embora as operações só sejam realizadas durante 5 dias por semana, o resto do hospital está continuamente em laboração para assistir à recuperação dos pacientes. Uma operação no Shouldice é realizada por um dos 12 cirurgiões a tempo inteiro, assistida por um dos 7 cirurgiões assistentes que trabalham em tempo parcial. Os cirurgiões demoram, em média, uma hora para se prepararem e realizarem uma operação à hérnia, e operam cerca de 4 pacientes por dia. O dia de trabalho dos cirurgiões termina às 16h embora tenham de ficar de prevenção uma noite em cada 14 e um fim-de-semana em cada 10.

---

<sup>1</sup> Tradução realizada pela Prof<sup>a</sup> Ana Lúcia Martins

## **O conhecimento acumulado do Shouldice**

Os pacientes são sujeitos a um exame de diagnóstico antes de ser marcada a data da sua operação. Os pacientes na área de Toronto dirigem-se ao Hospital para realizarem o diagnóstico. Os exames são feitos entre as 9h e as 15h30, de segunda a sexta-feira, e entre as 10h e as 14h aos Sábados.

Os pacientes de fora da cidade recebem por correio um questionário sobre informação médica (também disponível na Internet), o qual é usado para diagnóstico. Uma pequena percentagem dos pacientes, com peso excessivo ou que representam um risco médico inaceitável são recusados. Os restantes pacientes recebem um cartão de confirmação com a data marcada para a operação. O processo do paciente é transferido para a recepção assim que a data de chegada é confirmada.

Os pacientes chegam à clínica entre as 13h e as 15h do dia anterior ao dia da operação. Após a chegada é-lhes feito um exame pré-operatório. São então enviados para um funcionário das admissões para completarem alguma papelada necessária. Os pacientes são então dirigidos para um dos dois postos de enfermagem para fazerem análises ao sangue e à urina sendo depois conduzidos aos seus quartos. Eles passam o tempo remanescente até ao jantar, instalando-se e familiarizando-se com o seu companheiro de quarto.

Mais tarde, pelas 21 horas, os pacientes reúnem-se na área da recepção para tomarem um chá e comerem bolinhos. Aqui os pacientes podem falar com outros pacientes que já foram sujeitos à sua operação. O recolher é entre as 21h30 e as 22 horas.

No dia da operação, os pacientes que serão operados mais cedo são acordados às 5h30 da manhã para lhes ser ministrada a anestesia pré-operatória. As primeiras operações começam às 7h30 da manhã. Pouco antes de uma operação começar o paciente recebe a anestesia local, que o deixa acordado e completamente consciente dos procedimentos. Quando a operação é concluída o paciente é convidado a caminhar desde a mesa de operação até uma cadeira de rodas perto, a qual será utilizada para o levar de volta ao seu quarto. Depois de um breve período de descanso, o paciente é encorajado a levantar-se e exercitar-se. Às 21h desse dia ele está na recepção tomando chá e bolachinhas e falando com novos pacientes recém-chegados. Os pontos que suturam a incisão são aligeirados, e alguns serão removidos no dia seguinte. Os outros são removidos na manhã seguinte pouco antes do paciente receber alta.

Quando o Hospital Shouldice iniciou a sua actividade o internamento médio para uma operação à hérnia era de 3 semanas. Hoje em dia muitas instituições forçam "cirurgia de um só dia" por uma variedade de razões. O Hospital de Shouldice acredita sinceramente que isso não corresponde ao melhor interesse dos pacientes, e está comprometido com o seu processo de 3 dias. O programa de reabilitação pós-operatório foi desenhado para permitir que o paciente retome as suas actividades normais com o mínimo de desconforto e interrupção. É frequente os pacientes de Shouldice regressarem ao trabalho ao fim de alguns dias. O tempo médio de baixa é de 8 dias.

**Planos para o futuro**

A administração do hospital está a considerar expandir a capacidade do hospital para atender a uma considerável procura não satisfeita. Para o efeito, o vice-presidente está a encarar duas possibilidades. A primeira implica adicionar mais um dia de operações (sábado) aos 5 dias actuais, o que aumentará a capacidade em 20%. A segunda possibilidade é a de acrescentar mais um andar de quartos ao hospital, aumentando o número de camas em 50%. Esta opção exigirá uma programação mais agressiva das salas de operação.

O administrador do hospital, contudo, está mais preocupado em manter o controlo sobre a qualidade do serviço prestado. Ele pensa que as instalações já estão a ser muito bem utilizadas. Os médicos e o pessoal estão contentes com o seu trabalho e os pacientes estão satisfeitos com os serviços. De acordo com ele, a expansão da capacidade pode tornar difícil manter o mesmo tipo de relações de trabalho e de atitudes.

**Questões:**

O quadro 1 é uma tabela de ocupação de quartos no actual sistema. Cada linha da tabela faz o seguimento dos pacientes que entram num determinado dia. As colunas indicam o número de pacientes no hospital em cada dia. Por exemplo, a primeira linha da tabela mostra que entraram 30 pessoas na 2ª feira e que estiveram no hospital na 2ª, na 3ª e na 4ª. Somando as colunas para 4ª feira verificamos que estão 90 pacientes no hospital nesse dia.

<b>Número de camas necessárias</b>							
Dia de entrada	2ª feira	3ª feira	4ª feira	5ª feira	6ª feira	Sábado	Domingo
2ª feira	30	30	30				
3ª feira		30	30	30			
4ª feira			30	30	30		
5ª feira				30	30	30	
6ª feira							
Sábado							
Domingo	30	30					30
<b>Total</b>	60	90	90	90	60	30	30

**Quadro 1 - Operações com 90 camas (30 pacientes por dia)**

1. Faça a representação esquemática do processo.
2. Até que ponto o hospital está a utilizar bem as suas camas?
3. Desenvolva uma tabela semelhante ao quadro I para demonstrar os efeitos da adição de operações ao Sábado (assuma que continuarão a ser realizadas 30 operações por dia). Como é que isso afectará a utilização da capacidade de camas? A capacidade existente é suficiente para os pacientes adicionais?
4. Tome em consideração os efeitos de aumentar o número de camas em 50%. Quantas operações poderia o hospital realizar por dia antes de esgotar a capacidade de camas? (assuma que as operações são realizadas 5 dias por semana) Pode o hospital realizar esse número de operações? Até que ponto os novos recursos seriam bem utilizados relativamente à operação actual?
5. Uma empresa de construção estimou o custo de aumentar o número de camas em 100.000€ por cama. O preço de cada operação à hérnia varia entre 900€ a 2.000€, como uma média de 1.300€ por operação. Os cirurgiões são pagos a 600€/operação. O Shouldice gostaria de justificar qualquer expansão num período de cinco anos. O que aconselha?

**Exercícios Resolvidos:**

**Exercício 1**

A Holmes é uma empresa que produz transístores num processo em linha como se apresenta em seguida:

Secção	Capacidade diária (8 horas)	Precedentes	Desperdício	A incorporar na secção seguinte
A	700	-	2%	2
B	350	A	3%	1
C	350	B; E	1%	1
D	3000	-	2%	2
E	1800	D	1%	2 em C; 3 em G
F	700	-	1%	2
G	350	C; E; F	0%	-

A Holmes labora 8 horas por dia, 5 dias por semana. É possível trabalhar em horário extra, num máximo de 2 horas por dia.

É possível subcontratar parte da produção correspondente à secção D à empresa Watson. A Watson apresenta o mesmo nível de desperdício que a secção D. Não há limite à quantidade a subcontratar à Watson.

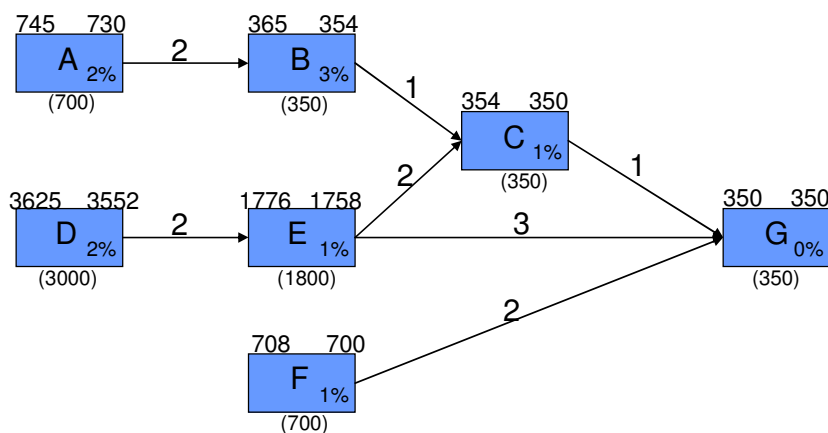
**a) Determine a capacidade diária da Holmes em horário normal. Quantas horas irão laborar as várias secções?**

**Resolução:**

a) Fluxo Discreto – Produção de transístores

Determinar a capacidade da linha de produção:

1º Encontrar o *Bottleneck*:



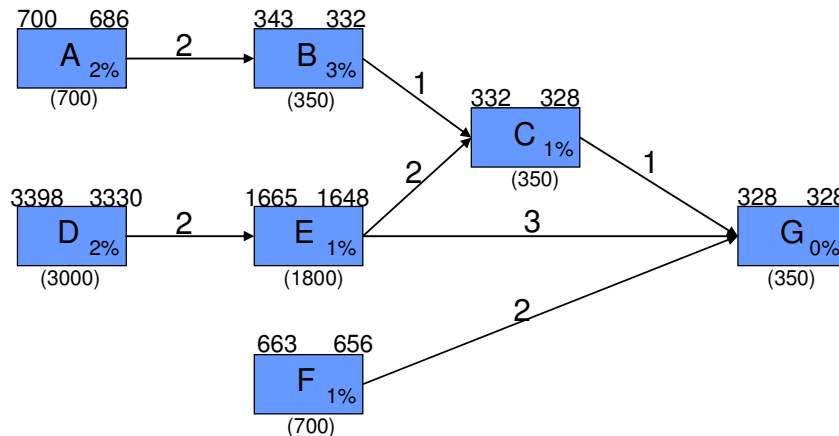
Potenciais *bottlenecks*: A; B; C; F (a secção D pode ser subcontratada)

Taxas de Utilização destas secções:

- A: 106%** (745/700 x 100)
- B: 104% (365/350 x 100)
- C: 101% (354/350 x 100)
- F: 101% (708/700 x 100)

**Bottleneck: Secção A**

2º Colocar o *bottleneck* na capacidade máxima e determinar a capacidade da linha:



A capacidade da linha é de 328 unidades/dia.

Nº de horas de laboração de cada secção:

Para produzir 328 unidades/dia, o número de horas necessárias por secção é de:

Secções	Produção	Horas Necessárias
A	700	8,00
B	343	7,84
C	332	7,59
D	3398	8,00
E	1665	7,40
F	663	7,58
G	328	7,50

*Cálculo para a Secção B:*

Taxa de Produção por Hora: 350 unidades/8 horas = 43,75 unidades/hora

Nº Horas Necessárias para Produzir 343 unidades por Dia: 343 / 43,75 = 7,84 Horas

As secções A e D encontram-se a trabalhar na capacidade máxima, sendo necessário subcontratar 398 unidades da secção D. Todas as restantes secções estão a trabalhar abaixo da capacidade máxima, existindo portanto folga de capacidade nessas secções.

## Exercício 2

A empresa Desinfecta tem uma linha dedicada à produção e enchimento de um detergente comercializado sob a marca "Limplex", em garrafas de 1 litro.

Esta linha labora 5 dias por semana, 8 horas por dia, mas tem possibilidade de laborar até mais 2 horas extra por dia, caso haja necessidade para tal.

A estrutura da linha e as características de cada secção são as que se apresentam no quadro seguinte:

Secção	Capacidade (8 horas laboração)	Desperdício	Precedentes	Mix da secção
A	650	2%	-	-
B	350	1%	A	100% de A
C	350	0,5%	A	100% de A
D	180	0%	-	-
E	200	1%	D	100% de D
F	850	0,5%	B; E; C	40% de C; 40% de B; 20% de E
G (enchimento)	800	0,5%	F	100% de F

a) **Determine a capacidade semanal da linha a produzir em horário normal. Indique, nestas condições, as produções e os tempos de produção por secção.**

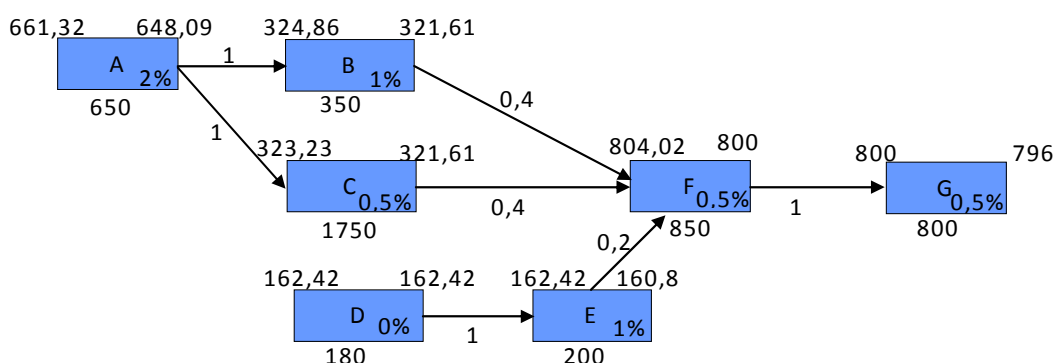
a) **Na próxima semana há que entregar 4500 garrafas. Determine quantas horas irá laborar cada secção para satisfazer as entregas, tendo em conta que o stock final da corrente semana será nulo.**

### Resolução:

a) Fluxo contínuo – Produção de detergente

Determinar a capacidade da linha de produção:

1º Encontrar o *Bottleneck*:

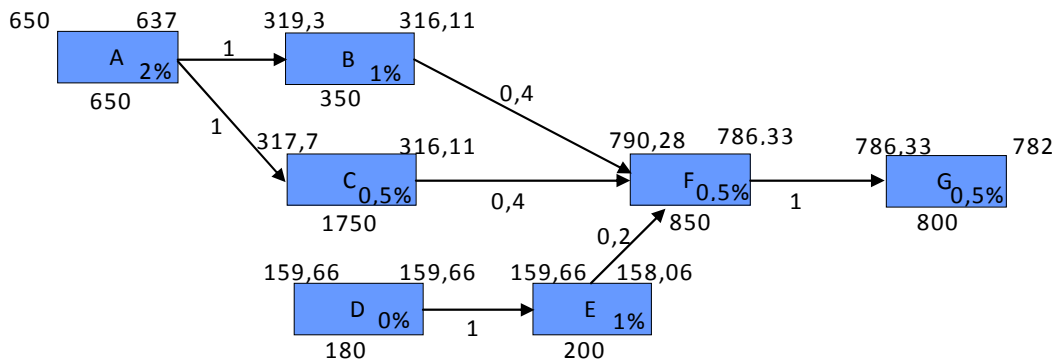


Taxas de Utilização das secções:

- A: 101,74%** (661,32/650 x 100)
- B: 92,8% (324,86/350 x 100)
- C: 92,35% (323,23/350 x 100)
- D: 90,23% (162,42/180 x 100)
- E: 81,21% (162,42/200 x 100)
- F: 94,59% (804,02/850 x 100)
- G: 100% (800/800 x 100)

**Bottleneck: Secção A**

2º Colocar o *bottleneck* na capacidade máxima e determinar a capacidade da linha:



Como a output da secção A diverge para a secção B e para a secção C, para determinar o input de B e C é necessário recorrer a um sistema de duas equações.

Considere-se X como o input da secção B e Y o input da secção C.

$$\begin{cases} 637 = X+Y \\ X (1-0,01) = Y (1-0,005) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} X = 319,3 \\ Y = 317,7 \end{cases}$$

Capacidade da linha = 782 garrafas/dia = 3910 garrafas/semana

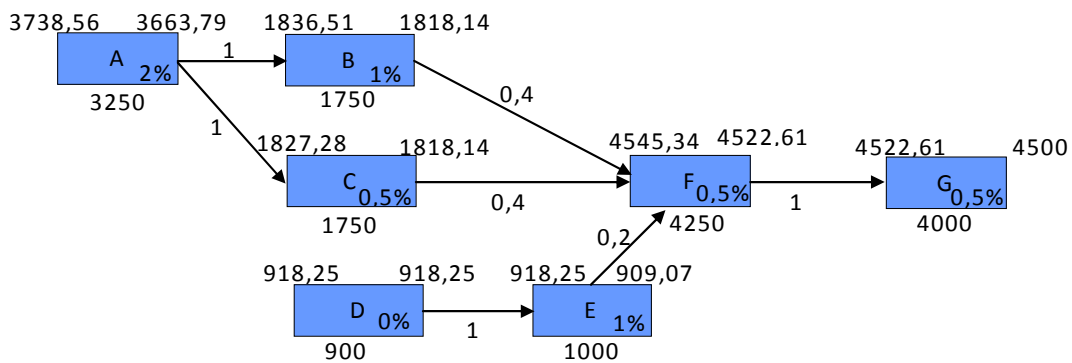
Nº de horas de laboração de cada secção:

Secção	Produção (em dia)	Tempos de Produção
A	650	8h
B	319,3	7,30h
C	317,7	7,26h
D	159,66	7,10h
E	159,66	6,39h
F	790,28	7,44h
G	786,33	7,86

b)  
Capacidade semanal das secções:

Secções	Capacidade semanal
A	3250
B	1750
C	1750
D	900
E	1000
F	4250
G	4000

Para que o output da linha seja de 4.500 litros, as várias secções têm de produzir as seguintes quantidades:



Determinar o número de horas de laboração de cada secção:

Para produzir 4.500 garrafas numa semana, o número de horas de laboração por secção é o seguinte:

Secção	Nº Horas necessárias (semana)	Horário Normal	Horário extra
A	46,01	40	6,01
B	41,98	40	1,98
C	41,77	40	1,77
D	40,81	40	0,81
E	36,73	36,73	
F	42,78	40	2,78
G	45,23	40	5,23

### Exercício 3

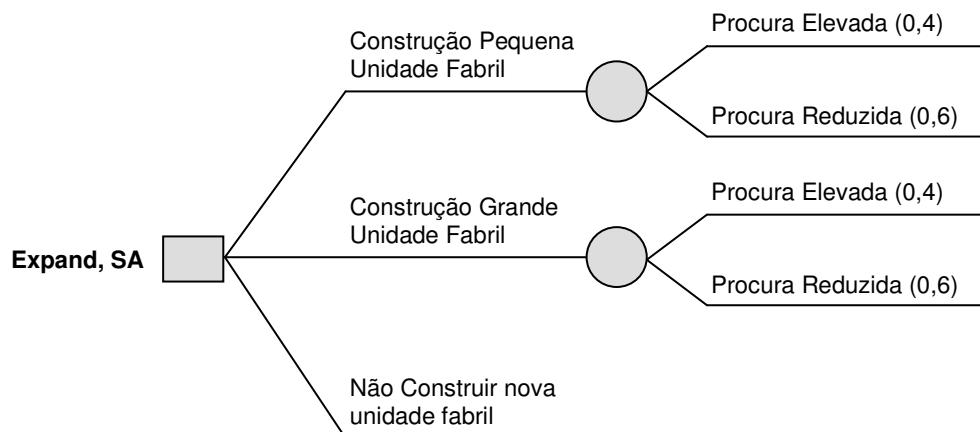
A empresa Expand, SA está a considerar a hipótese de construir uma fábrica adicional para produzir um novo produto. A empresa tem duas opções: a primeira é a construção de uma pequena unidade fabril a um custo de 6.000.000 €; a segunda é a construção de uma unidade fabril de maior dimensão a um custo de 9.000.000€. Se a procura do novo produto for reduzida, a empresa espera receber 10.000.000€ em receitas (valor actualizado) com a fábrica de pequena dimensão. Se a procura for elevada, é esperado 12.000.000€ em receitas utilizando a fábrica pequena e 14.000.000€ utilizando a fábrica de maior dimensão.

Em qualquer caso, a probabilidade de a procura ser elevada é de 40% e a probabilidade de ser reduzida é de 60%. Não construir uma nova fábrica não resultará em receitas adicionais pois a fábrica actual não pode produzir este novo produto.

**a) Construa uma árvore de decisão para ajudar a Expand, SA a tomar a melhor decisão.**

#### **Resolução:**

Desenho da árvore de decisão considerando todas as alternativas:

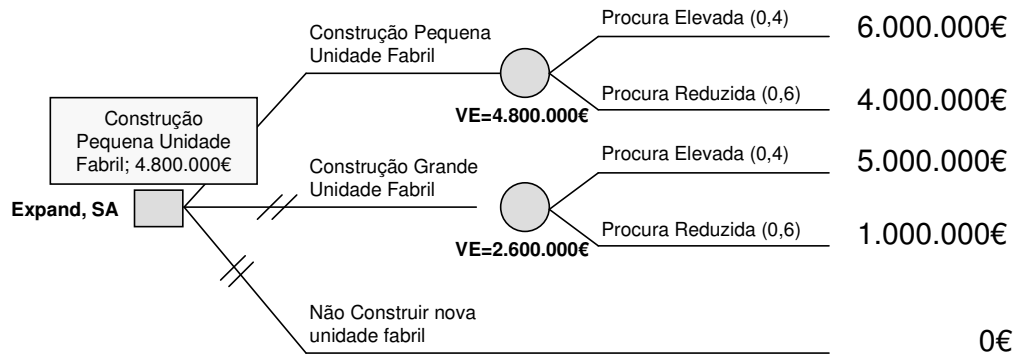


Calcular o valor associado a cada alternativa:

Alternativas	Cálculo	Valor
Construir Pequena Unidade Fabril e ter Procura Elevada	$-6.000.000€ + 12.000.000€ =$	6.000.000€
Construir Pequena Unidade Fabril e ter Procura Reduzida	$-6.000.000€ + 10.000.000€ =$	4.000.000€
Construir Grande Unidade Fabril e ter Procura Elevada	$-9.000.000€ + 14.000.000€ =$	5.000.000€
Construir Grande Unidade Fabril e ter Procura Reduzida	$-9.000.000€ + 10.000.000€ =$	1.000.000€
Não construir nova unidade fabril	$0 + 0 =$	0€

Calcular o valor esperado de cada opção:

Opções	Cálculo	Valor
Construir Pequena Unidade Fabril	$6.000.000 \times 0,4 + 4.000.000 \times 0,6=$	4.800.000€
Construir Grande Unidade Fabril	$5.000.000 \times 0,4 + 1.000.000 \times 0,6=$	2.600.000€



R: A melhor opção para a Expand, SA é construir uma pequena unidade fabril.

**Exercícios por Resolver:****Exercício 4**

A Golden é uma empresa que produz detergentes. Labora 8 horas por dia, 5 dias por semana. Na fabricação dos seus produtos utiliza uma linha com as seguintes características:

Secção	Precedentes	Capacidade (litros por dia)	Desperdício
A	-	320	1%
B	-	550	0
C	A, B	600	0,5%
D	-	950	0
E	C, D	1500	0
F	-	900	2%
G	E, F	1600	0

Para que a composição química seja a pretendida, cada litro de C é composto por 1 parte de A e 2 partes de B; cada litro de mistura em E é composto por 1 parte de C e 2 partes de D; a mistura final produzida em G é composta por 5 partes de E e 2 de F.

- a) Identifique o *bottleneck* e determine a capacidade diária da Golden.
- b) Qual o aumento da capacidade do sistema se aumentar capacidade ao *bottleneck*?

**Exercício 5**

A empresa Prime produz componentes XP825 numa linha de montagem que labora 8 horas por dia, 5 dias por semana, com possibilidade de fazer até duas horas extra por dia. A linha utilizada pela empresa é como se descreve no quadro:

Secção	Capacidade (unidades por hora)	Desperdício	Secções precedentes	Nº de unidades a incorporar na secção seguinte
A	1875	2%	-	4 em B; 1 em D
B	350	1%	A	1
C	300	1%	B	2
D	350	2%	A	2
E	175	0,5%	D	1
F	500	0%	-	3
G	170	0%	C; E; F	-

A Prime tem possibilidade de subcontratar uma parte do processo à empresa Second, nomeadamente na parte correspondente à secção C. A empresa Second tem a mesma taxa de desperdício que a secção C da empresa Prime e para poder laborar recebe inputs provenientes da Prime e

fornece o produto processado pronto a ser integrado na linha de fabrico como se de um componente processado em C se tratasse.

**a) Determine a capacidade semanal da Prime, em horário normal.**

**b) Determine o número de horas semanais de laboração (em horário normal e em horário extra) de cada secção e a quantidade de unidades subcontractadas à Second para se obter um output de 7.000 produtos XP825 por semana.**

### Exercício 6

A Gift é uma empresa que vende mobiliário de escritório. Para a montagem das suas cadeiras usa uma linha como se apresenta em seguida:

Secções	Capacidade diária (8 horas por dia)	Desperdício	Precedentes	Unidades a incorporar na secção seguinte
A	25000	1%	-	3
B	10000	2%	A; C	2
C	25000	2%	-	2 em B; 1 em D
D	5500	1%	C	1
E	30000	0%	-	6
F	5000	3%	B; D; E	-

A Gift labora 8 horas por dia, 5 dias por semana. É possível fazer horas extra, até um máximo de 2 horas extra por dia.

É possível contratar a empresa Ribbon para adições de capacidade à secção A. A Ribbon fornece componentes prontos a incorporar na secção B. A taxa de desperdício da Ribbon é igual à que a Gift tem na secção A.

**b) Determine a capacidade semanal do sistema laborando em horário normal.**

**Exercício 7** (Exame 1ª Época, 1º Semestre 2007/2008)

A Sumoliz é uma empresa dedicada à produção e comercialização de *soft drinks*. A Sumoliz labora 8 horas por dia, 5 dias por semana.

Recentemente lançou uma nova bebida – a Sumoliz Diet – comercializada em garrafas de 75 cl. A produção desta nova bebida é realizada numa linha de produção e enchimento como se apresenta em seguida:

Secções	Capacidade diária em litros (8 horas por dia)	Desperdício	Precedentes	Mix da Secção
A	2500	1,5%	-	-
B	2000	1%	A	100% de A
C	2000	2%	A	100% de A
D	3000	0%	B; C	50% de B; 50% de C
E	2000	2%	-	-
F	4500	1%	D; E	75% de D; 25% de E
G	4000	0%	F	100% de F

A secção G corresponde à secção de enchimento das garrafas.

- a) Determine o número de garrafas Sumoliz Diet produzidas por dia.**

**Exercício 8** (Teste Intercalar 2º semestre 2007/2008)

A empresa Sunne produz o detergente Lava-Tudo numa linha de fabrico com 7 secções. A capacidade nominal de cada secção, o desperdício e as precedências estão indicadas no quadro seguinte:

Secções	Capacidade por Hora (litros)	Desperdício	Secções precedentes
1	50	0,5%	-
2	60	1%	-
3	100	0,3%	1,2
4	80	0,5%	-
5	80	1,5%	-
6	150	0,1%	4,5
7	200	0%	3,6

O fabrico é feito por mistura de reagentes. Assim, o mix da secção 3 é de 50% da secção 1 e 50% da secção 2; o mix da secção 6 é de 75% da secção 4 e 25% da secção 5; o mix da secção 7 é de 20% da secção 3 e 80% da secção 6.

- a) Qual a produção diária de detergente Lava-Tudo, se a empresa trabalhar a 2 turnos de 8 horas cada?**

**Exercício 9**

O Sr. Hacker, dono da Hacker Computer Store está neste momento a equacionar o que fazer com o seu negócio nos próximos 5 anos. O crescimento das vendas nos últimos dois anos foi positivo, mas as vendas podem crescer substancialmente se uma grande empresa de electrónica for construída na área como proposto.

O Sr. Hacker está a considerar três hipóteses. A primeira é expandir a sua loja actual, a segunda é localizar a sua loja noutra local e a terceira é simplesmente esperar e não fazer nada. A decisão de expandir ou mudar de localização demorará pouco tempo, pelo que a loja não perderá vendas. Se a terceira hipótese for seleccionada, e se no primeiro ano se assistir a um forte crescimento nas vendas, então a hipótese de expansão será novamente equacionada. Esperar mais do que um ano fará com que os concorrentes se aproximem, e a expansão deixa de ser admissível.

Os pressupostos e condições são as seguintes:

1. Um forte crescimento como resultado do aumento dos "fanáticos" de computadores da nova empresa de electrónica tem uma probabilidade de 55%
2. Um forte crescimento com o novo local terá receitas anuais de 195.000€. Um fraco crescimento com o novo local terá receitas de 115.000€/ano.
3. Um forte crescimento com a expansão terá receitas anuais de 190.000€. Um fraco crescimento com a expansão terá receitas de 100.000€/ano.
4. Na loja actual, sem alterações, estão previstas receitas de 170.000€/ano se se verificar um forte crescimento da procura e 105.000€/ano se o crescimento for fraco.
5. A expansão da loja actual tem um custo de 87.000€.
6. A mudança de localização tem um custo de 210.000€
7. Se o crescimento for forte e se expandirem a loja actual no segundo ano, o custo continuará a ser 87.000€.
8. Os custos operacionais para todas as hipóteses são iguais.

**a) O que deverá o Sr. Hacker fazer?**

**Exercício 10**

A empresa LogLean presta serviços de consultoria na área das Operações e Logística. A empresa está localizada no Porto e emprega 50 pessoas. Devido ao forte crescimento da actividade, a empresa precisa de espaço de escritório adicional. A LogLean tem a possibilidade de alugar espaço adicional por um período de 2 anos no edifício onde estão actualmente localizados, mas após este período terão de mudar para outro edifício. Outra opção que a empresa está a considerar é mudar toda a empresa para um espaço em Matosinhos. A terceira hipótese é alugar imediatamente um novo edifício no Porto.

Se a empresa optar pela primeira hipótese, ao fim dos 2 anos pode alugar um novo edifício no Porto ou mudar para Matosinhos.

Os pressupostos e condições são as seguintes:

1. A empresa tem 75% de hipóteses de sobreviver nos próximos 2 anos.
2. Alugar o espaço no mesmo edifício no Porto tem um custo de 750.000€/ano.
3. Mudar para um espaço em Matosinhos custará 400.000€, e o aluguer deste novo espaço é de 450.000€/ano.
4. Mudar para um novo edifício no Porto custará 200.000€, e o aluguer deste novo espaço tem um custo de 650.000€/ano.
5. A empresa pode cancelar o aluguer a qualquer momento.
6. Assuma que todos os custos e receitas são independentes da localização da empresa.

**a) O que deve a empresa LogLean fazer para aumentar a sua capacidade? (nota: considere um período de 5 anos)**

**Exercício 11** (*Teste Intercalar 1º semestre 2007/2008*)

O retalhista R&R deve escolher entre construir uma loja grande ou pequena numa nova localização. A procura na nova localização pode ser elevada ou baixa, com probabilidades de 0,4 e 0,6, respectivamente.

Se for construída uma loja pequena e a procura for elevada, o lojista pode optar por manter a dimensão da loja ou, expandi-la. Se a dimensão se mantiver, o retorno actualizado líquido desta opção é de 223 000€. Em alternativa, se a opção for a expansão, então o retorno será de 270 000€. Por outro lado, se a procura for baixa para a loja pequena, então não há razão para se expandir a loja e deve esperar-se um retorno de 200 000€.

Se for construída uma loja grande e a procura for baixa, o lojista poderá optar por se resignar, não tomando qualquer acção, ou então, por fazer publicidade na rádio local. No primeiro caso, o retorno actualizado líquido deverá ser de 40 000€. Se se fizer publicidade as coisas podem correr bem ou mal, com probabilidades respectivas de 0.7 e 0.3. Se a resposta aos anúncios for má, estima-se um retorno de somente 20 000€. Caso contrário, aguardar-se-á um retorno de 220 000€. Finalmente, para a loja grande, se a procura for elevada – cenário desejável de combinação acontecimento/alternativa – não há razão para se expandir a loja e o retorno estimado é de 800 000€.

Desenhe a árvore de decisão adequada. De seguida, analise-a e determine o retorno estimado para cada decisão e para cada acontecimento.

**11.1 O retorno para a opção por uma loja grande e um acontecimento conotado com uma procura pequena é de:**

- a) 40 000€
- b) 220 000€
- c) 150 000€
- d) 100 000€
- e) Nenhum dos anteriores

**11.2 A escolha final entre uma loja grande e uma loja pequena seria efectuada com base em que valor esperado para o retorno actualizado líquido:**

- a) 220 000€
- b) 242 000€
- c) 544 000€
- d) 160 000€
- e) Nenhum dos anteriores

**Soluções:****Exercício 4**

<p><b>a)</b> <i>Bottleneck:</i> <b>Secção G</b></p> <p>Capacidade diária: 1.600 litros por dia</p>	<p><b>b)</b> Aumentar a capacidade do sistema até atingir o próximo <i>bottleneck</i>. Como D é o próximo, aumentamos até D atingir os 100%. Nova capacidade do sistema: 1.995 litros por dia.</p>
--	--

**Exercício 5**

<p><b>a)</b> <i>Bottleneck:</i> <b>Secção F</b></p> <p>Capacidade semanal: 6.666 unid./semana</p>	<p><b>b)</b> Para produzir 7.000 unidades/semana:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Secção</th> <th>Nº Horas necessárias (semana)</th> <th>Horário Normal</th> <th>Horário extra</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>38,9</td> <td>38,9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>40,8</td> <td>40</td> <td>0,8</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>47,14</td> <td>40</td> <td>7,14</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>41,03</td> <td>40</td> <td>1,03</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>40,2</td> <td>40</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>42</td> <td>40</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>41,17</td> <td>40</td> <td>1,17</td> </tr> </tbody> </table> <p>A quantidade a subcontratar à Second é 2.142 unidades.</p>	Secção	Nº Horas necessárias (semana)	Horário Normal	Horário extra	A	38,9	38,9		B	40,8	40	0,8	C	47,14	40	7,14	D	41,03	40	1,03	E	40,2	40	0,2	F	42	40	2	G	41,17	40	1,17
Secção	Nº Horas necessárias (semana)	Horário Normal	Horário extra																														
A	38,9	38,9																															
B	40,8	40	0,8																														
C	47,14	40	7,14																														
D	41,03	40	1,03																														
E	40,2	40	0,2																														
F	42	40	2																														
G	41,17	40	1,17																														

**Exercício 6**

<p><b>a)</b> <i>Bottleneck:</i> <b>Secção C</b></p> <p>Capacidade semanal: 23.330 unid./semana</p>
--

**Exercício 7**

<p><b>a)</b> <i>Bottleneck:</i> <b>Secção A</b></p> <p>Capacidade diária: 3.201,7 litros/dia Capacidade diária: 4.268 garrafas/dia</p>
--

**Exercício 8 – Sunne**

**a)**

*Bottleneck:* **Secção 4**

Capacidade da linha: 132,53 litros por hora

Capacidade da linha com 2 turnos de 8 h:  $132,53 \times 16 = 2.120,48$  litros.

**Exercício 9 – Hacker Computer Store**

**a)**

Valor esperado de cada opção:

VE (Mudar a loja) = 585.000€

VE (Expandir) = 660.500€

VE (Não fazer nada) = 703.750€

A melhor opção para o Sr. Hacker é não fazer nada (VE = 703.750€).

**Exercício 10 – LogLean**

**a)**

Valor esperado de cada opção:

VE (Ficar no Porto) = 2.812.500€

VE (Novo edifício no Porto) = 2.962.500€

VE (Mudar para Matosinhos) = 2.312.500€

A melhor opção para a empresa é mudar para Matosinhos (VE = 2.312.500)

**Exercício 11 – R&R**

**11)**

Valor esperado de cada opção:

VE (Fazer publicidade) = 160.000€

VE (Loja grande) = 416.000€

VE (Loja pequena) = 228.000€

**11.1)**

Opção e

**11.2)**

Opção e