

UNIVERSIDADE DO ALGARVE

FACULDADE DE ECONOMIA

**IMPACTO DAS ESTRATÉGIAS DE SAÚDE NA ORGANIZAÇÃO DO PLANO
DE CONTIGÊNCIA DA PANDEMIA DE GRIPE DO CENTRO HOSPITALAR
DO BARLAVENTO ALGARVIO**

Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em Gestão Empresarial

ARSÉNIO CRISTINA GREGÓRIO

FARO
2008

ARSÊNIO CRISTINA GREGÓRIO

FACULDADE DE ECONOMIA

Orientador:

Professor Doutor Guilherme Castela

Data:

26 de Julho de 2008

**IMPACTO DAS ESTRATÉGIAS DE SAÚDE NA ORGANIZAÇÃO
DO PLANO DE CONTIGÊNCIA DA PANDEMIA DE GRIPE DO
CENTRO HOSPITALAR DO BARLAVENTO ALGARVIO**

Júri:

Presidente:

Doutor Efigénio da Luz Rebelo

Vogais:

Manuel do Carmo Gomes

Rui José da Cunha Sousa Nunes

Sérgio Pereira dos Santos

Guilherme José Fresca Mirador de Andrade Castela

ÍNDICE GERAL

	Folha
Índice de Figuras.....	VI
Índice de Tabelas.....	VII
Lista de Abreviaturas.....	XI
Agradecimentos.....	XII
Resumo.....	XIII
Capítulo 1 – INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS	
1.1. JUSTIFICAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO: a história	2
1.2. JUSTIFICAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO: o argumento técnico	3
1.3. OS OBJECTIVOS DA INVESTIGAÇÃO.....	4
1.4. O GUIÃO DA INVESTIGAÇÃO.....	6
Capítulo 2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	
2.1.A DOENÇA HUMANA PELO VÍRUS DA GRIPE DE ORIGEM AVIARIA (H5N1).....	9
2.1.1. A caracterização do vírus A(H5N1).....	11
2.1.2. O reservatório.....	12
2.1.3. A incidência da Infecção Humana.....	13
2.1.4. As vias de transmissão.....	14
2.1.4.1.Transmissão animal - a - pessoa.....	15
2.1.4.2.Transmissão pessoa a pessoa.....	15
2.1.4.3.Transmissão ambiente pessoa.....	16
2.1.5. O período de incubação.....	17
2.1.6. O período de transmissibilidade.....	17
2.1.7. O quadro clínico.....	17
2.1.8. A letalidade	18
2.1.9. O tratamento.....	19
2.1.9.1.O efeito e aplicação do oseltamivir.....	21
2.1.9.2.A eficácia do oseltamivir.....	22
2.1.10. A vacinação.....	23
2.1.10.1. Vacinação sazonal (interpandémica).....	24
2.1.10.2. Vacinação específica (vacinação pandémica).....	25
2.1.10.3. Vacinação antipneumocócica.....	26
2.1.11. Cenários para uma eventual pandemia.....	27
2.1.12. As Fases da Actividade Gripal (OMS).....	28

	Folha
2.2. ENQUADRAMENTO HISTÓRICO DAS PANDEMIAS DE GRIPE.....	30
2.2.1. A Gripe Espanhola (1918-1919)	31
2.2.1.1.A Gripe Espanhola em Portugal: A pneumónica.....	32
2.2.2. A Gripe Asiática (1957–1958).....	34
2.2.3. A Gripe de Hong-Kong (1968-1969).....	35
2.2.4. Aprender com o passado.....	36
2.3. EVENTUAIS CONSEQUÊNCIAS ECONÓMICAS DE UMA PANDEMIA DE GRIPE.....	37
2.4. A PREPARAÇÃO PARA A PRÓXIMA PANDEMIA.....	41
2.4.1. Priorizar os recursos escassos.....	43

Capítulo 3 - REVISÃO METODOLÓGICA

3.1. A MODELAÇÃO MATEMÁTICA DE UMA PANDEMIA DE GRIPE.....	48
3.1.1. Os modelos epidemiológicos	48
3.1.2. A modelação matemática de uma pandemia de gripe.....	50
3.1.2.1.Técnicas de modelação matemática de epidemias.....	51
3.1.2.2.A modelação matemática de epidemias simples.....	51
3.1.2.2.1. Modelo determinístico simples.....	52
3.1.2.2.2. Modelo estocástico simples.....	54
3.1.3. Os modelos utilizados para representar uma pandemia de gripe...	55
3.2. A TEORIA DA SIMULAÇÃO.....	57
3.2.1. O Método de Simulação de Monte Carlo.....	58
3.2.1.1.Breve Resenha histórica.....	59
3.2.1.2.A essência do método de Monte Carlo.....	60
3.2.1.3.Teorema do Limite Central.....	61
3.2.1.4.Método de amostragem.....	63
3.2.1.4.1. Função de densidade de probabilidade.....	63
3.2.1.4.2. Função de distribuição.....	64
3.2.1.5.Simulação Uniforme.....	65
3.2.2. A construção de um modelo de simulação.....	66
3.2.2.1.A operacionalização do modelo.....	67
3.2.2.2.A identificação da incerteza.....	68
3.2.2.3.A análise do modelo por simulação.....	69
3.3. A AVALIAÇÃO ECONÓMICA DO IMPACTO DE UMA PANDEMIA DE GRIPE.....	71
3.3.1. O impacto económico de uma doença.....	72
3.3.1.1.A abordagem dos custos da doença.....	72
3.3.1.2.A abordagem do valor da vida humana.....	73
3.3.2. Os instrumentos e os métodos de avaliação económica em saúde..	75
3.3.2.1.Os estudos dos custos das consequências.....	75
3.3.3. A avaliação económica das estratégias terapêuticas para fazer face à pandemia de gripe.....	79
3.4. A ANÁLISE MULTIVARIADA DE DADOS.....	80
3.4.1. Classificação das técnicas de análise multivariada de dados por tipo de variáveis.....	82
3.4.2. Métodos de dependência.....	83

	Folha
3.4.3. Métodos de Interdependência.....	86
3.4.4. A Análise de Correlação Canónica.....	88
Capítulo 4 - O CENTRO HOSPITALAR DO BARLAVENTO ALGARVIO	
4.1. JUSTIFICAÇÃO DA ESCOLHA.....	94
4.2. A ABORDAGEM HISTÓRICA.....	94
4.3. A MISSÃO DO CHBA.....	95
4.4. O DESEMPENHO ECONÓMICO DO CHBA.....	95
4.5. ENQUADRAMENTO DO CHBA NA REGIÃO.....	97
4.6. A POPULAÇÃO RESIDENTE NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO CHBA.....	98
4.7. PRINCIPAIS RESULTADOS ALCANÇADOS.....	100
4.8. O FINANCIAMENTO DO CHBA.....	100
Capítulo 5 - MATERIAL E MÉTODOS	
5.1. O MODELO.....	105
5.2. OS DADOS DE ENTRADA.....	108
5.2.1. População residente na área de abrangência do CHBA por grupo etário: (a população susceptível.....)	108
5.2.2. Taxas de ataque.....	109
5.2.3. Ondas e duração da pandemia.....	109
5.2.4. População residente na área de abrangência do CHBA com risco elevado de complicações.....	110
5.2.5. Número total de casos.....	110
5.2.6. A curva epidémica.....	111
5.3. A ESTIMAÇÃO DOS EFEITOS DE UMA PANDEMIA DE <i>INFLUENZA</i> NA POPULAÇÃO DO BARLAVENTO ALGARVIO.....	112
5.3.1. Hospitalizações associadas à gripe pandémica.....	112
5.3.2. Óbitos associados a gripe pandémica.....	113
5.3.3. Consultas médicas associadas à gripe pandémica.....	115
5.3.4. Doentes sem necessidade de cuidados médicos formais.....	116
5.4. A DEFINIÇÃO DAS ESTRATÉGIAS PARA FAZER FACE À PANDEMIA	117
5.4.1. A protecção vacinal.....	117
5.4.1.1.A vacinação antigripal específica.....	117
5.4.1.2.A vacinação contra o pneumococo.....	118
5.4.2. A Protecção medicamentosa.....	119
5.4.2.1.A eficácia do Oseltamivir.....	119
5.4.2.2.Esquema terapêutico do Oseltamivir.....	120
5.4.2.3.O custo do Oseltamivir.....	121
5.4.3. As estratégias assumidas.....	121
5.5. IDENTIFICAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS ECONÓMICAS	122

	Folha
5.5.1. A abordagem dos custos da doença.....	122
5.5.1.1.Os custos directos.....	122
5.5.1.2.Os custos indirectos.....	123
5.5.2. Abordagem do valor da vida humana.....	123
5.5.2.1.Os custos directos.....	124
5.5.2.2.Os custos indirectos.....	124
5.6. AS VARIÁVEIS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DO IMPACTO ECONÓMICO.....	127
5.6.1. Os pacientes hospitalizados.....	127
5.6.2. Os custos de um doente hospitalizado.....	128
5.6.3. O custo das mortes.....	130
5.6.4. O custo do paciente externo.....	131
5.6.5. O custo dos doentes sem necessidade de cuidados médicos formais.....	132
5.7. A AVALIAÇÃO ECONÓMICA DAS ESTRATÉGIAS.....	133
5.7.1. A análise custo - benefício.....	133
5.7.2. A análise custo – efectividade.....	133
5.7.3. O custo de cada uma das estratégias.....	134
5.8. MATERIAL E MÉTODOS APLICADOS NA INVESTIGAÇÃO DOS DADOS HOSPITALARES.....	135
5.9. A ESTRATÉGIA MAIS EXPLICADA.....	136

Capítulo 6 - RESULTADOS

6.1. O IMPACTO DA PANDEMIA DE <i>INFLUENZA</i> NA POPULAÇÃO DO BARLAVENTO ALGARVIO.....	138
6.2. A EXTENSÃO E A GRAVIDADE DA DOENÇA.....	139
6.2.1. As hospitalizações.....	139
6.2.2. Os óbitos.....	141
6.2.3. As consultas externas.....	143
6.2.4. Os doentes sem necessidade de cuidados médicos formais.....	144
6.3. AS ESTRATÉGIAS DE INTERVENÇÃO.....	145
6.3.1. A vacinação Anti-pneumocócica.....	146
6.3.2. A vacinação Antigripal Específica.....	146
6.3.3. O tratamento com Oseltamivir.....	147
6.3.4. A profilaxia com Oseltamivir.....	149
6.3.5. Comparação das consequências evitadas pós-estratégias com as consequências sem intervenção.....	149
6.4. O IMPACTO ECONÓMICO DE NO BARLAVENTO ALGARVIO.....	153
6.4.1. A distribuição do impacto económico: custos directos e indirectos..	154
6.5. A AVALIAÇÃO ECONÓMICA DAS ESTRATÉGIAS DE INTERVENÇÃO.....	155
6.5.1. Os benefícios das estratégias de intervenção: o custo das consequências evitadas após a aplicação das estratégias.....	155
6.5.2. Os custos de aplicação das estratégias de intervenção.....	157
6.5.3. A análise Custo Benefício.....	159

Folha

6.5.4. A análise custo efectividade.....	163
6.6. A PRIORIZAÇÃO DA VACINAÇÃO ESPECÍFICA.....	164
6.7. O FINANCIAMENTO RECEBIDO PELO CHBA PELA PRODUÇÃO DE CUIDADOS DE SAÚDE À POPULAÇÃO RESIDENTE	166
6.7.1. Consultas Externas.....	166
6.7.2. Urgências.....	168
6.7.3. Internamentos.....	170
6.7.4. O Financiamento Total	175
6.8. A ANÁLISE DE CORRELAÇÃO CANÓNICA.....	176
6.8.1. A especificação dos objectivos da análise.....	176
6.8.2. Desenho da análise de correlação canónica e a contestação das premissas.....	177
6.8.3. A obtenção das funções canónicas e avaliação do ajustamento global.....	177
6.8.4. Interpretação dos valores teóricos canónicos.....	178

Capítulo 7 – CONCLUSÕES

BIBLIOGRAFIA

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – Autorização para a utilização dos dados do CHBA.....	196
APÊNDICE 2 – Cópia Digitalizada das Simulações e Cálculos.....	197

LISTA DE FIGURAS

	Folha
1.1. Fluxograma da dissertação.....	7
2.1. Distribuição proporcional diária dos casos de acordo com uma distribuição normal de valor médio 42 e desvio padrão de 8.4.....	28
3.1. O Modelo S.I.R.....	49
3.2. O Modelo S.E.I.R.....	49
3.3. Exemplo da função de densidade da probabilidade, $p(x)$	64
3.4. Função de distribuição $c(x)$, obtida pela integração da função densidade de probabilidade.....	64
3.5. Distribuição do número de hospitalizações em Aljezur, por grupo etário dos 15 aos 64 anos na população de baixo risco, com um intervalo de confiança de 90%.....	70
3.6. Análise de sensibilidade.....	71
3.7. Classificação dos Métodos de Análise Multivariada.....	83
3.8. Métodos de Dependência.....	85
3.9. Métodos de Interdependência.....	87
4.1. Hospitais e Centros e Saúde do Barlavento Algarvio.....	97
5.1. Diagrama Conceptual para o estudo do impacto das estratégias de saúde na organização do Plano de Contigência para a pandemia de Gripe do CHBA.....	106
5.2. O modelo.....	108
6.1. Impacto da pandemia de gripe no barlavento algarvio: média, mínimo, máximo e 5º e 95º percentil do total de internamentos pelas diferentes taxas de ataques.....	140
6.2. Impacto da pandemia de gripe no barlavento algarvio: média, mínimo, máximo e 5º e 95º percentil do total de óbitos pelas diferentes taxas de ataques.....	142
6.3. Impacto da pandemia de gripe no barlavento algarvio: média, mínimo, máximo e 5º e 95º percentil do total de consultas externas pelas diferentes taxas de ataques.....	144
6.4. Impacto da pandemia de gripe no barlavento algarvio: média, mínimo, máximo e 5º e 95º percentil do total de doentes sem necessidade de cuidados médicos formais, pelas diferentes taxas de ataques.....	145
6.5. Resultados das simulações efectuadas para a obtenção do número de óbitos evitados após terapêutica e profilaxia com oseltamivir (4, 6, 8, 10 e 12 semanas).....	152
6.6. Distribuição dos benefícios, por estratégias de intervenção aplicadas à totalidade da população e à população de elevado risco (em Milhões de €).....	156

LISTA DE TABELAS

	Folha
2.1. Tipos de virus de influenza.....	10
2.2. Número acumulado de caso confirmados de influenza em humanos.....	13
2.3. Idade e sexo dos casos humanos de infecção por H5N1 confirmados laboratorialmente (entre 25 de Novembro de 2003 e 24 de Novembro de 2006).....	14
2.4. Taxa de mortalidade nos casos confirmados laboratorialmente de infecção do vírus H5N1 por sexo e grupo etário de 25 de Novembro de 2003 a 24 de Novembro de 2006.....	18
2.5. Risco Relativo (RR e intervalo de confiança de 95%) para a infecção de influenza e eficácia protectora dos estudos individuais que avaliaram a profilaxia pré – exposição.....	22
2.6. Distribuição do número de casos, consultas, de hospitalizações e de óbitos associados à gripe (taxas de ataque totais 30%, 35% e 40%) segundo o nível de impacte provável sem intervenção em Portugal.....	28
2.7. Fases da Actividade Gripal (OMS).....	29
2.8. As pandemias do Século XX.....	31
2.9. Diferença entre a população residente no Algarve entre 1911 e 1918.....	33
2.10. Impacto económico potencial de uma pandemia de gripe aviária (%) de variação do PIB.....	38
2.11. Avaliação do impacto de uma pandemia potencial de gripe aviária	40
2.12. Componentes de priorização dos planos de contingência por países segundo o seu estatuto de desenvolvimento.....	45
3.1. Modelos utilizados nos estudos publicados na área da estimação do impacto económico de uma pandemia de gripe.....	56
3.2. Sumário da informação da simulação.....	69
4.1. Síntese dos indicadores Económico-Financeiros.....	96
4.2. Distribuição da população residente na área de abrangência do CHBA, por município segundo os grupos etários em 31/12/2005.....	98
4.3. Alguns indicadores demográficos da população residente no barlavento algarvio.....	99
4.4. Ganho médio dos trabalhadores por conta de outrem por concelho (2005).....	99
4.5. Principais resultados alcançados em 2003, 2004, 2005.....	100
4.6. Contrato programa entre o CHBA e o IGIF para o ano de 2005.....	102
4.7. Preços da Produção Marginal (2005).....	102
4.8. Custo médio de um dia de internamento, consulta/urgência por valência e grupo etário, no Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio em 2005....	103

	Folha
5.1. Distribuição da população residente na área de abrangência do CHBA, por grupo etário (INE, 2006), segundo o risco de complicações adoptado pelo ONSA (2006).....	111
5.2. Taxa de hospitalização associada À gripe por 1000 casos, por nível de risco de complicações, por grupo etário e por cenário de impacte (mínimo, mais provável e máximo).....	112
5.3. Taxa de mortalidade associadas à gripe, por 1000 casos, nível de risco para complicações, grupo etário e cenário de impacto mínimo, mais provável e máximo.....	114
5.4. Consultas por gripe pandémica por 1000 casos de influenza, risco de complicações, grupo etário e cenário de impacto mínimo, mais provável e máximo	115
5.5. Eficácia da vacinação antigripal específica.....	118
5.6. Eficácia do tratamento pelos inibidores da neuraminidase	120
5.7. Estratégias assumidas para minorar os efeitos da pandemia de influenza.	122
5.8. Dados de entrada para o cálculo do valor de vida (estimando o valor presente dos ganhos futuros).....	126
5.9. Custo de uma morte prematura nos concelhos do barlavento algarvio por grupo etário, actualizado para 2005 (em euros).....	126
5.10. Custos directos de uma hospitalização de um utente numa unidade de internamento.....	129
5.11. Custos Directos de uma hospitalização de um utente que necessite de ventilação assistida.....	129
5.12. Custo directo de um óbito.....	130
5.13. O custo por indivíduo de cada uma das estratégias.....	134
5.14. Variáveis quantitativas e qualitativas desagregadas por episódio.....	135
6.1. Número de casos de gripe pandémica por taxa de ataque, município de residência e grupo etário.....	139
6.2. Distribuição das hospitalizações por município de residência, grupo etário e taxa de ataque.....	140
6.3. Distribuição dos óbitos por município de residência, grupo etário e taxa de ataque.....	142
6.4. Distribuição dos pacientes externos por município de residência, grupo etário e taxa de ataque.....	143
6.5. Distribuição dos doentes sem necessidade de cuidados médicos por município de residência, grupo etário e taxa de ataque.....	144
6.6. Consequências evitadas após vacinação anti pneumocócica à totalidade da população e à população de elevado risco.....	146
6.7. Consequências evitadas após vacinação antigripal específica à totalidade da população e à população de elevado risco.....	147
6.8. Consequências evitadas após terapêutica com oseltamivir à totalidade da população e à população de elevado risco que recorre a uma consulta....	148
6.9. Número de doentes com influenza pandémico que recorre a uma consulta nas primeiras 48 horas.....	149
6.10. Consequências evitadas após profilaxia com oseltamivir à totalidade da população residente e à população de elevado risco.....	150
6.11. Número de comprimidos de oseltamivir 75 mg necessários por estratégia de profilaxia á totalidade da população.....	150

	Folha
6.12. Consequências evitadas após profilaxia com oseltamivir à população de elevado risco, durante 4, 6, 8, 10 e 12 semanas.....	151
6.13. Número de comprimidos de oseltamivir 75 mg necessários por estratégia de profilaxia à população de elevado risco.....	151
6.14. Comparação das consequências evitadas após aplicação das estratégias em estudo com as consequências sem intervenção.....	153
6.15. Custos (directos e indirectos) de uma pandemia de gripe por taxa de ataque: óbitos, hospitalizações, consultas externas, doentes sem necessidade de cuidados médicos formais, e custos totais (em Milhões de €).....	154
6.16. Proporção dos custos atribuídos aos custos directos e indirectos, por categoria de consequências e grupo etário.....	154
6.17. Distribuição dos custos das consequências evitadas (benefícios) quanto à sua origem (custos directos e indirectos), pelas estratégias de intervenção aplicadas à totalidade da população e à população de elevado risco (em €).....	156
6.18. Custos da aplicação das diferentes estratégias a um indivíduo (€).....	157
6.19. Custos totais de aplicação das estratégias de intervenção À população do barlavento algarvio, por grupo etário e grau de risco (€).....	158
6.20. Análise custo benefício das estratégias a implementar, por grau de risco (€).....	160
6.21. Análise custo benefício por estratégia, grupo etário e grau de risco (€)...	162
6.22. Análise custo efectividade das estratégias a implementar (€).....	163
6.23. Análise custo efectividade por estratégia, grupo etário e grau de risco....	164
6.24. Estabelecendo prioridades: exemplos de listas para decidir qual o grupo que deverá ser vacinado em primeiro lugar.....	165
6.25. Distribuição dos episódios de consulta externa por concelho de residência dos utentes (2005).....	166
6.26. Distribuição dos episódios de consulta externa por grupo etário dos utentes (2005).....	167
6.27. Distribuição das consultas externas realizadas quanto ao local de residência e grupo etário dos utentes (2005).....	167
6.28. Distribuição do financiamento recebido pelo CHBA pelas consultas externas efectuadas em 2005, pelo concelho de residência dos seus utentes (2005).....	168
6.29. Distribuição dos episódios de urgência por concelho de residência dos utentes (2005).....	169
6.30. Distribuição dos episódios de urgência por grupo etário dos utentes (2005).....	169
6.31. Distribuição dos episódios de urgência realizados quanto ao local de residência e grupo etário dos utentes (2005).....	170
6.32. Distribuição do financiamento recebido pelo CHBA, pela Urgências efectuadas em 2005, por concelho de residência dos seus utentes.....	170
6.33. Distribuição dos episódios de internamento por concelho der residência dos utentes (2005).....	171
6.34. Distribuição dos episódios de internamento grupo etário dos utentes (2005).....	171
6.35. Distribuição dos episódios de internamento por Serviço de proveniência (2005).....	171

	Folha
6.36. Distribuição dos episódios de internamento por Serviço (2005).....	172
6.37. Distribuição dos episódios de internamento por Grupo de Diagnóstico Homogéneo Equivalente (2005).....	172
6.38. Distribuição dos episódios de internamento efectuados em 2005, quanto ao local de residência e grupo etário dos utentes.....	173
6.39. Distribuição dos episódios de internamento efectuados em 2005, quanto ao local de residência dos utentes e Grupo de Diagnóstico Homogéneo Equivalente.....	174
6.40. Cálculo do financiamento recebido pelo CHBA por episódio de internamento segundo o Grupo de Diagnóstico Homogéneo Equivalente (2005).....	174
6.41. Distribuição do financiamento recebido pelo CHBA, pelos internamentos efectuados em 2005, por concelho de residência dos seus utentes.....	175
6.42. Distribuição do financiamento recebido pelo CHBA, em 2005, por concelho de residência dos seus utentes.....	175
6.43. As variáveis em estudo.....	177
6.44. Sumário da Análise de Correlação Canónica.....	178
6.45. Testes do Qui-Quadrado após a remoção das sucessivas raízes canónicas	178
6.46. Os pesos canónicos das variáveis dependentes e independentes da 1ª e 2ª Raiz canónica.....	179

LISTA DE ABREVIATURAS

CBA	Análise de Custo - Benefício
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
CEA	Análise de Custo - Efectividade
CHBA	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio
ChD	Metodologia de custos da doença
CI/VA	Cuidados Intensivos/Ventilação Mecânica
CMA	Análise de Custo - Minimização
CUA	Análise de Custo - Utilidade
DGS	Direcção Geral de Saúde
EMEA	European Medicines Evaluation Agency
EPE	Entidade Publico Empresarial
EUA	Estados Unidos da América do Norte
EUA	Estados Unidos da América
FDA	Food and Drug Administration
GDH	Grupo de Diagnóstico Homogénio
IGIF	Instituto de Gestão Informática e Financeira
INE	Instituto Nacional de Estatística
INSA	Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge
MTSS	Ministério do Trabalho e da Segurança Social
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONSA	Observatório Nacional de Saúde
REM-G	Reserva Estratégica de Medicamentos para a Pandemia de Gripe
SARS	Severe Acute Respiratory Syndrome
UE	União Europeia
VPGF	Valor Presente dos Ganhos Futuros

AGRADECIMENTOS

É imperioso referir e agradecer de forma pública a todos os que acompanharam este trabalho intenso.

Em primeiro lugar ao Professor Doutor Guilherme Castela, orientador deste estudo, pela oportunidade que disponibilizada, pelo interesse com que recebeu este projecto, por orientar sem restringir e pela referência científica estimulante e muito esclarecida que dispensou ao longo deste trabalho.

A todos os que participaram neste estudo, tornando possível a sua realização.

Aos amigos e família pelo apoio e incentivo.

Corre-se o risco de esquecer alguma referência particular. Mas o maior risco é sem dúvida, o das palavras serem apenas sombra do que sentimos.

A todos,

MUITO OBRIGADO!

RESUMO

Com a propagação epidémica do altamente patogénico vírus influenza, cresce a probabilidade deste sofrer mutações adaptativas, adquirindo a capacidade para provocar a doença e transmitir-se ao ser humano, evoluindo eventualmente para uma pandemia.

Pretende-se, com este trabalho, interpretar o impacto económico de uma pandemia de gripe aviária na área de abrangência do Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (CHBA). Com o recurso a análises de custo/benefício e custo/efectividade para a selecção das estratégias e minimização dos efeitos económicos de uma pandemia, pretendemos conhecer as relações latentes entre as características dos Concelhos da área de abrangência e o financiamento recebido pelo CHBA. Assim, utilizou-se a Análise de Correlações Canónicas, aplicada a dados simulados mediante o método de Monte Carlo, num contexto de redução da dimensionalidade, por forma a estimar e validar a estratégia que se apresenta, como melhor opção, na implementação de um Plano de Contigência. Os resultados apurados no âmbito do presente trabalho constituem não só um auxílio nos processos de formulação e de execução de políticas de saúde, como desenvolvem sugestões e estimula a pesquisa sobre a validade e a fiabilidade de dados epidemiológicos.

Palavras – Chave: custo/benefício, custo/efectividade, monte carlo, análise de correlação canónica.

ABSTRACT

The widespread epidemic of highly pathogenic avian influenza that emerged in east Asia continues today. As the epidemic grows, so does the probability that this virulent virus will acquire genetic traits for increased person-to-person transmissibility, potentially setting the stage for the next global influenza pandemic. Thus, we consider the use of Canonical Correlation Analysis, applied the data simulated with Monte Carlo Simulation, in a context of reduction of the dimensionality for form esteem and to validate the strategy that if presents, as better option, in the implementation of a Plan of Contingency. With this work we intend to interpret the economic impact of pandemic influenza in the area of the Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (CHBA). With the resource of the cost-benefit and cost-effectiveness analysis, for to identity strategies for containment of pandemic economic outcomes, we intend to know the latent relations between the characteristics of the CHBA population and the financing received for the CHBA. The refined results in the scope of the present work, not only constitute an aid in the process of formularization and execution of health politics, as they develop suggestions and they stimulate the research on the validity and the reliability of epidemiological data.

Keywords: cost-benefit analysis, cost-effectiveness analysis, *monte carlo*, *canonical correlation analysis*, *flu pandemic*, *contingency plan*.

Capítulo 1

INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS

*“Quando o trovão ribomba,
É demasiado tarde para tapar os ouvidos”*

Sun Tzu (Século V a.C.)

1.1. JUSTIFICAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO: a história

As pandemias de gripe são resultado do aparecimento de novas estirpes de vírus, em relação às quais a população tem pouca ou mesmo nenhuma imunidade. Os conhecimentos actuais sobre as pandemias de gripe alicerçam-se na experiência passada das três grandes pandemias que ocorreram no século XX. A primeira, ficou conhecida como a “Gripe Espanhola” (1918), foi a mais devastadora, com 20 a 40 milhões de mortes estimadas em todo o mundo – um número superior ao de vidas perdidas durante a primeira guerra mundial. Não obstante, estima-se que as outras duas, a “Pandemia Asiática” (1957) e a “Pandemia de Hong-Kong” (1968), tenham causado cerca de 3 milhões de mortes.

Com efeito, a história têm demonstrado que a gripe pandémica tem características diferentes da gripe comum ou sazonal. Enquanto esta última ocorre com uma periodicidade relativamente regular sendo, então possível prever a estirpe predominante e efectuar uma vacinação prévia da população, a gripe pandémica pode ocorrer em qualquer momento, sendo normalmente causada por novos vírus e, não permitindo, deste modo, a preparação de vacinas.

Na verdade, a propagação epidémica do altamente patogénico *influenza* que emergiu no Sudeste Asiático, em finais de 2003, continua a expandir-se e, com o crescimento da epidemia, cresce a probabilidade deste sofrer mutações adaptativas, adquirindo a capacidade para causar doença (virulência) e transmitir-se eficientemente de pessoa a pessoa.

Neste contexto, a Organização Mundial de Saúde (OMS) estabeleceu um plano de luta contra a Pandemia da Gripe Aviária, e decretou o estado de alerta pandémico.

Não obstante, a baixa probabilidade com que uma pandemia de gripe possa ter origem em Portugal, nenhum país está fora de risco. Efectivamente, quando o vírus adquire a forma pandémica, nenhum país terá capacidade para impedir a sua disseminação global, embora seja possível reduzir o seu impacto.

Em Portugal, a resposta a este problema, apareceu sobre a forma de um Plano de Contingência Nacional do Sector de Saúde elaborado, em Março de 2007, pela Direcção Geral de Saúde (DGS), com o objectivo de “...*minimizar o impacto da pandemia, sobretudo no que respeita à letalidade e à disfunção social*”.

1.2. JUSTIFICAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO: o argumento técnico

Segundo Meltzer *et al.*, (1999), “... *a próxima pandemia estará associada a graves consequências e provocará graves efeitos adversos tanto na saúde como na economia, com custos estimados em US\$166 biliões, só nos Estados Unidos*”.

Neste sentido, a Organização Mundial de Saúde (OMS), em 2004, encorajou as autoridades de saúde a considerar a constituição de Reservas Estratégicas de Medicamentos, nomeadamente de fármacos antivirais, em antecipação da pandemia.

Em particular, entre outras possíveis acções estratégicas para fazer face à ameaça da pandemia de gripe de origem aviária, a OMS, em 2005, recomendou a monitorização da eficácia das intervenções de saúde assim como, a avaliação das respectivas consequências médicas e económicas. Não obstante, a OMS (2005) assinalou que “... *a vacinação específica contra a gripe pandémica é uma opção de escolha, mas a produção de uma vacina contra um novo tipo de vírus pode demorar vários meses, tornando-a impraticável no início de uma pandemia*”.

Neste contexto, de acordo com Doyle *et al.* (2006), “... *as intervenções a operacionalizar durante uma pandemia têm por fim diminuir a transmissão do vírus e diminuir o número de situações clínicas graves, das quais, a vacinação contra o pneumococo pode diminuir o número de infecções e de óbitos ligados a uma infecção secundária*”.

Por outro lado, segundo os autores, Genutgen *et al.* (2003), Balicer *et al.* (2005), Lee *et al.* (2006) e Doyle *et al.* (2006), “... *a terapêutica antiviral curativa e profilática são igualmente medidas de controle a considerar e os inibidores da neuraminidase são preferíveis à amantadinina, dado que esta adquire resistência*”.

Estes estudos, representam os esforços desenvolvidos para a mitigação das consequências de uma pandemia de gripe aviária, sendo os seus autores unânimes na necessidade duma planificação prudente de todos os sectores.

Em suma, o impacto das intervenções depende, essencialmente de três factores: **(1)- a sua eficácia intrínseca, (2)- a sua cobertura e, (3)- o estágio da pandemia e as características epidemiológicas.**

Neste encadeamento, diversos países optaram por desenvolver modelos com o objectivo de estimar o número de casos, de hospitalizações, de óbitos, de consultas externas e de doentes sem cuidados consequentes.

Nos Estados Unidos, um modelo incluindo simulações do tipo Monte Carlo foi utilizado na estimação do impacto económico de uma vacinação antigripal específica (*Meltzer et al.*, 1999).

Na Holanda, um grupo de especialistas participou numa reunião do tipo “Delphi” com o intuito de avaliar cenários e valores a colocar nos modelos anteriormente propostos nos EUA (*Genutgen et al.*, 2003).

Em Israel (*Balicer et al.*, 2005) e em Singapura (*Lee et al.*, 2006), adoptaram e aperfeiçoaram o modelo proposto por *Meltzer et al.*, (1999).

Todas estas investigações abordaram a utilização de antivirais na forma terapêutica (*Genutgen et al.*, 2003; *Balicer et al.*, 2005; *Lee et al.*, 2006; *Doyle et al.*, 2006), em profilaxia (*Balicer et al.*, 2005; *Lee et al.*, 2006; *Doyle et al.*, 2006), a vacinação contra o pneumococo (*Genutgen et al.*, 2003; *Doyle et al.*, 2006) e a vacinação específica (*Meltzer et al.*, 1999; *Doyle et al.*, 2006).

Não havendo nenhum estudo deste tipo publicado em Portugal, e coexistindo a necessidade de elaborar um Plano de Contingência para a Pandemia da Gripe para o barlavento algarvio, reconhece-se a necessidade e a relevância no desenvolvimento de um modelo que tenha por finalidade o estudo do impacto de uma pandemia e a análise sobre a aplicabilidade das intervenções anteriormente estudadas por *Meltzer et al.*, (1999), *Genutgen et al.*, (2003), *Balicer et al.*, (2005), *Lee et al.*, (2006) e *Doyle et al.*, (2006).

1.3. OS OBJECTIVOS DA INVESTIGAÇÃO

Adoptando a área de abrangência do Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (CHBA) como base de partida para o delineamento de um Plano Regional de Saúde, pretende-se examinar o impacto económico de uma eventual pandemia de *influenza*, através de uma análise de custo-benefício sobre as intervenções recomendadas que

conduza à minimização dos efeitos pandémicos e da qual as estimativas resultantes possam apoiar um Plano de Contingência.

Na persecução deste objectivo global, pretende-se alcançar cinco metas:

- 1)- Analisar e comparar o número total de casos, hospitalizações, óbitos, consultas externas e de doentes sem necessidade de cuidados médicos;**
- 2)- Identificar estratégias para a contenção de uma pandemia;**
- 3)- Analisar e comparar o impacto de cada uma das estratégias de intervenção;**
- 4)- Proceder à análise de custo–benefício e de custo–efectividade de cada uma das estratégias referidas;**
- 5)- Fornecer meios de apoio à decisão estratégica do CHBA.**

Em síntese, pretende-se com este estudo identificar qualquer relação latente entre as características dos sete concelhos do Barlavento Algarvio não só em termos de consequências de uma pandemia, como do financiamento recebido pelo Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio pelos cuidados prestados aos residentes em cada concelho e o retorno líquido das estratégias viáveis para fazer face a uma pandemia de gripe.

Com o recurso a simulações do tipo Monte Carlo procura-se desenvolver um modelo com o qual julgamos poder fornecer as estimativas do número de consequências em termos de saúde, por idade e grupo etário.

Na verdade, a finalidade não é prever um impacto pandémico, mas sim, examinar o efeito das alterações das variáveis activas e avaliar como estes resultados podem afectar as decisões críticas. Por outras palavras, *se as taxas de mortalidade por influenza no grupo etário (15-64) são assumidas com um intervalo entre 0,0675 e 0,15 por 1000 pessoas, terá sentido económico (gerar um resultado líquido positivo) vacinar todo o grupo etário, se a taxa bruta de ataque for de 15 %?*

1.4. O GUIÃO DA INVESTIGAÇÃO

Os três primeiros capítulos direccionam-se para um enquadramento teórico-conceptual, que serve de referência ao estudo a desenvolver já que a pandemia de gripe mostrou ser um tema fecundo na literatura mundial. Assim, procura-se no **Capítulo 2**, assinalar as características do vírus H5N1, o respectivo enquadramento histórico, as consequências económicas de uma pandemia e as medidas propostas para fazer face a uma eventual pandemia. No **Capítulo 3** procede-se à revisão das contribuições para o estudo das pandemias de gripe e refere-se, não só a modelização matemática subjacente como a metodologia usual para simulações e respectiva avaliação económica. No **Capítulo 4** é apresentada a unidade responsável pela prestação dos cuidados de saúde aos residentes no barlavento algarvio - o CHBA. O **Capítulo 5** descreve a metodologia utilizada conjuntamente com as variáveis de estudo. No **Capítulo 6**, apresentam-se os resultados das simulações, os cálculos das consequências e as análises de custo-benefício e de custo-efectividade, que servem de suporte ao modelo de Correlações Canónicas que visa avaliar as estratégias mais viáveis, tendo em consideração as características dos concelhos do Barlavento Algarvio, em termos de saúde. Por último, concretizam-se no **Capítulo 7** as conclusões e apresentam-se os contributos para o conhecimento com sugestões para futuras pesquisas. Mais detalhadamente, pode observar-se na **Figura 1.1.** o Fluxograma da Investigação.

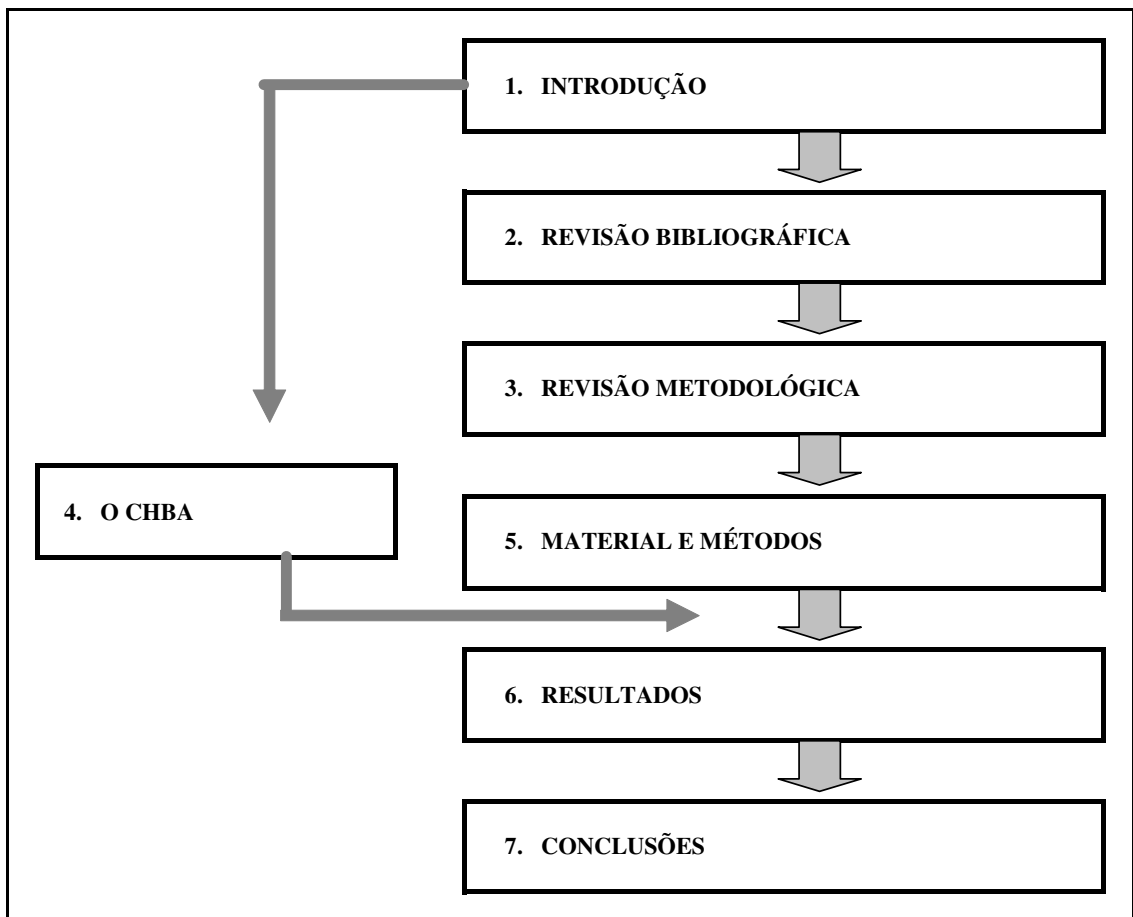


Figura 1.1. Fluxograma da Investigação

Capítulo 2
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. A DOENÇA HUMANA PELO VÍRUS DA GRIPE DE ORIGEM AVIÁRIA (H5N1)

Possivelmente a primeira referência à gripe é efectuada por Hipócrates no *Livro IV das Epidemias*, onde descreve um surto de infecção catarral no Norte da Grécia no ano de 412 AC. É, contudo, a Tucídides (460-395 AC) autor da Guerra do Peloponeso, que se deve o relato duma epidemia em Atenas no ano de 431 AC onde, para além da descrição dos sintomas, é dado um panorama do pesadelo em que se tornou a vida da cidade, tal como cita Andrade (1996), “... *com o desaparecimento dos conceitos habituais de honra, oportunismo, o mercado negro e a falta de respeito pelos mortos*”.

No século V são descritos possíveis surtos gripais, mas só entre os séculos XIV e XVI, com as epidemias italianas do Renascimento, se inicia a história da gripe epidémica. A partir da grande pandemia de 1530 a gripe foi diminuindo de frequência até que desapareceu da Europa Ocidental entre 1847-1889, persistindo de forma endémica na Ásia Central (Sequeira, 2001).

Nos fins de 1889, com origens na Sibéria, inicia-se uma grave pandemia de gripe que vai afectar entre 15 a 70% da população mundial, segundo as zonas, tendo a mortalidade sido escassa entre os adultos e os jovens (Andrade, 1996).

De acordo com Silva (2006), no século XX “... *houve três grandes pandemias, todas originadas e transmitidas por animais (suínos em 1918 e aves em 1957 e 1968). A mais devastadora foi a “gripe espanhola”, devida ao vírus influenza A (H1N1), que matou entre 30 e 40 milhões de pessoas entre 1918 e 1920. As pandemias de 1957 (gripe asiática e de 1968 (gripe de HongKong) mataram mais de 4 milhões de pessoas, sobretudo crianças e idosos; a primeira foi devida ao subtipo A (H2N2) e a segunda aos subtipos A (H3N2) e A (H1N1).*”

A infecção é causada por um vírus RNA, o vírus da gripe, membro da família Orthomyxoviridae, que tem 4 géneros ou tipos antigénicos (**Tabela 2.1.**): (1)- vírus da gripe A, (2)- vírus da gripe B, (3)- vírus da gripe C e (4)- togothavirus (ou género D). Enquanto que os vírus influenza B e C só infectam humanos, os vírus *influenza A* também podem infectar pássaros e outros animais, como porcos e cavalos. De acordo com a DGS (2007), “... *esta capacidade única de ultrapassar a barreira das espécies, faz com que o vírus influenza A possa originar epizoonias de dimensão variável e extremamente letais nas aves – a gripe aviária*”.

VÍRUS	HOSPEDEIRO	DOENÇA
Influenza A	Homem e animais (aves, mamíferos, etc.)	Potencialmente grave (pandemias e epidemias)
Influenza B	Homem (principal hospedeiro)	Habitualmente pouco grave (epidemias)
Influenza C	Homem (único hospedeiro)	Ligeira ou infecção assintomática

Fonte: *Center for Disease Control and Prevention. Influenza prevention and control.*

Disponível em: <http://www.cdc.gov/ncidod/diseases/flu/fluinfo.htm>

Tabela 2.1. Tipos de vírus de *influenza*

Nos seres humanos, a gripe manifesta-se, habitualmente por epidemias anuais – falamos da gripe sazonal – de magnitude e gravidade variáveis. Actualmente, circulam na espécie Humana, vírus do tipo B e dos subtipos A(H1N1) e A(H3N2).

O vírus da gripe apresenta uma elevada proporção de mutações e o antigénio de superfície é propenso a variações. As variações pontuais denominadas “Minor” ou “Drift” antigénio são as mutações comuns aos vírus da gripe A e B. Ocorrem, frequentemente, por um mecanismo de acumulação de mutações nos genes que codificam a hemaglutina e/ou neuramidase. Todos os anos este processo dá origem a surtos sazonais que geralmente se manifestam sob a forma de doença benigna.

Esporadicamente, ocorre transmissão ao homem (zoonose) de um vírus da gripe aviária, responsável por epizootias em aves domésticas. Este vírus não está adaptado à espécie humana e provoca doença em casos isolados ou pequenos clusters, extremamente raros – gripe de transmissão zoonótica.

Segundo a OMS (2005), “... *nos últimos 50 anos (desde 1959), estão documentadas dez situações em que o homem foi infectado directamente a partir de aves infectadas com o vírus da gripe, ou seja em que a barreira da espécie foi ultrapassada*”.

Muito raramente (três vezes no século XX), a gripe manifesta-se como uma pandemia, quando um novo subtipo do vírus da gripe do tipo A se transmite de forma eficaz e sustentada entre pessoas. Resultante da susceptibilidade generalizada da população ao novo vírus, a gripe ocorre, em simultâneo em extensas regiões do globo, afecta uma elevada proporção da população e é causa de excesso de mortalidade e de disfunção social.

Para o aparecimento de uma estirpe com potencial pandémico são necessárias variações “Major” ou “Shift” antigénico, próprias do vírus da gripe A. São alterações mais profundas e que resultam de recombinações entre vírus aviários e vírus de mamíferos, ou de adaptação directa no homem, através de mecanismos de mutação

adaptativa. Em consequência, de acordo com a OMS (2005), “... *resultam novos subtipos de vírus, para os quais a população é imunologicamente susceptível*”.

Na generalidade, a infecção humana provocada por estes agentes traduz-se em sintomatologia moderada, com excepção para o H5N1, que é altamente patogénico para o homem. Sendo este, de todos os vírus da gripe, o que representa maior ameaça.

De entre os vírus da gripe em que se conhece ter havido transmissão directa ave - homem, o vírus A(H5N1) é o que tem causado maior número de casos humanos de doença grave e com maior número de mortes.

Contudo, de acordo com a DGS (2006), “... *para o aparecimento de uma pandemia, para além da existência de uma nova estirpe em circulação e da sua capacidade para causar doença (virulência), é necessário que o vírus se transmita eficientemente de pessoa a pessoa*”.

Desde a primeira descrição devidamente documentada de uma pandemia de gripe, em 1580, tem ocorrido pandemias periodicamente, com uma média de 3 por século e com intervalos de 10 a 60 anos.

Não é possível prever quando vai ocorrer a próxima pandemia de gripe, nem quanto tempo durará. Sabe-se, no entanto, que desde a última ocorreram 39 anos e que a actual epizootia de gripe aviária causada pelo vírus da gripe A(H5N1), altamente patogénico, possui todos os pré-requisitos, à excepção de um, a transmissão eficiente e sustentada de pessoa a pessoa, para ser o responsável pelo início de uma nova pandemia.

De forma, a melhor conhecer e prever as consequências de uma provável pandemia de gripe, provocada pelo vírus A(H5N1), apresentam-se seguida, de forma sucinta, algumas das suas características mais marcantes.

2.1.1. A caracterização do vírus A(H5N1)

O vírus da gripe A é o único que está classificado em subtipos, de acordo com as duas glicoproteínas de superfície que contém, a hemaglutina (H) e a neuramidase (N), as quais são responsáveis pela infecção do hospedeiro e pela produção de novos vírus.

A hemaglutina é responsável pela ligação do vírus às células por ele infectadas e a neuraminidase permite ao vírus libertar-se das células aonde é produzido. Para o vírus

da gripe A foram identificadas 16 hemaglutinas (designadas de H1 a H16) e 9 neuraminidases (designadas de N1 a N9).

Actualmente, o mundo enfrenta uma situação de epizootonia de gripe aviária pelo vírus A(H5N1), o que constitui um problema essencialmente de saúde veterinária.

De facto, as infecções provocadas por vírus de tipo A são, geralmente, específicas de espécie, estando documentadas muito poucas situações de transposição da barreira de espécie aves - homem, as quais estão associadas, normalmente, ao contacto muito próximo das aves afectadas.

De acordo com a DGS (2006), “... *em 1997 iniciaram-se os estudos para caracterização do vírus da gripe A(H5N1), isolado a partir dos produtos biológicos dos doentes*”. Tendo os seus resultados vindo a mostrar que o vírus da gripe A(H5N1) continua a evoluir, tendo aumentado:

- a)- a variedade de hospedeiros nas espécies aviárias;
- b)- a capacidade de infectar felinos;
- c)- a patogenicidade nos ratos;
- d)- a estabilidade ambiental

2.1.2. O reservatório

Quando Hipócrates descreveu a gripe há mais de 2400 anos, ignorava, que as aves eram o reservatório dos vírus. Não conhecia os aspectos ecológicos referentes ao seu agente e à doença. Pode admitir-se, no entanto, que já nessa época as aves possibilitavam a persistência do vírus na natureza.

De acordo com George (2006), “... *os reservatórios naturais do vírus da gripe A são as aves aquáticas migratórias, especialmente os patos selvagens, que são simultaneamente mais resistentes à doença. Sendo as aves domésticas susceptíveis à infecção quando em contacto com as aves aquáticas migratórias, podendo ser infectadas e consecutivamente dar origem a surtos*”.

Nas aves encontram-se todos os subtipos de vírus A identificados até ao momento, sendo estes determinados em função das diferentes proteínas de superfície que apresentam 16 hemaglutinas e 9 neuraminidases. Destes só alguns podem provocar infecção nas próprias aves, designadamente o H5 e H7.

2.1.3. A incidência da infecção humana

Os casos ocasionais de infecção humana provocada pelo vírus da gripe A(H5N1), no sudeste asiático, têm ocorrido em paralelo com surtos em aves. Até à data, o maior número de casos em humanos ocorreram no Vietname e na Indonésia, contudo, aparentemente a progressão da epidemia foi atenuada, provavelmente em consequência das medidas tomadas. A expansão geográfica da infecção aviária, bem como a existência de novos casos no Laos, Egipto, Turquia e Azerbeijão, indicam que mais populações estão em risco.

Como se pode observar na **Tabela 2.2.**, a maioria dos casos confirmados teve origem em países asiáticos, onde a densidade populacional e a elevada proximidade com os animais domésticos favorecem uma maior exposição ao vírus aviário. Assim, aumenta a probabilidade de infecção dos seres humanos com, simultaneamente, o vírus da gripe de alta patogenicidade, a partir das aves de capoeira, e o vírus da gripe sazonal.

Por outro lado, sendo o vírus da gripe A(H5N1) enzoótico em várias regiões da Ásia, através da existência de um nicho ecológico permanente em aves domésticas, existem factores facilitadores para a transmissão a seres humanos (transmissão zoonótica).

Outro dos aspectos que parece consensual relativamente a uma eventual pandemia de gripe é a sua rápida propagação à escala mundial, prevendo-se que os seis a oito meses de duração das pandemias do século passado venham a ser encurtados, dado o muito maior número de pessoas em todo o mundo e a sua intensa mobilidade.

País	2003		2004		2005		2006		2007		2008		TOTAL	
	Casos	Óbitos	Casos	Óbitos	Casos	Óbitos	Casos	Óbitos	Casos	Óbitos	Casos	Óbitos	Casos	Óbitos
Azerbeijão							8	5					8	5
Camboja					4	4	2	2	1	1			7	7
China	1	1			8	5	13	8	5	3	3	3	30	20
Djibuti							1	0					1	0
Egipto							18	10	25	9	5	2	48	21
Indonésia					20	13	55	45	42	37	15	12	132	107
Iraque							3	2					3	2
Laos									2	2			2	2
Myanmar									1				1	0
Nigéria									1	1			1	1
Paquistão									3	1			3	1
Tailândia			17	12	5	2	3	3					25	17
Turquia							12	4					12	4
Viet Nam	3	3	29	20	61	19	0	0	8	5	5	5	106	52
Total	4	4	46	32	98	43	115	79	88	59	28	22	379	239

Fonte: WHO - Cumulative number of confirmed Human Cases of Avian Influenza A(H5N1), 2008/4/8

Tabela 2.2. Número acumulado de casos confirmados de *influenza* aviária em humanos

Entre 25 de Novembro de 2003 e 24 de Novembro de 2006, 10 países notificaram a OMS de um total de 256 casos de gripe aviária H5N1 no homem confirmados laboratorialmente. A idade média dos casos confirmados foi de 8 anos (situada no intervalo entre os 3 meses e os 75 anos). Um pouco mais da metade da amostra dos casos (52%, 132/256) têm menos de 20 anos e 89% (227/256) têm menos de 40 anos. O *ratio* entre homens e mulheres foi de 1,0 (129 homens e 127 mulheres).

Não se encontra nenhuma diferença estatisticamente significativa na distribuição de sexos para as diferentes classes etárias (**Tabela 2.3.**).

Idade (anos)	Homens (Nº)	Mulheres (Nº)	Ratio (sexo)
<5	16	11	1,5
5-9	22	17	1,3
10-19	31	35	0,9
20-29	23	31	0,7
30-39	21	20	1,1
40-49	8	6	1,3
>50	8	7	1,1
Total	129	127	1

Fonte: WHO – Confirmed human cases of avian influenza A (H5N1) infection. (9 Fevereiro de 2007)

Tabela 2.3. Idade e sexo dos casos humanos de infecção por H5N1 confirmados laboratorialmente (entre 25 de Novembro de 2003 e 24 de Novembro de 2006)

2.1.4. As vias de transmissão

Apesar de 70 anos de investigação que decorreram desde que o vírus da gripe humana foi identificado, continua a existir controvérsia quanto aos modos de transmissão da gripe (sazonal). Classicamente, a evidência científica, até agora sustenta, tal como o afirma Silva (2006), que “... *o vírus da gripe sazonal transmite-se por contacto directo, sem protecção adequada, seja por inalação de gotículas infectadas provenientes de pessoa doente, de órgãos ou produtos biológicos de pessoas ou animais infectados pelo vírus*”.

No entanto, as evidências das vias de transmissão da gripe aviária ainda se encontram rodeadas de alguma incerteza.

De acordo com a DGS (2006), “... *na infecção humana pelo vírus da gripe A(H5N1) existem evidências consistentes sobre a transmissão ave-pessoa. A*

possibilidade de transmissão ambiente-pessoa é limitada e não existem dados sobre a transmissão pessoa a pessoa”.

A estirpe do H5N1 é altamente patogénica, e existem provas que tem capacidade para transpor a barreira das espécies e causar doença grave, com elevada letalidade em humanos, e que a sua disseminação continuada entre as aves também aumenta a possibilidade da infecção ocorrer em pessoas.

2.1.4.1. Transmissão animal – a - pessoa

O primeiro surto documentado de infecção humana por vírus da gripe A(H5N1) ocorrido em Hong Kong em 1997, coincidiu com um surto de gripe aviária altamente patogénica em aves domésticas, causado pelo mesmo vírus. Após vários estudos, determinou-se como fonte da infecção a exposição/contacto com aves vivas doentes ou infectadas, ainda que assintomáticas, durante a semana anterior ao início da doença.

De acordo com Bartlett (2006), “... *a transmissão de ave para humano é muito difícil. Os casos conhecidos resultaram de um contacto físico muito próximo entre humanos e aves infectadas. A transmissão é efectuada através da saliva, secreções nasais e fezes. Os especialistas nesta matéria acreditam que a transmissão entre humanos possa ocorrer facilmente se o vírus sofrer uma mutação. Uma vez que as aves migratórias estão entre os portadores do vírus, a sua disseminação poderá ocorrer a nível mundial*”.

A manipulação de aves doentes, de galos de luta infectados, o contacto próximo com aves infectadas, o consumo de sangue de pato e possivelmente, de aves mal cozinhadas têm sido considerados na transmissão da doença. A transmissão a felinos e entre felinos, foi observada num jardim zoológico na Tailândia após a alimentação de tigres e leopardos com frangos infectados.

2.1.4.2. Transmissão pessoa-a-pessoa

A Organização Mundial de Saúde não faz referência a nenhum caso conhecido de transmissão pessoa a pessoa.

A infecção humana com o vírus A(H5N1) não foi ainda constatada, este vírus ainda não adquiriu a capacidade de se transmitir facilmente de pessoa - a - pessoa.

Quando adquirir esta capacidade preencherá os critérios epidemiológicos necessários para ser considerada uma estirpe pandémica.

De acordo com a DGS (2006), os estudos serológicos efectuados em profissionais de saúde expostos, indicaram que a transmissão não era eficaz.

Embora os investigadores ainda não tenham conseguido comprovar a transmissibilidade inter-humana do vírus A(H5N1), as alterações que já ocorreram no padrão da doença devida à infecção humana com o vírus da gripe das aves permitem pressupor que essa transmissão é possível.

Neste sentido, Bartlett (2006), afirma que *“... a capacidade para uma transmissão eficiente e sustentada humano a humano requer só uma pequena mutação pelo vírus, que é notoriamente geneticamente instável”*.

Até à data, o risco de transmissão nosocomial a profissionais de saúde foi muito baixo, mesmo quando não foram usadas as medidas de protecção adequadas. Contudo, no Vietname foi declarado um caso de doença grave numa enfermeira exposta a um doente infectado.

2.1.4.3. Transmissão ambiente-a-pessoa

Atendendo à longa sobrevivência do vírus da gripe A(H5N1) no ambiente, vários outros mecanismos de transmissão são possíveis. A ingestão de água contaminada durante a prática de natação, ou a exposição à água, são potenciais meios de contaminação.

Nalguns casos não foi possível isolar uma fonte de exposição plausível, o que sugere a existência de factores ambientais ainda mal conhecidos (DGS, 2006).

Assim, a natação em águas contaminadas por fezes ou carcaças de aves infectadas e a utilização generalizada das fezes das aves como fertilizante podem, teoricamente, ser uma forma de exposição.

2.1.5. O período de incubação

O período de incubação da gripe provocada pelo vírus da gripe A(H5N1) pode ser superior ao da gripe sazonal, o qual varia entre 2 e 3 dias. Segundo a OMS(2006), a maioria dos casos ocorreram entre 2 a 4 dias após a exposição. Dados actuais indicam um período de incubação entre 2 e 8 dias, mas com variações até 17 dias. Deste modo, a OMS(2006), recomenda a utilização de um período de incubação de 7 dias para as investigações de campo e para a vigilância dos contactos.

Contudo, não nos podemos esquecer que a possibilidade de múltiplas exposições ao vírus torna difícil definir com precisão o período de incubação.

2.1.6. O período de transmissibilidade

O estudo das características de transmissibilidade do vírus da gripe e do seu comportamento no meio ambiente externo proporciona, também, informação relevante que sustenta a utilidade de algumas medidas de saúde pública.

A excreção viral por via respiratória através de gotículas surge um dia antes do início dos sintomas, é máxima ao 3º dia, e mantém-se pelo menos até ao 7º dia depois do início dos sintomas. No entanto, existem dados que apontam para um período de transmissibilidade superior a 7 dias (OMS, 2006).

Podem verificar-se períodos de excreção mais longos, embora a quantidade de vírus e o risco de infecção diminuam rapidamente após o início dos sintomas.

2.1.7. O quadro clínico

O quadro clínico da doença humana por vírus da gripe A(H5N1) baseia-se nas descrições clínicas dos doentes hospitalizados. As incidências de doença ligeira, de infecções subclínicas, de apresentações atípicas não estão determinadas, mas declarações de casos indicam que existem. Até à data muitos dos doentes correspondem a crianças pequenas e a adultos previamente saudáveis.

Em humanos o quadro clínico resultante de infecção com o vírus da gripe das aves pode ser idêntico ao da gripe comum, com ou sem conjuntivite, mas com um levado potencial de evolução para um quadro clínico grave com pneumonia, depressão respiratória severa ou outras complicações graves e mortais.

Relativamente ao surto de Hong Kong, em 1997-1998, segundo a CDC (2006), “... o quadro clínico dos doentes incluía: febre, faringite, tosse e, em alguns casos fatais, depressão respiratória grave devida a pneumonia vírica”.

Nalguns doentes, as manifestações clínicas iniciais foram diarreia, vômitos, dor abdominal, dor torácica com características pleuríticas, hemorragias nasais e gengivais.

O espectro dos sintomas pode ser mais alargado e nem todos os casos confirmados apresentaram sintomatologia respiratória.

2.1.8. A letalidade

A taxa de letalidade entre os doentes internados têm sido bastante elevada, embora a letalidade global seja provavelmente muito inferior, se forem considerados os casos assintomáticos e os não detectados.

Tendo por base os casos notificados à OMS entre 25 de Novembro de 2003 e 24 de Novembro de 2006, a taxa de letalidade média foi de 60%. A taxa de letalidade mais elevada encontra-se nos grupos etários dos 10 aos 19 anos, e a taxa de letalidade mais baixa situa-se nas idades acima dos 50 anos (**Tabela 2.4.**).

Idade (anos)	Homens		Mulheres		Total
	Taxa de letalidade (%)	Nºóbitos/Nºcasos (n)	Taxa de letalidade (%)	Nºóbitos/Nºcasos (n)	Taxa de letalidade (%)
<5	44	7/16	45	5/11	44
5-9	50	11/22	47	8/17	49
10-19	71	22/31	80	28/35	76
20-29	52	12/23	71	22/31	63
30-39	52	11/21	80	16/20	66
40-49	63	5/8	17	1/6	43
>50	38	3/8	43	3/7	40
Total	55	71/129	65	83/127	60

Fonte: WHO – Confirmed human cases of avian influenza A (H5N1) infection. (9 Fevereiro de 2007)

Tabela 2.4. Taxa de mortalidade nos casos confirmados laboratorialmente de infecção do vírus H5N1 por sexo e grupo etário de 25 de Novembro de 2003 a 24 de Novembro de 2006.

A morte ocorreu em média, 9 a 10 dias após o início dos sintomas, apresentando uma variação que pode ir de 6 a 30 dias. A maior parte dos doentes morreu de insuficiência respiratória progressiva.

Tanto pelos dados acima apresentados como pela consulta de publicações recentes, parecem existir algumas semelhanças entre o vírus A(H5N1) e o vírus responsável pela pandemia de 1918-1919, A(H1N1), nomeadamente, a maior incidência da infecção sintomática em pessoas jovens e saudáveis, a gravidade da doença e a evolução para pneumonia viral. No entanto, Rascoa, no Plano de Contingência Nacional do Sector da Saúde para a Pandemia da Gripe (DGS, 2007) refere, “... *ainda que a próxima pandemia de gripe surja a partir de um subtipo viral resultante de mutações do vírus A(H5N1), presumivelmente (mas não garantidamente), o vírus pandémico provocará uma letalidade menor que a do vírus da gripe aviária A(H5N1), apesar de não existirem estudos de incidência e de prevalência da infecção por este vírus que permitam estimar as suas mortalidades e letalidades actuais*”.

De qualquer modo, o impacte de um vírus do subtipo H5, em termos de morbilidade, será sempre grande, uma vez que se pensa que este subtipo viral nunca circulou entre as pessoas, o que determina uma vulnerabilidade praticamente universal da população.

Não obstante a enorme imprevisibilidade e variabilidade das pandemias de gripe, “... *um dos aspectos comuns a todas é o aumento exponencial da incidência da doença, geralmente num curto intervalo de tempo, acompanhado de um aumento da procura de cuidados de saúde*” (DGS, 2007).

2.1.9. O tratamento

A maioria dos doentes hospitalizados com infecção por vírus da gripe A(H5N1) necessitaram de suporte ventilatório nas 48 horas após a admissão, bem como de cuidados intensivos devido a falência multiorgânica e hipotensão.

Para além da antibioterapia de largo espectro (empírica), os antivirais, isolados ou associados a corticoterapia, foram usados na maioria dos doentes, embora a sua eficácia não tenha sido rigorosamente avaliada. A instituição destas medidas terapêuticas numa fase tardia da doença não esteve associada a uma aparente

diminuição da taxa de letalidade. Contudo, “... *a instituição precoce de terapêutica com antivirais parece ser benéfica*” (OMS, 2006).

Os antivirais são a única terapêutica específica contra o vírus da gripe e, enquanto não existirem vacinas disponíveis, desempenharão, potencialmente, um papel importante durante uma pandemia. Podem ser usados na quimioprofilaxia e no tratamento da gripe. “... *o tratamento, se instituído nas primeiras 48 horas, é possível de reduzir a frequência das complicações e o número de internamentos hospitalares*” (DGS, 2007).

Existem quatro antivirais com indicação para as infecções provocadas por vírus gripe A: os inibidores da proteína M2 (amantadina e rimantadina) e os inibidores da neuraminidase (oseltamivir e zanamivir).

Segundo a DGS(2007), os inibidores da neuraminidase apresentam vantagens em relação aos antivirais de primeira geração (inibidores da proteína M2), porque “... *causam menos reacções adversas ao nível do Sistema Nervoso Central, induzem menor emergência de estirpes resistentes e são eficazes em todo o tipo de neuraminidase*”.

A exemplo de muitos países no mundo e de acordo com a recomendação da OMS (Mendes, 2006) em Portugal foi escolhido o oseltamivir como o fármaco antiviral a integrar a Reserva Estratégica de Medicamentos para a Pandemia de Gripe (REM-G) para a pandemia de gripe (DGS, 2007). Para tal foram encomendadas 2 500 000 de doses individuais para utilização terapêutica.

No estado actual dos conhecimentos, a administração de um tratamento após prescrição médica é indicado nas duas situações seguintes:

- 1)- **Terapêutica curativa precoce:** o tratamento de pacientes num espaço máximo de 48 horas após o aparecimento dos primeiros sinais clínicos pelo Oseltamivir (Tamiflu®) ou Zanamivir (Relenza®)
- 2)- **A profilaxia pós-exposição e pré-exposição:** só o Oseltamivir (Tamiflu®) dispõe desta indicação na sua autorização de colocação no mercado.

Considerando, tanto a situação actual no Continente Asiático e na Ásia Menor, aonde o antivírico oseltamivir tem sido usado no tratamento de doentes infectados com o vírus de influenza A(H5N1), na profilaxia dos seus contactos íntimos, e na prevenção da infecção em profissionais de saúde, como o facto, deste fármaco ter sido a opção

aceite para a constituição da Reserva Estratégica de Medicamento para a Pandemia de Gripe de Portugal, este antivírico constituirá provavelmente o único fármaco específico de intervenção médica para redução da morbi - mortalidade.

2.1.9.1. O efeito e a aplicação do oseltamivir

O oseltamivir é um composto de oseltamivir carboxilato (Ro 64-0802, 654071), um potente e selectivo inibidor da neuraminidase glicoproteica essencial para a replicação das viroses de influenza A e B.

Segundo McClellan e Perry (2001), “... *estudos em voluntários com influenza experimental A e B, mostraram que a administração de oseltamivir oral 75 mg duas vezes por dia durante 5 dias reduzia a duração da doença em 1,5 dias e a severidade da doença em 38%, comparada como placebo quando iniciada dentro das 36 horas iniciais*”.

O efeito do oseltamivir na redução das complicações da doença, das hospitalizações, da utilização dos cuidados intensivos e da morte depende essencialmente de três factores:

- 1)- a efectividade do fármaco;
- 2)- a sua prescrição/toma em tempo útil (menos de 48 horas após o início dos sintomas);
- 3)- o número de doses disponíveis.

Os dados clínicos sobre a efectividade do tratamento com oseltamivir são limitados, atendendo a que a maioria dos doentes foram detectados e tratados tardiamente. Além disso, o oseltamivir e outros medicamentos antivirais foram desenvolvidos para o tratamento e profilaxia da gripe sazonal, que é uma doença menos grave e com uma replicação viral menos prolongada.

2.1.9.2. A eficácia do oseltamivir

Há pouca informação na literatura sobre a eficácia do oseltamivir na gripe. Este estudo confiou nos vários estudos internacionais acerca da eficácia do Oseltamivir. De

acordo com Nicholson *et al.*(2000), “... *este fármaco têm um perfil de segurança com taxas insignificantes de efeitos adversos*”. Os custos dos efeitos colaterais, foram considerados como insignificantes, comparados com os custos com a doença e mortes durante a pandemia.

Os estudos efectuados só estudaram a administração profilática até às 8 semanas, não estando descritas contra-indicações quanto ao prolongamento do período profilático (Chick *et al.*, 2004). Nós assumimos que a extensão deste período é possível. “... *no decorrer dos diversos estudos não foi possível detectar a redução da taxa de mortalidade, uma vez que as mortes por influenza durante os estudos são raras*” (Lui e Kendal, 1987).

“... *o oseltamivir é menos eficaz nos idosos*” (Turner *et al.*, 2003).

Balicer *et al.* (2005), efectuaram uma revisão sistemática e uma meta-análise dos estudos que avaliavam a eficácia protectora dos inibidores de neuraminidase quando usados em profilaxia pré-exposição (sazonal) (**Tabela 2.5**). Tendo identificado 24 estudos efectuados nesta área. Dos estudos identificados, foram seleccionados os estudos randomizados, controlados e duplamente blindados que avaliavam a profilaxia do influenza sazonal com oseltamivir (75-150 mg/dia e zanamivir (1° mg/dia).

Estudo	Fármaco	RR(95% CI)	Eficácia protectora	p valor
Hayden et al	Oseltamivir	0,26 (0,13-0,50)	74	
Monto et al	Zanamivir	0,32(0,17-0,63)	68	
Global		0,29(0,20-0,43)	71	0,643

Fonte: Balicer *et al.* (2005)

Tabela 2.5. Risco Relativo (RR e intervalo de confiança de 95%) para a infecção de *influenza* e eficácia protectora dos estudos individuais que avaliavam a profilaxia pré-exposição.

A eficácia protectora foi de 71% (95% CI), tendo este resultado sido usado na estimação do efeito duma estratégia profilática na população de Israel.

Para além desta revisão, alguns artigos indicam que a utilização adequada deste fármaco, em situação de gripe sazonal, pode gerar reduções da probabilidade de hospitalização na ordem de 60% e, do risco de morte, na ordem dos 90% (Lee *et al.*, 2006; Lee e Chen, 2007; Doyle *et al.*, 2006;).

Em relação ao fosfato de oseltamivir, vários são os pontos críticos a equacionar:

- a)- a dimensão da reserva;
- b)- a equidade na dispensa do medicamento aos doentes e os respectivos mecanismos de controle que, não estando a ser aplicados, podem relevar-se ineficazes, caso o diagnóstico não seja específico e existam muitos falsos positivos;
- c)- a capacidade em administrar o medicamento precocemente (nas primeiras 48 horas da doença);
- d)- a efectividade da medicação em termos de redução da gravidade, das complicações e/ou letalidade;
- e)- as eventuais resistências do vírus ao medicamento, com a respectiva repercussão na sua efectividade.

2.1.10. A vacinação

A vacinação é considerada a estratégia de controlo mais eficaz das epidemias e pandemias. Porém a produção e disponibilização de uma vacina específica nas fases iniciais de uma pandemia de gripe é pouco provável, embora alguns ensaios clínicos recentes sejam mais optimistas.

Como se referiu, na fase inicial de uma pandemia de gripe, e no período que antecede o seu início, é improvável que existam vacinas eficazes em quantidades suficiente para a vacinação generalizada da população, as quais têm que ser específicas para a estirpe que circular. Por outro lado, a produção de vacinas pode demorar vários meses após a identificação da estirpe pandémica.

Actualmente existem vários protótipos de vacinas produzidas a partir do vírus A(H5N1) que têm sido utilizados em ensaios clínicos, tendo já ocorrido diversas mutações relativamente ao vírus original e aos vírus em circulação na Ásia em 2003.

Dependendo da altura em que surgir a segunda onda pandémica, os cientistas e laboratórios podem já ter desenvolvido uma vacina segura e eficaz.

A OMS (2005), no contexto das acções estratégicas recomendadas para fazer face á ameaça da pandemia da gripe de origem aviária, alicerça a sua estratégia, no “... *retardar o aparecimento de um vírus pandémico e atrasar a sua propagação a nível mundial*” de forma a “*ganhar tempo para aumentar a provisão de vacinas*”.

2.1.10.1. Vacinação sazonal (interpandémica)

A vacinação é uma das formas mais eficazes de controlo da gripe, mas a sua eficácia é reduzida no caso das estirpes virais que a compõem serem diferentes das circulantes. Assim, e tendo por base as estirpes virais que circula durante a época anterior (no caso do Hemisfério Norte, período que vai de Outubro a Janeiro/Fevereiro), a OMS emite em Fevereiro de cada ano as recomendações para a composição das vacinas contra a gripe da época seguinte. Após a emissão destas recomendações, segue-se um período em que são desenvolvidas e testadas diversas estirpes de vírus de elevada capacidade de crescimento potencialmente utilizáveis na produção de vacinas.

Com base na informação da OMS e dos seus 4 centros colaboradores, relativamente à capacidade de crescimento das estirpes virais, às suas características antigénicas e ainda dados de estudos serológicos, a Agência Europeia do Medicamento (EMA) emite as recomendações sazonais para a composição das vacinas, após o que são fornecidas as estirpes de referência aos produtores para produção das mesmas. As vacinas habitualmente utilizadas são vacinas inactivas, podendo ser de viriões total, viriões fragmentado, ou de antígenos de superfície (Inverno e Mota-Filipe, 2006).

Encontra-se descrita uma eficácia da vacina contra a gripe entre 70-90%, em indivíduos adultos, para vacinas contendo estirpes idênticas às circulantes (OMS, 2000).

Como se referiu anteriormente, a vacina disponível no mercado é uma “*vacina sazonal*”, que não protege a população da infecção com um vírus emergente. Porém, segundo a DGS (2005), “... *a sua aplicação deve ser recomendada, com o propósito de se minimizar as dificuldades de diagnóstico e o risco de recombinação entre vírus (nos casos de co-infecção com vírus humanos da gripe e vírus emergentes)*”.

2.1.10.2. Vacinação específica (pandémica)

Enquanto a composição das vacinas interpandémica tem por base uma previsão das estirpes que irão circular na época seguinte, no caso da vacina pandémica essa previsão é impossível pelo facto de se desconhecer qual irá ser a estirpe (ou estirpes) pandémica.

Perante o desconhecimento da estirpe viral (e mesmo o subtipo) que originará a próxima pandemia, em 2005 a OMS, em colaboração com a indústria farmacêutica e as

autoridades reguladoras, introduziu procedimentos rápidos para o desenvolvimento de uma vacina pandémica assim como, foram desenvolvidas estratégias para aproveitar ao máximo o escasso antigénio da vacina, permitindo assim, que mais quantidades de vacina sejam produzidas, apesar dos limites de capacidade existentes. Logo que uma pandemia seja declarada, “... *todos os fabricantes têm de passar da produção de vacinas sazonais para a produção de uma vacina pandémica*” (OMS, 2005).

Os desenvolvimentos na produção de vacinas pandémicas conduziram no início de 2007 à submissão, para apreciação pela EMEA, de dois dossiês de vacinas pandémicas (EMEA, 2007). Ambos seguiram o procedimento recentemente instituído ao nível da Agência Europeia, de avaliação e aprovação de um “core dossier” pandémico em período interpandémico. A esta etapa seguir-se-á, em caso de pandemia, uma aprovação rápida da vacina pandémica (alteração das estirpes). Este processo é baseado na produção de uma vacina “*mock-up*”, vacina que tem o mesmo conteúdo em antigénios, o mesmo adjuvante e igual forma de administração (Inverno e Mota-Filipe, 2006). O objectivo deste procedimento é o de agilizar o processo de autorização das vacinas em caso de pandemia. Existem actualmente em desenvolvimento 31 vacinas de diferentes tipos (inactivas com antigénios de superfície, de virião total, de virião fragmentado, e vivas atenuadas), com produção em sistema celular ou recorrendo á forma tradicional (em ovos embrionados), (EMEA, 2007; DGS, 2007).

As vacinas de virião total foram as primeiras vacinas inactivas a ser desenvolvidas. São seguras e bem toleradas, tendo uma eficácia de 60 a 90% em crianças e adultos (DGS, 2007).

Fruto dos esforços conjuntos, tanto das organizações de saúde, como dos laboratórios de investigação, em Abril de 2007, a FDA e a EMEA, registaram a primeira vacina humana contra a gripe aviária, produzida pelos Laboratórios Sanofi-Pasteur, com o nome comercial de Focetria. De facto, trata-se de um “protótipo”, a utilizar exclusivamente pela OMS, EU, FDA, após a declaração oficial de pandemia (EMEA, 2007; FDA, 2007). Os estudos efectuados demonstraram que 21 dias após a segunda administração da vacina 86% dos participantes que receberam a vacina apresentavam níveis de anticorpos que os protegeriam contra H5N1 (EMEA, 2007). No entanto, segundo a FDA (2007), a vacina é bem tolerada e a administração de duas doses de 90 microgramas, desenvolve anticorpos que se espera que possam reduzir o risco de influenza pandémico em 45% dos indivíduos dos 18 aos 64 anos.

2.1.10.3. Vacinação antipneumocócica

Na ausência de uma vacina capaz no começo de uma pandemia, o *Dutch Health Council* recomenda a vacinação dos grupos de elevado risco com a vacina contra o pneumococo, a qual assume-se como uma vacina para prevenir as infecções invasivas causadas por *Streptococcus pneumoniae*, uma das possíveis complicações da gripe por *influenza*. (Genugten *et al.*, 2003). A mesma autora assume que 50% das hospitalizações e mortes de *influenza* relacionada com a pneumonia serão causadas por infecções invasivas provocadas pelo pneumococo, assumindo que a vacina teria uma eficácia 64%.

Shapiro *et al.* (1991), avaliando a eficácia da vacina polivalente antipneumocócica, estima que esta se situe entre os 29% e os 66%.

No entanto, Doyle *et al.* (2006), num estudo efectuado tendo por base a preparação da República Francesa contra uma eventual pandemia de gripe, estima a eficácia da vacina contra o pneumococo em 5% tendo em consideração a redução do número de internamentos e o número de óbitos

Em Portugal não se conhecem estudos efectuados nesta área, contudo a Dra. Graça Freitas, responsável pela Divisão de Doenças Transmissíveis da Direcção Geral de Saúde, em Setembro de 2005, afirmou ao Jornal Público de 27/5/2005, que “... *a vacinação antipneumocócica dos adultos pode vir a tornar-se pertinente face a um quadro pandémico de gripe*”.

2.1.11. Cenários para uma eventual pandemia

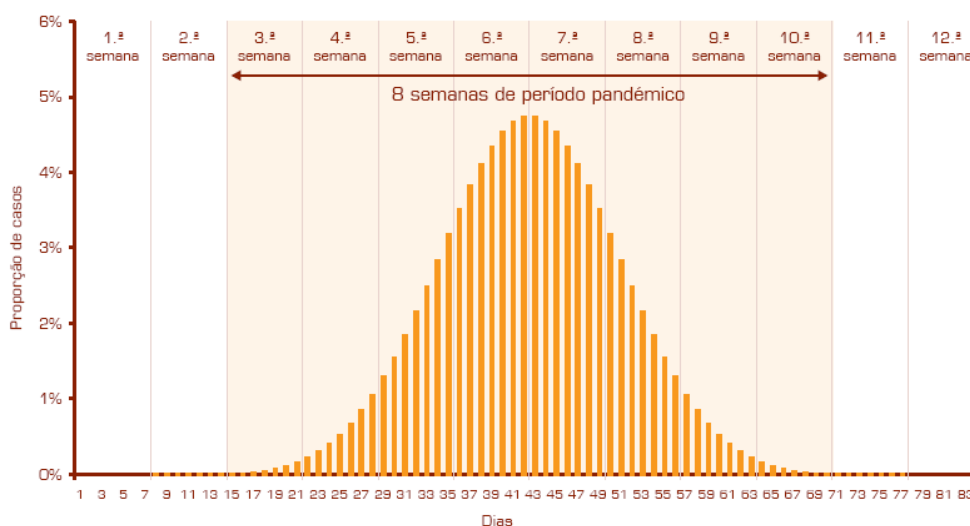
Apesar de não ser possível determinar quando irá ocorrer a próxima pandemia de gripe, é fundamental o planeamento de medidas e intervenções para fazer face às suas potenciais consequências.

Numa perspectiva de apoio ao planeamento para uma eventual pandemia de gripe, o Observatório Nacional de Saúde (ONSA) elaborou cenários pandémicos com os possíveis efeitos de uma pandemia em Portugal, em termos de morbilidade, mortalidade e utilização dos recursos de saúde. Como o documento do ONSA (Julho, 2006) explicita, não se trata de prever o que vai acontecer, mas apenas fornecer uma base para o processo de planeamento.

Nos cenários elaborados pelo ONSA, em Julho de 2006, assume-se que a pandemia evoluiria em duas ondas, desiguais e não contínuas, a primeira de menor intensidade e ambas com oito semanas de duração.

A curva epidémica (**Figura 2.1.**) foi elaborada de acordo com uma distribuição normal, com o pico entre a 6ª e a 7ª semanas, considerando as 12 semanas, que correspondem às 4ª e 5ª semanas de cada onda de oito semanas (é assumido que para além da duração de oito semanas, as duas semanas que antecedem e sucedem á onda terão uma incidência semanal inferior a 50 casos, ou seja inferior a uma epidemia sazonal).

Foram ainda considerados três níveis de impacte (mínimo, provável e máximo) e taxas de ataque de 10% para a primeira onda e 20%, 25% e 30% para a segunda onda (**Tabela 2.6.**).



Fonte: ONSA (2006)

Figura 2.1. Distribuição proporcional diária dos casos de acordo com uma distribuição normal de valor médio 42 e desvio padrão de 8.4

Taxas de Ataque Totais	Casos (n)	Consultas (n)	Hospitalizações (n)	Óbitos (n)
30%	3.106.835	4.867.375	85.284	24.038
35%	3.624.641	5.333.400	99.498	28.044
40%	412.447	5.799.426	113.712	32.051

Fonte: Observatório Nacional de Saúde (ONSA, 2006)

Tabela 2.6. Distribuição do número de casos, consultas, de hospitalizações e de óbitos associados à gripe (taxas de ataque totais -30%, 35% e 40%), segundo o nível de impacte provável, sem intervenção em Portugal.

2.1.12. As fases da actividade gripal

A Organização Mundial de Saúde definiu três períodos e seis fases para descrever a pandemia de gripe:

- 1º- O **período interpandémico**, compreende as duas primeiras fases e implica que não haja um novo vírus humano identificado, mesmo havendo eclosões de gripe aviária mais ou menos susceptível de provocar alguns casos de infecções humanas.
- 2º- O período de **alerta pandémico** caracteriza-se pela identificação de um novo vírus humano. Ele compreende as fases três, quatro e cinco que correspondem aos diferentes níveis de adaptação do vírus ao humano e à transmissibilidade pessoa a pessoa.
- 3º- O período **pandémico**, como tal (fase seis) pode ocorrer em várias vagas antes de retornar à fase interpandémica.

A transposição das fases definidas pela OMS para o plano nacional, requer adaptação e ajustamento à realidade cada país. Contudo a Direcção Geral de Saúde, refere no Plano de Contingência Nacional para a Pandemia de Gripe (Janeiro de 2006), que “... *considerando pouco provável o aparecimento inicial da pandemia no Sul da Europa, assume-se que só algum tempo depois da OMS considerar a pandemia instalada noutra região do mundo, surgirão os primeiros casos em Portugal*”, competindo à OMS a declaração da situação epidemiológica nacional e internacional (tal competência é reafirmada no Plano de Contingência Nacional do Sector da Saúde, 2007).

PERÍODO	FASE	DISCRIÇÃO	Momentos de acção
INTERPANDÉMICO	1	Não estão identificados novos subtipos do vírus da gripe em humanos. Um subtipo de vírus da gripe que já causou infecção em humanos pode estar em circulação entre animais, <u>mas o risco de infecção ou doença humana é baixo.</u>	Preparação
	2	Não estão identificados novos subtipos do vírus da gripe em humanos. No entanto, existe um subtipo do vírus da gripe em circulação em animais que apresenta um elevado risco de infecção humana.	
	3	Existe infecção humana com um novo subtipo do vírus, mas não foi detectada transmissão pessoa a pessoa ou, no máximo, houve situações raras de transmissão para contactos próximos.	

ALERTA PANDEMICO	4	Existem um ou mais pequenos clusters/surtos com transmissão pessoa a pessoa limitada. No entanto, a disseminação do vírus é completamente localizada, indicando que o vírus ainda não está bem adaptado ao hospedeiro humano.	Preparação + Intervenção
	5	Existem um ou mais pequenos clusters/surtos com transmissão pessoa a pessoa limitada. No entanto, a disseminação do vírus é completamente localizada, indicando que o vírus ainda não está bem adaptado ao hospedeiro humano.	
PANDEMICO	6	A pandemia está instalada: existe um risco aumentado e mantido de transmissão na população em geral.	Intervenção
POST-PANDEMICO	7	Retorno ao período interpandémico.	Restabelecimento

Fonte: Plano de Contingência Nacional do Sector da Saúde para a Pandemia da Gripe (2007)

Tabela 2.7. Fases da actividade gripal

2.2. ENQUADRAMENTO HISTÓRICO DAS PANDEMIAS DE GRIPE

As pandemias de gripe ocorreram ao longo da história, fazendo a sua aparição nas primeiras cidades aonde os homens viviam na promiscuidade e na proximidade directa com animais domésticos. Após o século XVI, são várias as pandemias que encontram-se referenciadas na literatura, caracterizadas por uma forte taxa de morbidade e de mortalidade e por uma rápida propagação. Desde então, três pandemias, em média, ocorreram todos os séculos, com intervalos de 10 a 50 anos.

Os testemunhos de uma época aonde as viagens internacionais eram mais lentas do que hoje, ilustram bem a rapidez com a qual as pandemias podem difundir-se para todo o globo terrestre. Foi assim com a pandemia de 1580, que começou na Ásia, e estendeu-se a todos os continentes em pouco mais de um ano; “... *a Europa inteira foi atingida em menos de seis meses*” (Andrade, 1996).

As pandemias são sempre acontecimentos de amplitude mundial fora de comum. São devidas a um vírus extremamente contagioso, contra o qual as populações não estão imunizadas, o que lhes confere traços distintos: atingem rapidamente todo o globo terrestre, geralmente em menos de um ano e afectam mais de um quarto da população total.

A pandemia dos séculos passados flagelou a população mundial com a rapidez de um relâmpago. É impossível pará-las, contudo, rapidamente atingem o seu pico, antes de desaparecerem tão subitamente como surgiram. O retorno à normalidade é

sempre comprometido pela tendência que têm de ressurgir numa segunda e por vezes terceira vaga, durante as quais a doença é cada vez mais grave (OMS, 2005).

As três pandemias que marcaram o século XX (**Tabela 2.8.**), são aquelas cuja origem, modo de propagação internacional e consequências, se encontram melhor estudadas.

O seu exemplo é útil para a planificação, porque ao ilustrarem-nos tanto os cenários mais pessimistas como os mais optimistas, mostram-nos o curso dos acontecimentos e fornecem-nos uma ideia acerca da eficácia de certas medidas de luta.

Pandemia (data e nome comum)	Área de Emergência considerada	Vírus de Influenza Tipo A	Número Reprodutor Estimado	Taxa de mortalidade estimada	Excesso de mortalidade (estimativa mundial)
1918-1919 Gripe Espanhola	Desconhecida	H1N1	1,54-1,83	2-3%	20-50 milhões de pessoas
1057-1958 Gripe Asiática	Sul da China	H2N2	1,50	<0,2%	1-4 milhões de pessoas
1968-1969 Gripe de Hong-Kong	Sul da China	H3N2	1,28-1,56	<0,2%	1-4 milhões de pessoas

Fonte *European Centre for Disease Prevention and Control (2007)*

Tabela 2.8. As Pandemias do Século XX

2.2.1. A Gripe Espanhola (1918-1919)

De todas as pandemias, a que começou em 1918, num mundo agastado pela guerra, é geralmente considerada como o episódio mais mortal da história, com origem numa doença. Ela fez mais de 40 milhões de mortes em menos de um ano (OMS, 2005).

A título de comparação, estima-se em 8,3 milhões, o número de militares que caíram na frente de combate durante os quatro anos que durou a 1ª Guerra Mundial.

Os primeiros surtos simultâneos foram assinalados em Março de 1918 na Europa e em diferentes estados dos Estados Unidos da América. A infecção percorreu então o trajecto de ida e volta entre a Europa os Estados Unidos a bordo dos navios de transporte militar, atingindo posteriormente a Ásia e a África por via terrestre e marítima. Esta primeira vaga, que decorreu durante a primavera e o verão, foi muito contagiosa sem ser particularmente mortal; ela não foi percebida como um sinal de

alerta. Assim quando se desencadeou a 2ª vaga, no fim de Agosto, nenhum país estava preparado (OMS, 2005).

Esta segunda vaga, nasceu simultaneamente em França, na Serra Leoa e nos Estados Unidos da América, manifestando-se por acessos fulminantes nos decurso das queixas. A doença apresentava características que nunca tinham sido observadas. Ao contrário da gripe sazonal ou das outras pandemias, que afectam essencialmente as idades dos extremos da vida, os sujeitos muito jovens ou muito idosos, a gripe espanhola atacava de preferência os sujeitos na flor da idade, fazendo mais vítimas nas pessoas jovens e saudáveis na faixa etária dos 15 aos 35 anos (OMS, 2005).

Muitas das mortes registadas em 1918, foram devidas a uma pneumonia resultante de uma infecção bacteriana secundária. Mas a “... *gripe espanhola provocou igualmente uma forma de pneumonia viral primária, caracterizada por uma hemorragia pulmonar maciça e capaz de matar uma pessoa de excelente saúde em menos de 46 horas*”, (Sequeira, 2001).

As autoridades sanitárias não sabiam o que fazer. Os antibióticos que poderiam evitar numerosas mortes por pneumonia bacteriana, ainda não existiam. Uma vacina eficaz era inconcebível, o vírus gripal só viria a ser isolado em 1933. Sem armas médicas para lutar, aplicavam-se as medidas mais prosaicas, tais como o isolamento, a quarentena, uma boa higiene corporal, a utilização de desinfectantes e a interdição de aglomerados de pessoas. Alguns países sujeitaram aos seus cidadãos ao uso de máscaras de tecido. As instituições públicas e as escolas foram encerradas (Andrade, 1996).

Aparentemente estas medidas não tiveram os efeitos desejados, exceptuando-se a Austrália que ao declarar uma quarentena marítima muito rigorosa conseguiu passar imune á pandemia.

A OMS (2005) estima que 25 a 30% da população mundial contraiu a “gripe espanhola”.

2.2.1.1. A Gripe espanhola em Portugal: a pneumónica

Em Maio, a partir da fronteira espanhola, a gripe propagou-se por todo o país. O regresso a casa dos trabalhadores sazonais alentejanos vindos do país vizinho, particularmente de Badajoz e de Olivença (os primeiros casos foram detectados em Vila

Viçosa), levaram a uma difusão rápida da epidemia. Foi um surto breve, com uma mortalidade de 6,6 por 100.000, que em Julho encontrava-se debelada, (Andrade 1996).

A segunda vaga teve início em fins de Agosto em Vila Nova de Gaia, aonde são detectados vários casos de pneumonia fulminante (Sequeira, 2001). Quando são atingidas as grandes cidades, as morte súbitas, os colapsos e a síndrome de dificuldade respiratória aguda, aparecem em grande número o que leva as populações a entrar em pânico. De Vila Nova de Gaia a gripe estende-se a todo o país, levada tanto, pelos soldados a quem foi dada licença para regressar às suas regiões, como em consequência da realização de feiras e romarias, usual nesta altura do ano, (Trindade, 1998).

Sequeira (2001) refere que “... *segundo a Estatística do Movimento Fisiológico da População Portuguesa de 1918, verifica-se que foram classificados 55.780 casos de óbitos com o diagnóstico de gripe, sendo 54.394 o número dos casos dos últimos meses ... contudo se analisarmos os números das doenças ignoradas ou mal definidas, verificamos que estas sobem dos 4.500 casos de média mensal para 18.801 em Outubro e 13.713 em Novembro, num total de 42.505 nos últimos seis meses o que dá um total de 97.627*”.

Em 1918, a população residente cifrava-se em 5.500.000 (Sequeira, 2001), o que corresponde a uma taxa de mortalidade de 1,8%. No entanto, Murray *et al.* (2006), calcula a taxa de mortalidade relacionada com a pandemia em Portugal (através do excesso de mortalidade) em 2,64% (2,61-2,80).

Estes valores podem estar subavaliados, uma vez que a verificação e certificação dos óbitos era, muitas vezes, efectuada por funcionários das Juntas de Freguesia ou do Registo Civil (por rotura da capacidade de resposta dos serviços médicos), atribuindo-se a causa de morte a “doença desconhecida” (Frada, 2005).

O Algarve foi uma das últimas regiões a sofrer os efeitos devastadores da pandemia da gripe (**Tabela 2.9.**). De facto, a trajectória da epidemia no país não poupou o Distrito de Faro, que assistiu também à semelhança do que aconteceu noutros distritos, ao registo de muitas mortes praticamente em todos os concelhos da região. A pandemia atingiu o seu pico em Outubro e Novembro desse ano, mês em que se registaram as taxas de mortalidade mais elevadas, (Girão, 2003).

	População Residente		Diferença entre 1911 e 1920 ⁽²⁾	Óbitos ⁽³⁾
	1911 ⁽¹⁾	1920 ⁽¹⁾		
Distrito de Faro	272861	268294	(-) 4567	1884
Aljezur	5658	6134	(+) 476	91
Lagoa	12994	12759	(-) 235	181
Lagos	16259	15954	(-)305	53
Monchique	12712	12626	(-) 86	84
Silves	31713	32441	(+) 728	344
Vila Bispo	5945	6027	(+) 82	134
Vila N. de Portimão	15931	14958	(-) 973	263

Fonte: Girão (2003)

(1) Censos de 1920

(2) Diferença entre os Censos de 1911 e 1920

(3) Dados colhidos por Girão (2003) nas Conservatórias dos Registo Civil

Tabela 2.9. Diferença entre a população residente no Algarve entre 1911 e 1920

Realça-se o facto que os resultados entre a diferença dos Censos de 1911 e 1920, não se aproximam dos registos de óbito por gripe. Tal poderá estar relacionado, como o sugere Girão (2003) com facto, de em algumas freguesias mais isoladas e mais afastadas das sedes dos concelhos, não terem sido registadas causas de morte por gripe, por não existir pessoal habilitado para tal. Por outro lado a comparação entre dois momentos temporais tão espaçado (10 anos) pode ser influenciada por outros fenómenos, tais como a elevação da taxa de mortalidade no sexo masculino relacionada com a participação dos militares portugueses na 1ª Guerra Mundial.

2.2.2. A Gripe Asiática (1957-1958)

A pandemia que iniciou-se em 1957, era devida a um vírus menos virulento que o de 1918. Para além disso o mundo estava melhor preparado para uma tal eventualidade. Tinha sido criada a vírologia moderna e os conhecimentos gripais progrediam rapidamente. Tinham sido criadas as vacinas para a gripe sazonal, que reduziam em dois terços a sua incidência. Com a descoberta dos antibióticos, a consequente pneumonia bacteriana podia ser combatida. A OMS tinha criado o Programa de Luta contra a Gripe em 1947 (OMS, 2005).

A epidemia foi declarada no fim de Fevereiro na China, estendendo-se a todo o país em Março, efectuando a sua progressão para Hong Kong e Singapura, de onde se difundiria para a Índia e Austrália. Durante os meses de Maio e Junho, o vírus

difundira-se para todo o Oriente. Em Julho e Agosto, estende-se por toda a África, atingindo a Europa nos meses seguintes.

Em meados de Maio o vírus é isolado por laboratórios do Japão e de Singapura. No espaço de uma semana, os laboratórios de pesquisa da OMS analisaram o vírus e estabeleceram que tratava-se de um novo vírus. Em consequência, dá o alerta para todo o mundo transmitindo-o por telegrafo e via rádio. Amostras do vírus são imediatamente distribuídas aos fabricantes de vacinas do mundo inteiro.

A característica principal desta pandemia assenta na sua rápida difusão em consequência de dois factores: a rapidez dos transportes e aumento das viagens internacionais.

A nível mundial, a morbidade associada a esta pandemia foi muito elevada, calculando-se que afectou 20 a 80% da população consoante as áreas (OMS, 2005).

A taxa de mortalidade foi análoga às observadas nas epidemias sazonais, a mortalidade atingiu principalmente os recém-nascidos e os idosos. Durante a primeira vaga, a doença afectou essencialmente as crianças em idade escolar, tendência importada aos contactos nas escolas.

Na maior parte dos países, a primeira vaga foi seguida de uma segunda, três meses mais tarde, caracterizada por uma morbidade mais elevada e uma mortalidade acrescida. Contrariamente à primeira vaga que afectou as crianças, esta segunda vaga concentrava-se mais nas pessoas idosas.

As vacinas foram colocadas à disposição, em Agosto nos Estados Unidos, em Outubro no Reino Unido e em Novembro no Japão (Derenne e Bricaire, 2005).

O grande problema era então, como hoje, a insuficiência do potencial de produção. Os países produtores só conseguiram fabricar uma pequena quantidade, direccionada para os grupos prioritários. Nenhum país tinha capacidade para proteger a sua população e muito menos para exportar a vacina.

As medidas de quarentena aplicadas por alguns países permitiram retardar a epidemia em algumas semanas. A interdição das reuniões de pessoas e o encerramento das escolas foi considerado como as únicas medidas capazes de travar a progressão da pandemia.

Para as autoridades sanitárias, as maiores dificuldades relacionavam-se com a assistência médica e hospitalar.

A pandemia de 1957 entrou em Portugal por via marítima, através do Navio Moçambique, vindo de portos africanos. A pandemia atingiu o seu máximo em

Outubro, assolando todo o país. A sua taxa de ataque foi estimada em 20% (George, 2006). Segundo Sampaio e Caeiro (1958) na pandemia de 1957-1958, “... *o número de óbitos causados por gripe foi de 1.050, a que corresponde uma taxa de 12,7 por 100.000 habitantes*”.

2.2.3. A Gripe de Hong-Kong (1968-1969)

A gripe de Hong Kong foi a terceira pandemia do século XX. Ocorreu em 1968 com o aparecimento de uma variação na hemaglutina do vírus *influenza* A(H3N2) que deu origem a um novo surto.

Esta variante produziu em Hong Kong, em meados de Julho, uma epidemia de grande extensão, cuja origem parece ter sido na China, de onde se terá propagado para o mundo, seguindo as mesmas linhas de difusão que a gripe asiática.

As semelhanças com a gripe de 1957, limitam-se ao modo como se iniciou a propagação internacional. Os sintomas clínicos eram moderados e mortalidade fraca. Na maior parte dos países, a doença propagou-se lentamente.

Os Estados Unidos, foram a excepção, a epidemia começou em Setembro na Califórnia, transportada pelos militares que regressavam do Vietname, e difundia-se pelo país no fim de Dezembro. O número de mortes por pneumonia ligado à gripe aumentou sensivelmente durante as duas primeiras semanas de Janeiro, circunscritas aos grupos etários de maior idade. No total foram registados 34.000 óbitos (Derenne e Bricaire, 2005).

Na Europa, para além dos sintomas serem moderados, a mortalidade relacionada com a gripe foi negligenciável (OMS, 2005).

A produção de vacina não conseguiu mais que 20 milhões de doses disponibilizadas quando a gripe atingiu o seu pico nos Estados Unidos.

2.2.4. Aprender com o passado

As pandemias aparecem e evoluem de modo imprevisível. No século passado, a mortalidade, a gravidade da doença e a propagação foram muito variáveis.

Uma das características a ter em conta numa planificação é o aumento súbito do número de casos e o seu crescimento exponencial num curto espaço de tempo, de algumas semanas.

A letalidade do vírus, a sua capacidade de provocar uma doença grave numa faixa etária fora do comum (os jovens saudáveis) determina em grande parte o impacto global de uma pandemia. As pandemias pouco pronunciadas, caracterizam-se por uma doença grave nas faixas etárias limites: crianças de baixa idade e pessoas idosas.

O perfil epidemiológico de um vírus é formado de vagas sucessivas, sendo a segunda e terceira vagas mais graves que as anteriores.

A maior parte das pandemias que aparecem no fim do século XX, tiveram a sua origem em regiões do continente asiático densamente habitadas onde os homens vivem na proximidade imediata como os pássaros e os porcos.

Certas medidas de saúde pública puderam retardar a propagação internacional da pandemia, mas não foram capazes de a suster. A quarentena e a proibição de viajar parecem ter pouco efeito. A interdição dos aglomerados de pessoas e o encerramento das escolas podem ser eficazes.

É sustentável retardar a propagação e atenuar o pico epidémico, para que os casos estendam-se por um período mais longo de modo a que seja mais fácil assegurar os serviços essenciais.

O impacto das vacinas sobre uma pandemia, importante em teoria, está por demonstrar. Em 1957 e 1968, os fabricantes de vacinas reagiram rapidamente, mas a capacidade de produção foi limitada, as vacinas chegaram muito tarde e em quantidade insuficiente.

2.3. EVENTUAIS CONSEQUÊNCIAS ECONÓMICAS DE UMA PANDEMIA DE GRIPE

O Banco Mundial (2006), perspectivando a economia mundial afirma que “... *mesmo a ocorrência de um surto de gripe sazonal, pelo seu grau de propagação e sua taxa de mortalidade poderá ter consequências pesadas para a economia global se a população tiver uma imunidade limitada*”. Segundo as estimativas da OMS, uma pandemia gripal, poderá afectar até 35% da população, podendo propagar-se a todo o

planeta em menos de 10 dias. Comparada com uma gripe sazonal, que acarreta a morte de 0,2 a 1,5 milhões de pessoas (OMS, 2003)¹, os óbitos consequentes a um novo surto de gripe, mesmo benigna poderiam incluir 1,4 milhões de pessoas a mais, a nível mundial. Uma forma mais virulenta, idêntica à da gripe de 1918-1919, caracterizada por ser mais mortal para os adultos do que uma gripe sazonal, poderia ter consequências mais graves, matando uma pessoa por cada 40 infectadas (Barry, 2005), ou seja aproximadamente 71 milhões. Alguns autores estimam que a doença poderia dizimar 180 a 260 milhões de pessoas num cenário pessimista (Osterholm, 2005).

A **Tabela 2.10.**, apresenta os resultados de três simulações distintas das consequências económicas de uma pandemia (McKibbin e Sidorenko, 2006). O primeiro cenário (gripe de nível ligeiro) é inspirado na gripe de Hong Kong de 1968-1969; o cenário moderado apresenta o caso de uma gripe nas mesmas características que a gripe asiática de 1957; e o cenário mais grave é baseado sobre a gripe espanhola de 1918-1919. Cada um destes cenários parte do princípio que os esforços desenvolvidos pelos particulares e os organismos públicos para limitar a propagação da doença não são mais eficazes que aqueles que foram observados nas epidemias precedentes e traduzem as diferenças em matéria de densidade da população, de pobreza e de qualidade de cuidados de saúde disponíveis.

	Ligeiro	Moderado	Grave
Mundo	-0,7	-2	-4,8
Países de rendimento elevado	-0,7	-2	-4,7
Países em desenvolvimento	-0,6	-2,1	-5,3
Ásia de Este e Pacífico	-0,8	-3,5	-8,7
Europa e Ásia Central	-2,1	-4,8	-9,9
Médio Oriente e África do Norte	-0,7	-2,8	-7
Ásia do Sul	-0,6	-2,1	-4,9
Óbitos (milhões)	1,4	14,2	71,1

Fonte: Estimativas do Banco Mundial a partir dos dados de McKibbin e Sidorenko (2006)

Tabela 2.10. Impacto económico potencial de uma pandemia de gripe aviária (% de variação do PIB)

¹ A Organização Mundial de Saúde (2003) estima o número de mortos entre 200.000 e 500.000 por ano. Osterholm (2005) faz referência a um número mais elevado, situado entre 1 milhão e 1,5 milhões de mortos por ano, a nível mundial, em consequência das infecções gripais ou das complicações conexas, o que a torna na terceira doença infecciosa mais mortal após a sida e a tuberculose, mas antes do paludismo.

Para o mundo considerado no seu conjunto, uma pandemia de nível ligeiro reduziria a produção em menos de 1% do PIB, um ataque moderado mais de 2% e uma pandemia grave aproximadamente 5%, o que constituiria uma recessão maior à escala mundial. Em regra geral, os países em desenvolvimento seriam os mais afectados, em consequências das fortes densidades populacionais, da pobreza e de infra-estruturas de saúde mais enfraquecidas.

A **Tabela 2.11.**, apresenta a modelização da pandemia, elaborada pelo Banco Mundial em 2006. Fundamenta-se numa pandemia similar, em termos de mortalidade, à pandemia da gripe asiática de 1958. Este cenário visa, fazer compreender os factores determinantes dos resultados globais nas simulações. A primeira coluna mostra a incidência em termos de perda de PIB no primeiro ano da pandemia, imputável puramente às mortes suplementares (o número aqui é similar ao descrito no cenário grave de McKibbin e Sidorenko, 2006). A segunda coluna introduz a incidência sobre a produtividade global imputável à infecção de 35% da população. Se bem que as pessoas afectadas só estejam temporariamente indisponíveis para o trabalho, o Banco Mundial, estima que a incidência sobre a produção seja cerca de duas vezes superior à incidência das mortes, porque a população afectada é consideravelmente mais numerosa. A terceira coluna apresenta a incidência mais importante.

Parte-se aqui do principio que face à pandemia, a população modifica o seu comportamento, limitando as viagens aéreas, ou evitando os destinos afectados, reduzindo o número de serviços, tais como refeições em restaurantes, o turismo, os transportes comuns e o consumo de produtos não essenciais.

Neste cenário, supõe-se que no conjunto do ano as viagens aéreas diminuam 20% e que o turismo e a restauração e a utilização dos serviços de transporte em comum diminuam igualmente 20%.

Estas ordens de grandeza são de comparar à queda vertiginosa de 75% das viagens aéreas com destino a Hong Kong durante a epidemia de SARS e uma baixa de 50% a 60% em média durante os quatro meses em que a epidemia esteve activa. O comércio retalhista caiu 15% no pico da epidemia e perto de 9% no período de quatro meses, o que implica uma baixa na ordem dos 15%, tendo em consideração a tendência (Siu e Wong, 2004).

No total, a incidência de um choque combinado de todos estes elementos é de 3,1% para a economia mundial, e situa-se entre os 4,4% para a região da América Latina e Caraíbas e 2,6% para Ásia de Este e Pacífico. Este resultado traduz a

importância relativa e a intensidade da mão de obra do turismo e de outros serviços em cada região.

Segundo os autores, os resultados tentaram ter em conta as possibilidades que os efeitos económicos de uma pandemia sejam os mais marcados nos países de onde provem o vírus de transmissão inter humana; o principal factor neste contexto é constituído pelos esforços públicos desenvolvidos para isolar e conter a doença, evitando viajar e impondo algumas medidas de quarentena. Assume-se que a possibilidade e o carácter definitivo de uma pandemia são muito incertos. Elas dão um sentido de amplitude global dos custos potenciais. É fortemente provável que os custos reais, em termos tanto de vidas humanas como de perdas económicas sejam diferentes.

	Factores de impacto			Total	TOTAL (USD 10 ⁶)
	Mortalidade	Doença e absentismo	Esforços p/ evitar a infecção		
	(a)	(b)	(c)		
	(% do PIB)				
Mundo	-0,4	-0,9	-1,9	-3,1	-965,4
Países de rendimento elevado	-0,3	-0,9	-1,8	-3	-744,9
Países de rendimento fraco/intermédio	-0,6	-0,9	-2,1	-3,6	-220,4
Ásia de Este e Pacífico	-0,7	-0,7	-1,2	-2,6	-44,8
Europa e Ásia Central	-0,4	-0,7	-2,3	-3,4	-21,7
América latina e Caraíbas	-0,5	-0,9	-2,9	-4,4	-87,3
Médio Oriente e África do Norte	-0,7	-1,2	-1,8	-3,7	-32,2
Ásia do Sul	-0,6	-0,8	-2,2	-3,6	-22,7
África Subsariana	-0,6	-0,9	-2,2	-3,7	-11,8

Notas:

- A hipótese abordada é o de uma pandemia similar á gripe asiática de 1958: á escala mundial matou 1,08% da população; ao nível regional, as taxas de mortalidade oscilaram entre os 0,3% nos Estados Unidos e mais de 2% em alguns países em desenvolvimento
- As hipóteses abordadas são as seguintes: a cada óbito corresponde três casos graves, necessitando de um hospitalização de uma semana e um restabelecimento da doença de duas semanas, e quatro casos necessitando de um tratamento médico e de um restabelecimento de uma semana, para 27 % da população, o episódio gripal é moderado e necessita de dois dias de restabelecimento da doença; por outro, por cada restabelecimento de doença incluídos nesta hipótese é preciso contar com um outro dia de ausência para tratamento do seu familiar.
- O modelo inclui uma quebra na procura relacionada com a redução das deslocações, refeições em restaurantes, permanências em hotéis, actividades turísticas ou saídas aos cinemas ou aos teatros, para evitar ao máximo os contactos.

Fonte: Banco Mundial, Perspectivas para a economia mundial, 2006.

Tabela 2.11. Avaliação do impacto de uma pandemia potencial de gripe aviária

As simulações permitem sublinhar que é importante mobilizar os esforços a nível mundial para fazer face a esta crise potencial. A vigilância da transmissão entre humanos, entre as aves e os humanos e a eliminação das aves infectadas parecem constituir estratégias eficazes para reduzir a transmissão das aves para o homem e para limitar os riscos da mutação numa forma facilmente transmissível ao homem. O facto de nenhum caso com gripe aviária ter sido assinalado no Vietname durante a época de 2005-2006, sugere que tais acções de prevenção podem ser eficazes.

Contudo, e apesar de tais acções, uma eventual pandemia humana, num momento imprevisível de aparecimento é praticamente inevitável (OMS, 2004).

É um dado certo, que uma tal pandemia se propagará rapidamente, deste modo, torna-se necessário operacionalizar recursos consideráveis para elaborar as estratégias eficazes e os dispositivos de intervenção para serem activados num breve espaço de tempo.

Segundo as estimativas do *Oxford Economic Forecasting Group* (2007) em consequência do surto de SARS, Singapura pagou um tributo elevado, com uma perda de 9% da sua riqueza nacional. Entre as quedas das actividades turísticas, os meios relacionados com a exportação e o consumo, Hong Kong e a China perderam respectivamente 12 e 17,9 milhões de dólares. No sector da diversão, o vírus propaga-se a grande velocidade. No pico da crise de SARS na Ásia, cada milhar de novos casos de infecção, reduziram a turismo em cerca de 20% e o PIB em 0,2%. Nestas condições, os resultados das companhias aéreas tendem rapidamente para zero, e a economia entra em recessão. A província de Ontário, igualmente afectada em 2003, estima em 2 milhões de dólares canadianos (1,4 milhões de Euros) as suas perdas no sector do turismo.

O escritório canadiano de estudos financeiros *BMO Nesquit Burns* avança com uma taxa de absentismo de 25% se uma pandemia ocorrer no continente americano, (L'Expansion, 26/10/2005).

No âmbito da prevenção e controlo da doença provocada pelo vírus da gripe aviária, o planeamento das acções a desenvolver é de fulcral importância para fazer face às previsíveis consequências económicas devastadoras. A elaboração de um plano de contingência, com a finalidade de possibilitar, de forma abrangente, organizada e eficiente, que cada nação, região ou instituição se prepare para a resposta a um alerta pandémico, e que responda com eficácia à sua eclosão, torna-se, então uma prioridade.

2.4. A PREPARAÇÃO PARA A PRÓXIMA PANDEMIA

Perante o exposto nos capítulos anteriores, torna-se evidente, por um lado que a ocorrência de uma pandemia é apenas uma questão de tempo, por outro, que nos encontramos perante um perigo real, um vírus muito poderoso, com uma grande capacidade de ultrapassar as barreiras entre as espécies e propagar-se. Neste contexto, as nações de todo o mundo estão atentas ao alerta da OMS para evitar, que a pandemia os fustigue de surpresa.

Nesse sentido, pode-se afirmar que as actividades de planificação para fazer face a uma pandemia de gripe, tiveram o seu início em 1999, quando a Organização Mundial de Saúde publicou o *Influenza Pandemic Plan – The Role of WHO and guidelines for national and regional planning*². Este plano definia as fases e progressos da doença após a infecção do homem por um novo subtipo de vírus da gripe e indicava as medidas que deveriam de ser tomadas pela OMS no decorrer destas fases e as questões que as autoridades nacionais e regionais deveriam ter em conta para elaborar os respectivos planos de luta (contingência).

Um novo paradigma prometedora da gestão das epidemias foi ilustrado pelo sucesso obtido pela OMS contra o síndrome respiratório agudo severo (SARS) em 2003, facilitado pela rápida operacionalização das medidas mundiais e nacionais coordenadas pela OMS, que assentaram num reconhecimento precoce da doença, num apoio político, ao mais alto nível, às intervenções preconizadas e numa comunicação transparente (OMS, 2005).

Em Março de 2005 apresentava-se o Plano Mundial de Preparação para uma Pandemia de Influenza e em Setembro, o então director geral da OMS, Lee Jong Wook, recordava que nenhum governo do mundo podia dar-se ao luxo de permanecer desprevenido.

Em resposta a esta solicitação, o Governo Português, através do Ministro da Saúde, homologa em 21/12/2005 o Plano de Contingência para a Gripe. Que viria a ser operacionalizado em Fevereiro de 2007, através do Plano de Contingência Nacional do Sector da Saúde para a Pandemia de Gripe. Neste, a DGS (2007) afirma que a sua finalidade principal “... *é minimizar o impacto da pandemia, sobretudo no que respeita á letalidade e á disfunção social*”. Realçando que os efeitos na sociedade

² Documento WHO/CDS/CSR/EDC/99.1

poderão “... *ser mais graves do que na própria saúde, com graves consequências no funcionamento de todos os sectores e actividades sociais, incluindo os considerados imprescindíveis à manutenção das necessidades básicas*”.

No seu conjunto, o Plano de Contingência Nacional procura apresentar, uma visão dos objectivos a alcançar, das estratégias e das acções a executar pelos serviços de saúde no âmbito de preparação, da detecção e da resposta a dar perante a doença provocada pelo vírus da gripe. Procurando deste modo, facilitar a organização das acções aos vários níveis de intervenção dos serviços de saúde, desde o nacional até ao local ou institucional. Afirmando por fim que “... *deste modo, facilita-se a elaboração dos Planos de Contingência Regionais, Locais e Institucionais, os quais devem utilizar o Plano de Contingência Nacional como referencial*” (DGS, 2007).

De um modo geral, a DGS (2007), afirma que as orientações relativas à preparação dos serviços de saúde e as acções a desenvolver perante a ameaça e/ou ocorrência de uma pandemia de gripe, deverão assegurar a:

- 1)- Manutenção dos serviços de saúde em funcionamento na fase de pandemia;
- 2)- Garantia de recursos materiais e humanos;
- 3)- Reforço das medidas de controlo da infecção nosocomial.

Nesse sentido, a organização e prestação de cuidados de saúde em internamento aos doentes com gripe, sempre que indicado, baseia-se na rede de Hospitais Públicos nacionais. A DGS (2007), prevê a selecção, preparação e accionamento progressivo, e em função das necessidades de internamento, de “... *Hospitais de Referência e Hospitais Dedicados, ou seja hospitais especialmente dedicados ao internamento de doentes com gripe desde o início da pandemia e até esgotarem a sua capacidade de internamento, e posteriormente e em plena pandemia, de todos os hospitais com internamento da rede pública de cuidados*”. Afirmando que o modelo organizativo dos serviços de saúde responsáveis pela resposta perante uma pandemia de gripe, “... *assenta directa e fundamentalmente na organização dos Serviços Públicos prestadores de cuidados de saúde no país*”.

Perante um acesso massivo aos serviços de saúde, quando os recursos começam a escassear torna-se necessário priorizar os recursos.

2.4.1. Priorizar os recursos escassos

A priorização dos escassos recursos terapêuticos (vacinas e medicação antiviral), que podem retardar a expansão de uma pandemia ou minimizar a sua incidência, é de primordial importância para o planeamento a nível mundial. Em consequência dos custos e das limitações de produção, estes recursos críticos têm grande probabilidade de escassear e requerem uma racionalização baseada nas evidências. Perante a capacidade actual, não se pode esperar vacinar mais que 14% da população mundial, dentro do ano da pandemia (Osterholm, 2005).

De modo idêntico, e mesmo após a recente quadruplicação da capacidade de produção, estima-se que leve uma década a produzir a medicação antiviral de oseltamivir para 20% da população mundial (OMS, 2006). Em consequência das estimativas das necessidades globais destes recursos dependerem das prioridades individuais dos países, a definição da prioridade a nível nacional é o primeiro grau para a preparação global (Uscher-Pines *et al.*, 2006). Ainda recentemente, muitos dos países não tinham probabilidades de assegurarem reservas de oseltamivir. Hoje, produtores de medicamentos genéricos no Bangladesh, Argélia, Índia e China produzem oseltamivir, tanto para uso local (como determinados pelos acordos governamentais), como para uso em áreas sem protecção de patentes (Ensrink, 2006).

Observa-se que o mundo está a entrar numa fase na qual as intervenções farmacêuticas não serão limitadas ao mundo desenvolvido, na primavera de 2006, 65 países tinham optado por encomendar oseltamivir. Esta priorização é essencial para todas as nações.

Neste sentido Uscher-Pines *et al.* (2006), efectuaram uma avaliação dos planos de contingência de 50 países através de pesquisas através da Web (39 planos), de contactos com centros nacionais de combate ao influenza (cinco planos), pesquisas no Google (cinco planos), contactos pessoais (um plano). Em seguida excluíram três (Finlândia, Itália e Suécia) por não apresentarem versões em inglês, e dois planos por focarem-se exclusivamente na influenza aviária (Serra Leoa e Namíbia). A sua amostra foi constituída por 45 planos de contingência de 19 países desenvolvidos e 26 em desenvolvimento, segundo as tipologias do Banco Mundial (**Tabela 2.12.**). As taxas de ataque foram modeladas desde 10% (Irlanda, Tailândia e o Reino Unido) até aos 50% (Grécia e Reino Unido). Destes existiam 14 (74%) nações desenvolvidas e 14 (54%) em

desenvolvimento que priorizavam grupos da população para receberem a vacina numa pandemia.

Não havendo planos que incluíssem esquemas de priorização de recursos não farmacêuticos, tais como ventiladores ou máscaras N95. Das 28 nações que priorizavam a vacinação, as pessoas de alto risco eram priorizadas frequentemente, seguidas dos trabalhadores da saúde. Três opções guiadas pelas estratégias das distribuições antivirais estão detalhadas em 22 planos:

- 1)- Profilaxia pré-exposição,
- 2)- Profilaxia pós-exposição, e
- 3)- Tratamento dos casos de influenza com 48 horas de sintomatologia.

Portugal não foi considerado como detentor de um Plano de Contingência para a Pandemia da Gripe, no âmbito deste estudo.

Componentes dos planos		Ambos n=45	Desenvolvidos n=19	Em Desenvolvimento n=26
Prioridades	Primazia da vacinação	28(62%)	14(74%)	14(54%)
	Primazia de antivirais	22(49%)	12(63%)	10(38%)
	Primazia de antivirais e vacinação	19(42%)	11(58%)	8(31%)
	Sem primazia	13(29%)	3(16%)	10(38%)
Prioridades escalonadas	Vacinação priorizada em escalões	16(36%)	6(32%)	10(38%)
	Antivirais priorizados em escalões	9(20%)	5(26%)	4(15%)
Estratégia antiviral	Tratamento dos casos	11(50%)	7(58%)	4(40%)
	Prevenção em primeiro lugar	4(18%)	2(17%)	2(20%)

Fonte: Uscher-Pines *et al.* (2006),

Tabela 2.12. Componentes de priorização dos planos de contingência por países segundo o seu estatuto de desenvolvimento

No entanto, e tendo em consideração a versão do Plano de Contingência Nacional do Sector da Saúde para a Pandemia de Gripe (2007), este alicerça a sua estratégia terapêutica de actuação, no tratamento com oseltamivir dentro das 48 horas, não priorizando a sua administração (estipula doses terapêuticas para 25% da população), efectuando algumas referências á necessidade de priorização da vacinação específica. Neste contexto, afirma como objectivo estratégico o “... *retardar a disseminação de uma pandemia de gripe, aplanado a curva epidémica e distribuindo os casos ao longo de um maior período de tempo, será extremamente importante, de modo a aumentar a capacidade de resposta e a possibilidade de manutenção de serviços essenciais*” (DGS, 2007).

O que vai de encontro, ao defendido pela Organização Mundial de Saúde (2005), no contexto das acções estratégicas recomendadas para fazer face á ameaça da pandemia da gripe de origem aviária, assente no “... *retardar o aparecimento de um vírus pandémico e atrasar a sua propagação a nível mundial*” de forma a “*ganhar tempo para aumentar a provisão de vacinas*”.

De facto, se uma pandemia de influenza ocorrer, os suprimentos de fármacos destinados a combater a pandemia, serão limitados. Aparentemente, as doses de oseltamivir adquiridas para a composição da REM-G, são adequadas para retardar uma pandemia com uma taxa de ataque superior a 25%. No entanto, posteriormente, torna-se necessário vacinar a população, de modo a aumentar a sua imunidade.

Em virtude destas diferenças e da previsível dimensão duma pandemia de gripe, e de modo a poder efectuar o planeamento e a preparação das actividades necessárias para lhe fazer face pronta e adequadamente, torna-se necessário estimar o seu impacto (tanto social como económico), assim como efectuar a avaliação das diferentes estratégias propostas. Na prossecução destes objectivos, impera prioritariamente o estudo das dimensões epidemiológicas da doença.

Capítulo 3
REVISÃO METODOLÓGICA

3.1. A MODELAÇÃO MATEMÁTICA DE UMA PANDEMIA DE GRIPE

Do ponto de vista individual, o percurso de uma doença é descrito pelo que se passa entre o momento em que o indivíduo começa a ter sintomas da doença e o momento em que estes acabam. Do ponto de vista epidemiológico, porém, é muito mais importante a distribuição no tempo e no espaço dos contactos infecciosos tidos pelo indivíduo infectado com outros indivíduos e a forma como isso se repercute na propagação da infecção na população (Gomes 1998). A complexidade do tema implica por conseguinte, a necessidade de modelar o problema recorrendo a instrumentos apropriados, nomeadamente modelos matemáticos.

3.1.1. Os modelos epidemiológicos

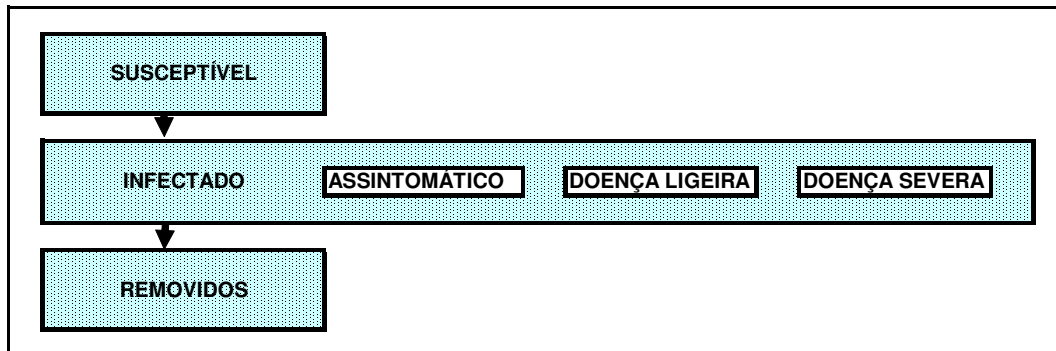
Os primeiros trabalhos de modelação epidemiológica remontam a 1927, quando Kermack e McKendrick desenvolveram um modelo com três grupos populacionais:

- 1)- População Susceptível (S),
- 2)- População Infectada (I), e
- 3)- População Recuperada (R).

Este modelo é conhecido como modelo SIR (**Figura 3.1.**) e a equação matemática é denominada de Equação de Kermack-McKendrick. O modelo SIR tem sido largamente utilizado em epidemiologia. O sistema descreve o processo de evolução de uma doença no seio de uma população. Neste modelo, uma parte da população susceptível (S), transforma-se em população infectada (I) como resultado dos contactos sociais, e uma parte da população infectada (I) transforma-se em população recuperada (R). Entretanto, alguma da população infectada falece, dependendo o seu número da taxa de mortalidade.

Habitualmente, o modelo assume que uma parte da população recuperada desenvolverá uma imunidade permanente. Podendo, para algumas doenças, esta

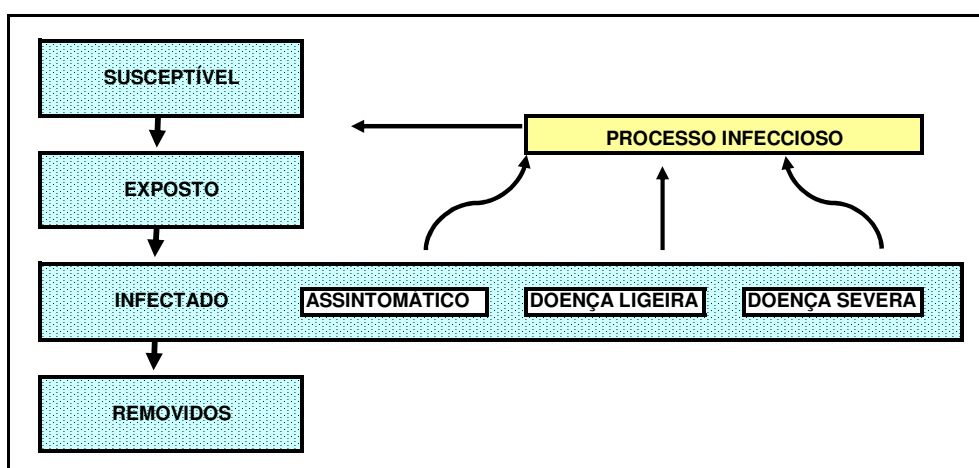
assumpção da imunidade, não ser válida, e as pessoas recuperadas transitarão para o grupo de pessoas susceptíveis a uma nova infecção (modelo SIS).



Fonte: Anderson e May, 1979.
Figura 3.1 O Modelo SIR

Gomes (1998) refere que “... *em geral os modelos SIR, são apropriados para doenças virais que conferem imunidade*”, considerando a gripe sazonal neste grupo mas como uma imunidade parcial. De facto, essa imunidade é parcial em consequência do vírus ter capacidade para gerar diversidade antigénica.

Segundo Anderson e May (1979), o modelo pode ser ampliado incluindo um grupo adicional da população denominado de População Exposta ou Latente (E). Nesta versão do modelo, uma parte da população susceptível pode tornar-se em população exposta, e esta em população infectada. Este modelo é denominado modelo SEIR, e pode ser observado na **Figura 3.2**.



Fonte: Schewhm, M., 2005

Figura 3.2. O modelo SEIR

Assim, os indivíduos que compõem a população hospedeira são divididos em quatro categorias (Gomes, 1998):

- 1)- **Susceptíveis:** categoria que inclui todos os indivíduos que podem contrair a infecção;
- 2)- **Expostos ou Latentes:** inclui os indivíduos que já foram infectados pelo parasita mas que ainda não são capazes de o transmitir a outros indivíduos;
- 3)- **Infecciosos:** indivíduos capazes de transmitir a doença a outros. Podem ou não ter sintomas da doença;
- 4)- **Removidos:** Inclui todos os indivíduos que foram removidos dos três grupos anteriores por qualquer razão, nomeadamente porque adquiriram imunidade ou porque foram isolados.

3.1.2. A modelação matemática de epidemias

Um modelo matemático é uma representação simplificada do problema de decisão, em que as variáveis de interesse, o objectivo e as restrições representam-se através de símbolos matemáticos e equações. Chamorro (2002), afirma que “... *em epidemiologia, o propósito da modelação matemática, é de fazer predições sobre a incidência e a prevalência de doenças, melhorar a compreensão dos mecanismos biomédicos ou testar hipóteses sobre estes mecanismos.*” .

Segundo a mesma autora, os modelos podem dividir-se em **estáticos** ou **dinâmicos**, segundo contenham ou não a variável tempo, **empíricos** ou **teóricos** e **estocásticos** ou **determinísticos** se tem associadas ou não distribuições de probabilidade.

Na modelação matemática de um fenómeno biomédico (normalmente complexo), é necessário caracterizar o mesmo, reduzindo-o aos seus elementos essenciais de tal modo que as relações entre os seus componentes possa ser estudada matematicamente.

3.1.2.1. Técnicas de modelação matemática de epidemias

Na evolução histórica da modelação matemática das epidemias, Chamorro (2002) distingue três técnicas :

- 1)- **Ajustamento de curvas e predição.** São modelos baseados no ajuste de curvas e predições que nasceram em meados do século XIX, época em que foram utilizados pelas autoridades de saúde pública, porém foram posteriormente abandonados em consequência da sua inexatidão intrínseca, já que muitos dos modelos tinham somente uma natureza empírica. As técnicas modernas de estudo de séries cronológicas vinculadas á análise expectral nos últimos anos tem revitalizado a modelização baseada no ajuste de séries e regressões;
- 2)- **Modelos determinísticos.** Apareceram em finais do século XIX, graças á explicação do mecanismo geral do desenvolvimento de uma epidemia e a uma maior familiarização com os dados epidémicos reais. Baseiam-se em equações diferenciais capazes de representar os mecanismos de transmissão cujos parâmetros calculam-se a partir de dados disponíveis;
- 3)- **Modelos estocásticos ou probabilísticos.** Consideraram-se pela primeira vez no começo do século XX. Estes modelos têm a ver com as epidemias aonde os elementos de casualidade e variação tornam-se mais relevantes.

Actualmente encontram-se disponíveis uma ampla gama de modelos que podem ser adoptados a uma variedade de circunstâncias práticas, em relação com a doença abordada, a população que se estude, e o tipo de aspectos epidemiológicos ou administrativos que se abordem, etc. Contudo isto não é suficiente pois á medida que o tempo passa os microrganismos alteram as suas características e apresentam-se com novas formas epidémicas.

3.1.2.2. Modelação matemática de epidemias simples

Um epidemia denomina-se simples quando a infecção propaga-se por contacto directo de um indivíduo infectado com outro são e a razão de ocorrência de novos

casos é proporcional ao número de infectados e ao número de susceptíveis. Não há eliminação da circulação por morte ou recuperação, e no final, se a doença se perpetuasse, todos os susceptíveis estariam infectados. Isto sucede quando a doença é altamente contagiosa porém não o suficientemente grave para que os casos sejam eliminados e nenhum susceptível permaneça livre da infecção durante a duração da epidemia.

Para a modelação matemática determinística ou estocástica de uma epidemia simples parte-se dos seguintes pressupostos:

- 1)- O Grupo de indivíduos é homogéneo;
- 2)- A população consta de $n + a$ indivíduos, que é o total de susceptíveis antes de começar a epidemia;
- 3)- No período inicial ($t=0$) – instante em que se detecta os primeiros infectados – há a indivíduos infectados e n susceptíveis;
- 4)- O número de novas infecções num intervalo pequeno de tempo é proporcional (com taxa de contacto β) ao número de infectados, ao número de susceptíveis e á extensão do intervalo de tempo.

3.1.2.2.1. Modelo determinístico simples

Este modelo é desenvolvido a partir de equações diferenciais de primeira ordem que descrevem a alteração das variáveis no tempo; existem tantas equações diferenciais quantas variáveis. É aplicável quando se trata de grandes quantidades de susceptíveis, ou seja quando o n é grande.

Se x e y representam o número de susceptíveis e infectados respectivamente, tendo-se que $x+y=n+a$, então pode-se dizer que o número de infectados em função do número de susceptíveis é $y=n-x+a$.

Tendo em atenção o anterior pressuposto 4)-, o número real de novos infectados no intervalo de tempo Δt é $\Delta y = \beta xy \Delta t$ aonde β é a razão de contacto ou infecção.

Tendo em consideração que o número de susceptíveis diminui na mesma quantidade quando t aumenta tem-se que $\Delta x = -\beta xy \Delta t$.

Sendo T , a duração da epidemia, segundo Chamorro (2002), esta expressão gera a seguinte equação diferencial, que representa a velocidade de contágio no tempo t :

$$\frac{dX(t)}{dt} = \beta X[t]T[t] \quad (1)$$

Com a condição inicial,

$$X[t = 0] = n \quad (2)$$

Cuja solução é,

$$X(t) = \frac{n(a+n)}{ae^{n+a\beta t} + n} \quad (3)$$

$X_{[t]}$ é o número de susceptíveis que existem num determinado instante t . A partir deste obtêm-se os seguintes resultados:

1)- Proporção de susceptíveis na população:

$$\varepsilon(t) = \frac{X(t)}{n+a} = \frac{n}{ae^{(n+a)\beta t} + n} \quad (4)$$

2)- Número de infectados:

$$Y(t) = \frac{(a+n)}{a + ne^{-(a+n)\beta t}} \quad (5)$$

3)- Susceptíveis e infectados no ponto máximo da curva:

$$X[t_{Max}] = Y[t_{Max}] = \frac{a+n}{2} \quad (6)$$

4)- Valor máximo da curva:

$$W[t_{Max}] = \frac{(a+n)^2 \beta}{4} \quad (7)$$

5)- Tempo médio de ocorrência de uma nova infecção:

$$t = \frac{2 \text{Log} \left[\frac{n}{a} \right]}{n(a+n)\beta} \quad (8)$$

6)- Tempo de duração da epidemia:

$$T = \frac{2(n+1) \text{Log} \left[\frac{n}{a} \right]}{n(a+n)\beta} \quad (9)$$

3.1.2.2.2. Modelo estocástico simples

A epidemia estocástica, que foi mencionada pela primeira vez por Marlett em 1949, conduz rapidamente a uma análise matemática complicada. Isto deve-se ao carácter não linear das probabilidades de transição, no entanto, dispõem-se de muitos resultados matemáticos fidedignos assim como existe extensa literatura sobre este modelo.

Neste modelo supõe-se que a probabilidade de um caso novo é proporcional ao número de infectados e de susceptíveis. É aplicável quando se trata de grupos pequenos de indivíduos, porque nestes casos as flutuações estatísticas podem ser muito grandes. Ainda que para alguns processos as médias estocásticas sejam iguais às dos valores determinísticos, isto não é totalmente correcto para os processo epidémicos (Bailey, 1975).

Um modelo para pequenos grupos é um modelo de cadeia binomial, na qual se sabe que a infecção propaga-se directamente do indivíduo infectado a outros por um

determinado tipo de contacto, depois do contacto um indivíduo não imune num dado período desenvolverá a infecção e infectará a outros num período de tempo conseqüente. Cada indivíduo tem a possibilidade fixa de converter-se no contacto adequado num intervalo de tempo e a probabilidade é igual para cada membro do grupo. O intervalo de tempo escolhido é de duração igual á média do período em que o novo indivíduo foi infectado.

3.1.3. Os modelos utilizados para representar uma pandemia de gripe

Os modelos matemáticos de uma pandemia de *influenza* vindos a público são representados por dois extremos: modelos generalistas, simplificados e sem estrutura dinâmica, mas acessíveis, e os modelos complexos de simulação computacional, os quais estão especificamente ajustados para condições reais e não são ajustados à utilização pública (Longini *et al.*, 2005 e Ferguson *et al.* , 2006). Contudo, a complexidade dos últimos é necessária para a descrição real da dinâmica da infecção numa população alargada.

De facto, a estimação de parâmetros de epidemiologia do *influenza* têm sido alvo de grande interesse para os modeladores (Longini *et al.*, 1982, Longini *et al.*, 1984 e Cauchenez *et al.* 2004). Não obstante, a avaliação das intervenções estratégicas potenciais utilizarem esquemas matemáticos muito específicos, que têm surgido como ferramentas importantes direccionadas para mitigar as futuras conseqüências em diferentes partes do mundo (Longini *et al.* 2005 e Ferguson *et al.* 2006), as avaliações destas acções padecem no presente da incerteza resultante da escassez dos estudos empíricos obtidos das pandemias do passado. Em suma, á data, só existe um pequeno numero de estimativas para a obtenção do número reprodutor extraído da pandemia que circulou entre 1918-1919 (Gani *et al.*, 2005, Bettencourt e Ribeiro, 2006 e Chowell *et al.*, 2006) e estes foram obtidos através de diferentes modelos dinâmicos e processos de estimação, assim como sobre bases de dados distintas, organizadas em diferentes níveis de agregação regionais e temporais. Como conseqüência, a informação é ainda insuficiente para clarificar a dinâmica da pandemia mais devastadora e melhor estudada, a pandemia de 1918-1919. Por outro lado, os valores sugeridos para o R_0 da *influenza* sazonal (definido como o número médio de casos secundários gerados por um caso primário de *influenza*) variam largamente com alguns

estudos a assumirem valores entre 4 e 20 (Chowell *et al.*, 2006). Diferentes métodos e suposições assim como a ausência de análises críticas observando a robustez e a validade destas estimativas têm contribuído para esta enorme incerteza, as quais têm conduzido a uma confusão substancial, mesmo entre os especialistas (Chowell *et al.*, 2006).

Provavelmente relacionado com os factos acima descritos, os estudos publicados na área da estimação do impacto e das consequências económicas de uma pandemia, são na maioria estudos estáticos, com algumas aproximações ao modelo SIR, recorrendo na grande maioria ao Método de Simulação de Monte Carlo. Só o estudo de Lee *et al.* (2007), utiliza um modelo determinístico alicerçado num modelo de transmissão SEIR (**Tabela 3.1.**).

Autores	População	Ano	Objectivos	Modelo Epidemológico	Observações
Meltzer et al.	Estados Unidos América do Norte	1999	- Examinar o possível impacto económico da próxima pandemia de gripe de influenza nos Estados Unidos da América do Norte - Analisar os custos e os benefícios das situações designadas para reduzir o impacto	Estático	Método Simulação Monte Carlo
Genutgen et al.	Holanda	2003	- Examinar o potencial impacto de uma pandemia de influenza na Holanda; - Analisar o efeito das várias intervenções possíveis em termos de hospitalizações e de óbitos.	Estático	
Balicer et al.	Israel	2005	- Identificar estratégias para o uso do oseltamivir na contenção de uma pandemia - Construir um modelo matemático para avaliar o custo e o benefício de cada estratégia em termos de consequências económicas relacionadas com a saúde.	Estático	Método Simulação Monte Carlo
Lee et al.	Singapura	2006	- Fornecer comparações das consequências económicas da profilaxia ou tratamento com agentes antivirais para fornecer os planeadores nacionais (singapura) com estratégias óptimas	Estático	Método Simulação Monte Carlo
Doyle et al.	França	2006	- Estimar em França, o impacto mensurado em nº de casos, hospitalizações e de óbitos de uma pandemia gripal em função das diferentes estratégias de controle, preventivas e curativas.	Estático	Método Simulação Monte Carlo
Lee et al.	Singapura	2007	- Fornecer orientações para reduzir o impacto da pandemia nos trabalhadores de saúde.	Determinístico (S.E.I.R.)	

Fonte: O próprio.

Tabela 3.1. Modelos utilizados nos estudos publicados na área da estimação do impacto económico de uma pandemia de gripe

Tendo em consideração que nem sempre se conta com dados reais e neste caso fazer experimentação seria desumano, custoso e arriscado, utilizam-se técnicas de

simulação que permitem em geral valores para as variáveis aleatórias e obter uma amostra artificial a partir da qual se pode calcular tanto a taxa de contacto β (número médio de contactos de um indivíduo infeccioso numa unidade de tempo), como todos os outros valores. Uma das técnicas mais utilizadas é a simulação de Monte Carlo, que consiste num algoritmo de cálculos simples aleatorizados da probabilidade estimada para cada evento (que representa a probabilidade dos eventos que ocorrem).

3.2. A TEORIA DA SIMULAÇÃO

Simulação, de acordo com Evans e Olson (1998), “... é o *processo de construção de um modelo lógico ou matemático de um sistema ou de um problema de decisão e da utilização de tal modelo com o objectivo de melhor compreender o comportamento do sistema ou de auxiliar na solução do problema de decisão*”.

Para que se construa um modelo de simulação, é necessário estabelecer que tipo de modelo é adequado ao sistema ou ao problema de decisão em estudo. Nesse sentido, a classificação feita por Law e Kelton (2000) pode trazer auxílio ao pesquisador. Tal classificação divide os modelos de acordo com três dimensões:

- 1)- A primeira dimensão diz respeito à importância do factor tempo. Um modelo de simulação estático é a representação de um sistema num ponto particular do tempo ou de um sistema onde o tempo não é relevante. De forma alternativa, um modelo dinâmico é a representação de um sistema tal como ele se desenvolve ao longo do tempo;
- 2)- Uma outra dimensão se refere à existência ou não de componentes probabilísticos na modelação. Se um modelo de simulação não possui componentes probabilísticos, então ele é considerado determinístico. Em contraste, quando um sistema é modelado de tal forma que pelo menos algum componente de entrada seja aleatório, então esse modelo é chamado de probabilístico ou estocástico;
- 3)- Por fim, tem-se uma terceira dimensão, que divide os modelos em discretos e contínuos. Um modelo é dito discreto quando as variáveis de estado mudam instantaneamente em períodos de tempo separados, enquanto que,

num modelo contínuo, tais variáveis modificam-se continuamente ao longo do tempo.

Tendo isso em vista, que o objectivo deste estudo centra-se na estimação das consequências de uma pandemia de gripe e na avaliação dos custos e dos benefícios das estratégias a implementar com o fim de reduzir o seu impacto, o foco dessa revisão passa a recair sobre os modelos estáticos e probabilísticos, construídos a partir do Método de Monte Carlo.

3.2.1. O Método de Simulação de Monte Carlo

Na maior parte dos problemas que surgem no estudo de fenómenos a capacidade de abordagem matemática correcta é extremamente limitada. Em muitas circunstâncias recorre-se a modelos simplificados que alguma intuição e, muitas vezes, a experiência de erros e graduais melhoramentos permitem formular de forma mais tratável. Desde sempre o grau de aproximação e a sua sofisticação progressiva constituiu uma parte importante dos esforços de compreensão aprofundada nas mais diversas áreas especializadas das Ciências Exactas.

O advento de computadores veio potenciar muito as capacidades de cálculo, ao mesmo tempo que abriu a possibilidade de simular por meios puramente numéricos, o comportamento de sistemas de razoável grau de dificuldade.

Por baixo da denominação de *Método de Monte Carlo* ou *Simulação de Monte Carlo* agrupam-se uma série de procedimentos que analisam distribuições de variáveis aleatórias criadas através da simulação de números aleatórios tendo por finalidade a obtenção de uma solução aproximada de um problema.

De facto, e de acordo com Evans e Olson (1998), a simulação de Monte Carlo *“... é basicamente um processo de amostragem cujo objectivo é estimar a distribuição de resultados possíveis da variável na qual estamos interessados (variável de saída), com base em uma ou mais variáveis de entrada, que se comportam de forma probabilística de acordo com alguma distribuição estipulada”*.

Já Law e Kelton (2000) definem a simulação de Monte Carlo *“... como sendo uma abordagem que emprega a utilização de números aleatórios para resolver certos problemas estocásticos ou determinísticos, em que a passagem do tempo não possui um papel relevante”*.

Representa uma tentativa de modelar a natureza com a simulação directa do sistema estudado. Neste sentido o método de Monte Carlo é uma ferramenta que nos serve para obter uma solução de um sistema microscópico com a simulação das suas interacções microscópicas. A simulação de Monte Carlo é uma técnica quantitativa que faz uso da estatística e dos computadores para imitar, mediante modelos matemáticos, o comportamento aleatório dos sistemas reais. Em essência o método consiste na geração numérica de observações mediante uma amostragem aleatória das distribuições de probabilidade determinadas para o fenómeno em estudo. Uma vez fixadas as características da experiência em estudo, a simulação detalhada de um grande número destas observações proporciona a mesma informação que uma experiência real, que seria impossível realizar, e com um custo elevado tanto material como temporal. Obviamente, a análise será tanto mais precisa quanto maior for o número de simulações (Robert e Casella, 2004).

3.2.1.1. Breve resenha histórica

O nome e o desenvolvimento sistemático do método de Monte Carlo data aproximadamente de 1944. Contudo, existem referências a alguns estudos efectuados anteriormente, referindo Vose (2000) que em 1908, o estudante, W. S. Gosset, utilizou o método de Monte Carlo para estimar o coeficiente de correlação na sua distribuição *t*.

O método de Monte Carlo surgiu oficialmente no ano de 1949 com o artigo *The Monte Carlo Method*³ de autoria dos matemáticos John von Neumann e Stanislaw Ulam. De facto, o uso real do Método Monte Carlo como uma ferramenta de investigação provém do trabalho na bomba atómica durante a segunda guerra mundial. Este trabalho desenvolveu uma simulação directa dos problemas probabilísticos tendo em consideração a difusão do neutrão, Von Neumann e Ulam utilizaram esta técnica já que os problemas eram complicados para serem tratados analiticamente e muito custosos e perigosos para resolverem-se através da experimentação física. Segundo Ulam, o nome do método foi dado em homenagem a seu tio, que era frequentador do casino de Monte Carlo, ao contrário do que poder-se-ia pensar em função da

³ Metropolis N., Ulam S., The Monte Carlo method, J. Amer. Statistical assoc., 1949, 44, N°247, 335-341.

associação directa à natureza repetitiva e aleatória da roleta do casino. Embora o método já fosse conhecido anteriormente, a sua utilização relaciona-se com o advento da computação, uma vez que se trata de um método numérico (Law e Kelton , 2000).

A ideia era contudo mais velha! Na verdade Sergué (1980) relata: “... *eu sei que Fermi tinha inventado, mas não designado o método de Monte Carlo quando, ainda em Roma investigava a moderação de neutrões. Nada publicou sobre o assunto, mas usou o método para resolver muitos problemas recorrendo a quaisquer instrumentos de cálculo disponíveis, em particular uma pequena máquina de somar mecânica*”.

Em suma, de facto até ao advento dos poderosos e acessíveis métodos computacionais, os investigadores eram muitas vezes confrontados com uma escolha difícil. Ou optavam pela representação exacta de um fenómeno através da modelagem, mas cuja comprovação tornava-se impossível, ou optavam por uma representação fechada de um modelo realista (Robert e Casella, 2004). De facto, a simulação de Monte Carlo tem vindo a ser aplicada numa infinidade de âmbitos como alternativa aos modelos matemáticos exactos ou até como único meio de estimar soluções para problemas complicados.

Assim, na actualidade é possível encontrar modelos que fazem uso da simulação de Monte Carlo nas áreas informáticas, empresarial, económica, industrial e até social (Sanaa *et al.*, 2002). Por outras palavras, a simulação de Monte Carlo está presente em todos os âmbitos nos quais o comportamento aleatório ou probabilístico desempenha um papel fundamental.

3.2.1.2. A Essência do método de Monte Carlo

Como dito acima, a simulação de Monte Carlo é um processo de amostragem cujo objectivo é permitir a observação do desempenho de uma variável de interesse em razão do comportamento de variáveis que encerram elementos de incerteza.

Embora seja um conceito simples, a operacionalização desse processo requer o auxílio de alguns métodos matemáticos. Dentre os mais conhecidos e utilizados, segundo Evans e Olson (1998) e Vose (2000), está o método da transformação inversa, que faz uso das propriedades dos números aleatórios e da função distribuição acumulada de uma variável aleatória.

Um número aleatório, cabe lembrar, é definido como sendo uma variável aleatória uniformemente distribuída entre 0 e 1. Já a função distribuição acumulada $F(x)$ de uma variável aleatória X é dada por:

$$F(x) = P(X \leq x) \quad (10)$$

Tal função, que mostra a probabilidade P de que a variável X seja menor ou igual a x , para todo e qualquer x , possui as seguintes propriedades:

$$\frac{d}{dx} F(x) \geq 0 \quad (11)$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} F(x) = 0 \quad (12)$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} F(x) = 1 \quad (13)$$

Desse modo, $F(x)$ é sempre não-decrescente e assume valores entre 0 e 1. Sendo assim, admitindo-se que a inversa dessa função exista, escolhendo-se ao acaso um determinado valor para $F(x)$, pode-se encontrar um único valor associado de x , seja de forma explícita ou através de um algoritmo computacional.

Portanto, dado que os números aleatórios também possuem a propriedade de assumir valores apenas no intervalo entre 0 e 1, basta gerar um número aleatório R , substituí-lo directamente em $F(x)$ e obter o valor associado de x , sendo este método denominado de transformação inversa.

3.2.1.3. O Teorema do limite central

Robert e Casella (2004), referem que “... o fundamento do método de Monte Carlo alicerça-se no “teorema do limite central” da teoria das probabilidades, no qual se afirma que se consideram N variáveis aleatórias $\psi_1, \psi_2, \dots, \psi_n$ independentes, cujas leis de probabilidade coincidem e, por tanto, também os seus valores médios e a sua variância qualquer que seja o intervalo (a', b') ”, assim, para grandes valores de N cumpre-se:

$$p(a' \leq p_N \leq b') \approx \int_{a'}^{b'} p(x) dx \quad (14)$$

sendo $p(x)$ a densidade de probabilidade e $p_N = \psi_1, \psi_2, \dots, \psi_n$.

Tendo este teorema como base, há que calcular uma magnitude m desconhecida, tal que o seu valor médio e variância sejam respectivamente:

$$\langle \psi \rangle = m \quad (15)$$

$$V_\psi = b^2 \quad (16)$$

Consideremos as N variáveis aleatórias independentes $\psi_1, \psi_2, \dots, \psi_n$, com a mesma distribuição que ψ . A lei da variável soma p_N será aproximadamente normal, com um valor médio Nm e uma variância Nb^2 . Para um intervalo de confiança $\pm 3\sigma$, de acordo com as propriedades da lei normal de Gauss, temos que:

$$P(Nm - 3b\sqrt{N} \leq p_N \leq Nm + 3b\sqrt{N}) = 0,997 \quad (17)$$

expressão equivalente a $P\left(m - \frac{3b}{\sqrt{N}} \leq \frac{p_N}{N} \leq m + \frac{3b}{\sqrt{N}}\right) = 0,997$, ou também,

$$P\left\{ \left| \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \psi_i - m \right| \leq \frac{3b}{\sqrt{N}} \right\} \quad (18)$$

Este resultado indica que o valor médio dos N valores resultantes do sorteio da variável ψ é uma estimação do valor m , ao mesmo tempo que este erro é inversamente proporcional a \sqrt{N} , o qual exige, em muitos casos, escolher uma amostra de grande tamanho para conseguir um erro pequeno.

Em geral, os valores da variável ψ obtêm-se partindo de um sorteio da variável aleatória equiprovável, definida no intervalo $(0,1)$, para o que haverá que gerar um conjunto de números aleatórios ξ_i no dito intervalo. Os correspondentes valores de ψ_i são dados pela relação,

$$\xi_i = \int_a^{\psi_i} p(x) dx \quad (19)$$

sendo $p(x)$ a densidade de probabilidade da variável aleatória definida no intervalo $[a,b]$.

Para o tipo de problemas que nos ocupam bastará, pois conhecer as leis de probabilidades dos diversos sucessos que podem afectar os indivíduos nas suas interacções com o meio (vírus H5N1), sorteando em cada caso os valores das variáveis e achando finalmente o valor médio daquela ou daquelas que nos interessam para a solução do problema.

3.2.1.4. Método de amostragem

A análise, ainda que seja de forma elementar, da teoria das probabilidades vai permitir conhecer mais aprofundadamente o funcionamento interno da técnica de Monte Carlo assim como poder interpretar os resultados obtidos.

3.1.1.1.1. Função de densidade de probabilidade

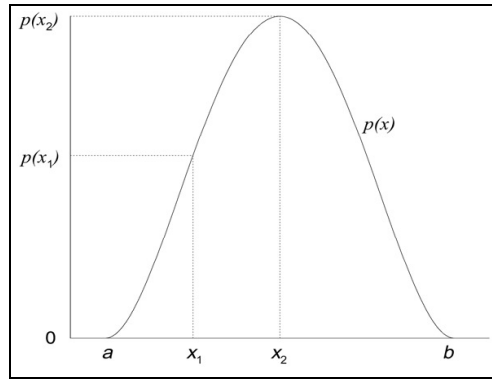
Segundo Robert e Casella (2004), no método de Monte Carlo para análise numérica, “... *obtêm-se resultados estatísticos de determinadas variáveis físicas tirando uma amostra apropriada da distribuição de probabilidade*”.

Para isso escolhemos um conjunto de amostras aleatórias x_i baseada no conjunto de números aleatórios $\{\xi_i\}$ que estão uniformemente distribuídos ao largo de um intervalo unitário. As amostras x_i estão distribuídas de acordo com a função de densidade da probabilidade denominada $p(x)$ tal como se mostra na **Figura 3.3.** Assim $p(x)dx$, indica-nos a probabilidade que qualquer x_i esteja incluído entre x e $x+dx$. Em geral, $p(x)$ deve cumprir alguns requisitos:

1)- Define-se positiva ($p(x) \geq 0$)

2)- É integral e normalizada, $\int_b^a p(x)dx = 1$

3)- a e b são números reais que cumprem $-\infty < a < b < \infty$



Fonte: Artells (2004)

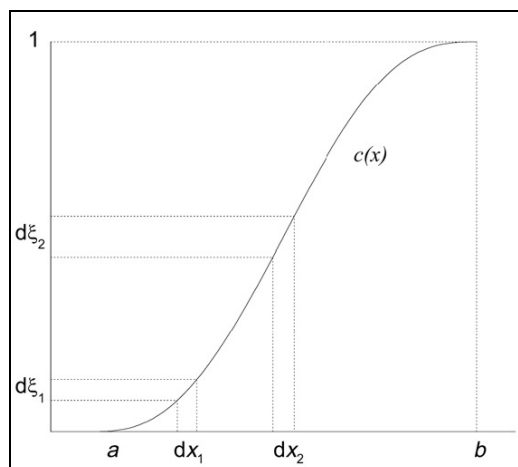
Figura 3.3. Exemplo da função densidade da probabilidade, $p(x)$

3.2.1.4.2. Função de distribuição

Associada a cada função densidade de probabilidade, $p(x)$, podemos definir a função de distribuição denominada $c(x)$, como a soma das probabilidades de cada x_i pertencente ao interior de cada intervalo infinitesimal entre a e x (Robert e Casella, 2004):

$$c(x) = \int_a^x p(x') dx' \quad (20)$$

Como a probabilidade de eventos excluídos é aditiva, $c(x)$ interpreta-se como a probabilidade que qualquer x_i dado, seja menor ou igual a x . A função $c(x)$ é monótona crescente em x , já que $p(x) \geq 0$ para todo x . Como se mostra na **Figura 3.4.**, a probabilidade integrada, ao longo de todos os resultados possíveis é a unidade, $c(b) = 1$,



Fonte: Artells (2004)

Figura 3.4. Função de distribuição $c(x)$, obtida pela integração da função densidade de probabilidade

3.2.1.5. A simulação uniforme

O paradoxo lógico associado com a geração de "números aleatórios" é o problema de produzir uma sequência determinística de valores em $[0,1]$ que imitam uma sequência de variáveis aleatórias uniformes $u_{[0,1]}$ (Técnicas baseadas na imitação física de uma "extração aleatória" usando por exemplo, o relógio interno de uma máquina), (Robert e Casella, 2004).

Um número aleatório, no contexto da Simulação de Monte Carlo, é definido como sendo um número uniformemente distribuído entre 0 e 1. No entanto, os computadores não possuem a capacidade de gerar números realmente aleatórios, visto que fazem uso de um algoritmo para gerar uma sequência de números. Em razão disso, os números gerados são, de modo geral, denominados de números pseudo aleatórios.

Com esta limitação na mente, podemos introduzir a seguinte definição operacional, a qual evita as dificuldades da distinção filosófica entre um algoritmo determinístico e a reprodução de um fenómeno aleatório.

Segundo Robert e Casella (2004), "*... um gerador pseudo aleatório de números uniformes é um algoritmo que, começando de um valor inicial u_0 e a transformação D , produz uma sequência $(u_i)=(D^i(u_0))$ de valores $[0,1]$. Para todos os n , os valores (u_1, \dots, u_n) reproduzem o comportamento de uma dada amostra (V_1, \dots, V_n) de uma variável aleatória uniforme quando comparado através dos testes usuais*".

Esta definição é claramente restringida aos aspectos testáveis da geração de variáveis aleatórias, os quais são conectados através da transformação determinística $u_i=D(u_{i-1})$.

Então, a validade do algoritmo consiste na verificação que a sequência U_1, \dots, U_n conduz á aceitação da hipótese:

$$H_0: U_1, \dots, U_n \text{ são iid } U_{[0,1]} \quad (21)$$

O bloco de testes usados produz geralmente alguma consequência. São testes clássicos de uniformidade, tais como o teste de Kolmogorov-Smirnov. A maior dos geradores são considerados adequados após terem sido submetidos a este teste (Robert e Casella, 2004).

Desse modo, é necessário escolher um algoritmo que forneça uma série de números que pareçam ser aleatórios. De acordo com Law e Kelton (2000), um algoritmo aritmético gerador de números aleatórios deve satisfazer as seguintes condições:

- 1)- Os números produzidos devem parecer uniformemente distribuídos entre 0 e 1 e não possuem correlação entre eles;
- 2)- Deve ser rápido na geração e consumir pouca memória;
- 3)- Deve propiciar a reprodutibilidade da sequência gerada.

Portanto, previamente à execução da simulação, deve-se verificar se o gerador de números aleatórios a ser usado satisfaz as propriedades enunciadas acima, seja através de testes ou de referências que dêem suporte à sua utilização.

3.2.2. A construção do modelo de simulação

Evans e Olson (1998) e Vose (2000), definem cinco etapas sequenciais para a construção de um modelo de Simulação de Monte Carlo:

- 1)- Desenvolvimento conceptual do modelo do sistema ou do problema a ser estudado: encerra a compreensão e definição do problema de estudo, com a definição dos objectivos da pesquisa, assim como a definição das variáveis de entrada e das variáveis de interesse;
- 2)- Definição do modelo de simulação: inclui o desenvolvimento de fórmulas e equações apropriadas, a colecta de dados necessários, a determinação das distribuições de probabilidades associadas às variáveis de entrada e, finalmente, a construção ou definição de uma forma para registrar os dados;
- 3)- Verificação e validação do modelo: a verificação se refere ao processo de conferir se o modelo está livre de erros de lógica, ou seja, se o modelo faz aquilo que deveria fazer. Já a validação tem por objectivo avaliar se o modelo construído é uma representação razoavelmente crível do sistema ou problema estudado;

- 4)- Desenho da experiência com a utilização do modelo: tal etapa envolve a determinação de questões a serem respondidas pelo modelo com o intuito de auxiliar o decisor a alcançar o seu objectivo;
- 5)- Realização das experiências (simulações) e análise dos resultados: finalmente, nessa última etapa, com base no desenho efectuado, as simulações são realizadas para que se obtenha o conjunto de informações especificado, que pode ser transmitido aos tomadores de decisão em forma de relatórios predefinidos em conjunto com os mesmos.

Sanaa *et al.* (2002), operacionalizando a metodologia acima descrita, através da folha de cálculo @Excel (Microsoft Corp, Redmond, WA, USA) e do programa de simulação e análise de risco @Risk (Palisade Corporation, Newfield, NY, USA), propõe quatro etapas:

- 1)- **A operacionalização do modelo:** O problema ou a situação deve em primeiro lugar ser definido sob a forma de folha de calculo @Excel ou @Lotus 1-2-3;
- 2)- **Identificação da incerteza:** Em seguida, identificam-se as incertezas ou variáveis do modelo, e representam-se pelos intervalos de valores definidos pelas funções de distribuição de probabilidades @Risk. Identificam-se também os resultados do modelo a analisar;
- 3)- **Análise do modelo por simulação:** A simulação determina em seguida o intervalo e as probabilidades de todos os resultados possíveis pelas saídas identificadas na etapa precedente;
- 4)- **A decisão:** Os resultados da análise facilitam a tomada de decisão, tendo em conta as preferências pessoais do decisor.

3.2.2.1. A operacionalização do modelo

A primeira etapa consiste na elaboração de um modelo de folha de cálculo representando o problema considerado. A utilização de um programa como o Excel apresenta a vantagem de desenvolver os modelos mais ou menos complexos sem recorrer-se a uma linguagem de programação. Os diferentes parâmetros do modelo são

armazenados nas células e as ligações entre eles são definidas graças às funções funções das diferentes categorias: aritméticas, lógicas, estatísticas, etc, anteriormente programadas em Excel.

O objectivo desta etapa é de traduzir o modelo sob forma de folha de calculo.

3.2.2.2. A identificação da incerteza

Após ter escrito o modelo, torna-se conveniente representar a incerteza. Os dados disponíveis raramente são completos e por vezes variáveis. Representando-se o intervalo de valores possíveis através das funções de probabilidades, @Risk permite ter em conta este factor de incerteza ou de variabilidade. Basta seleccionar uma célula cujo valor seja incerto ou variável e substitui este valor por uma das distribuições de probabilidade disponíveis. @Risk propõe mais de 30 distribuições de probabilidades. A escolha de uma distribuição depende da natureza da variável, contínua ou discreta, e dos dados disponíveis.

Segundo o manual do programa @Risk 4.5 (2002), o ideal seria ter uma base histórica de dados. A partir dela seria possível usar métodos estatísticos como testes de aderência ou softwares de ajuste de curvas para encontrar a distribuição de probabilidade que melhor representa um determinado histórico. Quando os dados históricos são insuficientes, tem-se dois caminhos. O primeiro deles é investigar se as modelações tradicionais podem ser empregues. Por exemplo:

- 1)- A distribuição Exponencial é usada frequentemente em teoria de filas para modelar lapsos temporais aleatórios;
- 2)- Distribuições Lognormal e Gama são frequentemente utilizadas para modelar a duração de alguma actividade física (a qual não pode ser negativa). São empregues largamente na análise de confiabilidade tal como na modelagem de tempos entre falhas de uma máquina;
- 3)- A distribuição Beta é empregue para modelar proporções aleatórias;
- 4)- A utilização da distribuição de Poisson subentende que a situação epidemiológica é estacionária e que as flutuações são fruto do acaso sem tendências a reduzir ou aumentar o número de focos;

- 5)- O segundo caminho para o caso de ausência de dados históricos é usar a distribuição triangular, para a qual são necessários 3 parâmetros: um valor mínimo, outro máximo e um terceiro valor que será o mais provável.

É importante mencionar que para a obtenção dos parâmetros da modelação, sobretudo a de distribuição triangular, deve-se ter cuidado e critério não só no processo de análise quantitativa, mas nos processos que o antecedem, sob pena de desnortear as conclusões da simulação ou mesmo deixá-las erróneas.

Uma vez seleccionadas as funções de distribuição, resta direccionar os resultados.

3.2.2.3. Análise do modelo por simulação

Após definir as incertezas e as saídas do modelo (*outputs*), inicia-se a simulação que vai determinar o intervalo e as probabilidades de todos os resultados possíveis. Uma simulação é o conjunto de repetições dos cálculos efectuados a partir dos dados de entrada. Por cada repetição @Risk vai tirar á sorte uma série de parâmetros e armazenará o resultado numa tabela denominada “output”. No caso apresentado como exemplo (**Tabela 3.2.**), efectuaram-se 1000 interacções de cada uma das 144 entradas (hospitalizações após uma pandemia de gripe, com uma taxa de ataque de 15%, 25% e 35% no barlavento algarvio, por grupo etário, município e risco), em 4 segundos.

<i>Summary Information</i>	
<i>Workbook Name</i>	Hospitalização(07_09_09).xls
<i>Number of Simulations</i>	1
<i>Number of Iterations</i>	1000
<i>Number of Inputs</i>	144
<i>Number of Outputs</i>	144
<i>Sampling Type</i>	Monte Carlo
<i>Simulation Start Time</i>	11-11-2007 17:52
<i>Simulation Stop Time</i>	11-11-2007 17:53
<i>Simulation Duration</i>	00:00:04
<i>Random Seed</i>	866544398

Tabela 3.2. Sumário da informação da simulação

Apresentam-se os resultados obtidos após 1000 iterações. O resultado desta abordagem probabilística não é um valor singular, mas uma série de valores. Os resultados são apresentados sob a forma de histogramas (**Figura 3.5.**). Constata-se, neste caso, que o número médio de hospitalizações em Aljezur, no grupo etário dos 15 aos 64 anos é de 24,73 e que com 90% de certeza, por exemplo, o número de hospitalizações situar-se-á no intervalo entre 14,571 e 36,579.

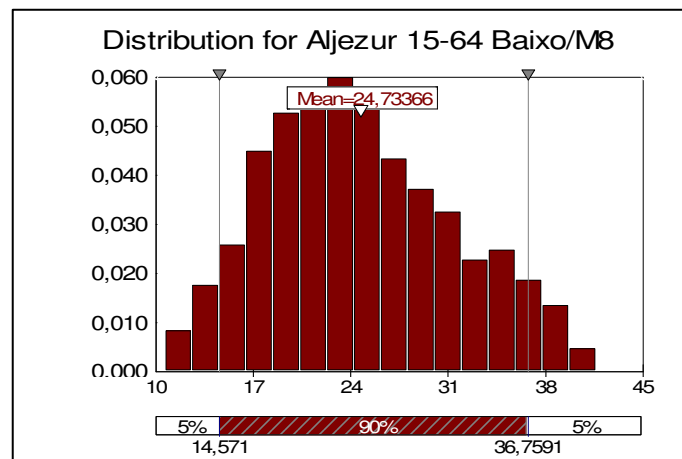


Figura 3.5. Distribuição do número de hospitalizações em Aljezur, no Grupo Etário dos 15 aos 64 anos na população de baixo risco, com um intervalo de confiança de 90% (*output* = célula M8)

O software @Risk, permite igualmente estudar a influência das incertezas sobre a variabilidade dos resultados: a análise de sensibilidade. Esta análise consiste em quantificar a influência da variabilidade de um parâmetro sobre a célula do resultado.

A **Figura 3.6.**, apresenta-nos uma das hipóteses possíveis: o coeficiente de correlação entre cada uma das variáveis de entrada e a variável de saída. Geralmente prefere-se a utilização do coeficiente de correlação de Spearman porque ele não necessita das hipóteses de normalidade das variáveis. Assim que o coeficiente de correlação de Spearman está próximo de 1 ou -1, a influência da variável é muito importante sobre o resultado do modelo.

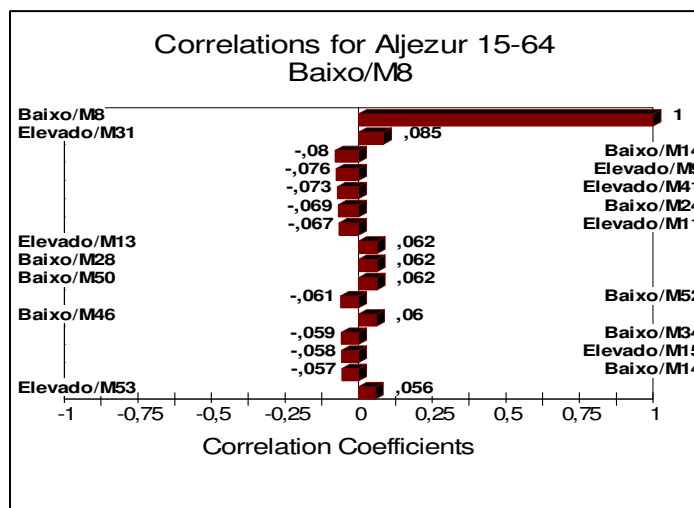


Figura 3.6. Análise de sensibilidade

Na sequência dos resultados apurados, o decisor optaria então, pela melhor decisão.

Apontando as diversas estimativas para consequências económicas devastadores, e tornando-se necessário efectuar a avaliação de um provável impacto económico na zona barlavento do Algarve, tentar-se-á efectuar uma breve revisão bibliográfica acerca do impacte económico de uma doença.

3.3. A AVALIAÇÃO ECONÓMICA DO IMPACTO DE UMA PANDEMIA DE GRIPE

Num contexto de pandemia por influenza, torna-se importante avaliar com rigor o potencial impacto de estratégias de prevenção e tratamento da doença. Havendo cada vez mais pressões sobre os recursos do sistema de saúde, e acarretando as consequências de uma pandemia de influenza problemas de grande dimensão, a avaliação deverá contemplar tanto os benefícios clínicos das intervenções como a sua relação custo efectividade.

Um primeiro passo para esta análise será o de identificar as consequências económicas – ou custos – do problema.

3.3.1. O impacto económico de uma doença

As estimativas das consequências económicas de uma doença derivam de um processo alicerçado em duas etapas. A primeira etapa pretende estimar as dimensões epidemiológicas da doença. A segunda etapa envolve a aplicação de uma série de medidas de custo para estimar as consequências económicas da doença.

3.3.1.1. A abordagem dos custos da doença

A metodologia dos estudos sobre os custos da doença (ChD) foi introduzida na década de 1960 num trabalho pioneiro de Dorothy Rice (1967), tendo sido aperfeiçoada desde então, quer em termos de procedimentos, quer em termos de detalhe, por vários outros autores (por exemplo, Hartunian *et al.* 1980, Koopamanchap e Rutten, 1993 e Hodgson, 1994).

Tomando como válidas as recomendações de Béresniak e Duru (1999), “... *a abordagem da doença, para além de aferir o impacto económico gerado por determinada patologia, permite também atender às consequências globais que a doença projecta na sociedade*”. A este respeito poder-se-á atender a uma avaliação de custos segmentada por dois patamares de mensuração diversa: custos directos e custos indirectos.

1)- Os custos directos

Os custos directos (referidos por alguns autores como custos em cuidados de saúde), segundo Pereira e Mateus (2003), “... *representam as despesas do sistema de saúde e dos pacientes e seus familiares com o tratamento, prevenção e diagnóstico de determinadas doenças ou problemas de saúde*” .

Como é impossível calcular a soma dos custos reais de cada caso de doença, é necessário estimar o custo médio por doente. Para Béresniak e Duru (1999), estes custos directos “... *representam os custos dos tratamentos, das consultas, dos medicamentos, das hospitalizações...*”, sendo mais delicado calcular o custo de amortização dos bens móveis e imóveis que serviram mais ou menos directamente para a prestação dos cuidados aos doentes.

2)- Os custos indirectos

Os chamados custos indirectos da doença representam o valor de produção perdida devido á doença e á morte prematura. A doença reduz a produtividade económica da população, enquanto a morte reduz o número de pessoas com capacidade produtiva (Pereira e Mateus, 2003). Além disso, a doença é responsável por numerosas despesas e perdas de tempo que atingem o doente e a sua família (despesas com a guarda de crianças, visitas ao paciente, deslocações etc.). Assim, Béresniak e Duru (1999) defendem que “... *todas estas despesas devem ser integradas no custo total da doença. Elas constituem custos indirectos e são consideradas como um verdadeiro custo social, devido a verdadeiras perdas de produção*” .

Paralelamente aos custos médicos directos, Béresniak e Duru, (1999) referem que “... *a doença tem assim custos indirectos que correspondem às quantias expressas em unidades monetárias do trabalho potencial que poderia ter sido realizado pelo paciente caso não tivesse adoecido. É obvio que estes custos referem-se sobretudo ... à população activa*”. Ao contrário dos custos directos, não representam despesas efectivamente incorridas. No entanto, parece incontornável que as perdas de produção motivadas pela doença afectam o rendimento nacional e por isso este tipo de custos deve também ser considerado nas avaliações económicas. Tipicamente os estudos de ChD recorrem ao método de capital humano para estimar os custos indirectos (Barros, 2005). No caso dos episódios de doença ou incapacidade, este método contabiliza a produção potencialmente perdida, valorizando o tempo de ausência ao trabalho através dos salários médios dos trabalhadores afectados.

A soma dos custos directos e indirectos representa o custo total da doença.

O conceito de custo da doença remete sempre directamente para a função do indivíduo na sociedade. Esta função tem um preço e coloca o problema universal do eventual preço da vida humana.

3.3.1.2. A abordagem do valor da vida humana

A doença e a morte são fenómenos naturais que influenciam de forma notável o funcionamento das nossas sociedades. Tal como no parágrafo anterior considerou-se que a doença tem um custo que toma em conta não só as despesas médicas mas também o trabalho potencial perdido. De igual modo uma morte tem um custo para a sociedade

que não inclui apenas as despesas com o funeral, mas também aquilo que o indivíduo poderia dar á sociedade se não tivesse falecido (valor da vida humana).

1)- Os custos directos

Constituem custos directos as despesas realizadas devido à morte e nestas incluímos custos com o funeral (transporte do corpo, e inumação), (Béresniak e Duru, 1999).

2)- Os custos indirectos

Os custos indirectos, para Béresniak e Duru, (1999), “... *correspondem às perdas produtivas, isto é, ao trabalho e aos bens que o indivíduo teria produzido se não tivesse morrido. Estes custos são mais elevados no caso da população activa*”.

Esta técnica é conhecida como técnica do capital humano, e procura avaliar o valor actualizado dos rendimentos futuros de uma pessoa (Barros, 2005). Deste modo, considera-se que uma vida para a sociedade equivale ao valor presente dos ganhos futuros (VPGF)⁴, que seriam gerados pelo indivíduo. Para tal usou-se a expressão proposta por Rice *et al.* (1967):

$$VPGF_{y,g} = \sum_{n=y}^{78} P_{y,g}(n) \left[(G_g(n))(E_g(n))(A_g(n)) \right] \frac{(1+p)^{n-y}}{(1+r)^{n-y}} \quad (22)$$

Onde:

- $VPGF_{y,g}$, é o valor presente dos ganhos futuros de uma pessoa da idade y e género g ;
- y é a idade da pessoa no presente;
- g é o género do indivíduo;
- $P_{y,g}(n)$ é a probabilidade que uma pessoa de idade y e género g , esteja viva na idade n ;
- $G_g(n)$ são os ganhos médios anuais de uma pessoa empregada de género g e idade n ;
- $E_g(n)$ é a proporção da população de género g e idade n que está empregada no mercado de trabalho;
- $A_g(n)$ é a proporção da população de género g e idade n que é considerada activa;
- r é a taxa de desconto;
- p a taxa média do crescimento dos ganhos

⁴ Present Value of Lifetime Earnings (PVLE)

No entanto, Barros (2005), refere que “... *este método tem algumas limitações, em consequência da exclusão das actividades não remuneradas, ou para as quais não existe um mercado bem definido*” .

3.3.2. Os instrumentos e os métodos de avaliação económica em saúde

O estudo da saúde na óptica da economia exige a utilização de diferentes instrumentos de trabalho, para observação e análise. A maior parte destes meios auxiliares foi anteriormente aperfeiçoada pelos economistas, que os testaram na sua área.

Drummont *et al.* (1997), define avaliação económica em saúde como “... *a análise comparada de actividades alternativas em termos de custos e das suas consequências*”.

É apropriada quando os recursos são limitados, “... *existe mais de uma alternativa e pretende-se maximizar o benefício por unidade de custo; é importante realçar que ela informa sobre as decisões, mas não é prescritiva*” (Freitas, 2005).

Estes métodos constituem outras tantas abordagens que permitem deduzir critérios objectivos, face a um problema de economia de saúde. O seu conhecimento permite adquirir um espírito crítico original em relação aos diferentes problemas colocados pelos sistemas de saúde.

De facto, o conceito fundamental em economia da saúde é o custo - oportunidade. Uma vez que devido à escassez de recursos, se os utilizarmos de uma determinada modo, está-se a sacrificar a possibilidade de os empregar numa gama infinita de oportunidades alternativas (Giraldes, 1997). Este conceito conduz á necessidade de se efectuarem escolhas fundamentadas.

3.3.2.1. Os estudos dos custos das consequências

Neste sentido Béresniak e Duru, (1999), afirmam que “... *avaliar uma política de saúde, uma estratégia de cuidados ou um programa de prevenção consiste em julgar o valor de cada um deles*” .

Drummont *et al.* (1997) descreve quatro tipos de avaliação económica em cuidados de saúde: “... *análise de custo minimização (CMA); análise de custo efectividade (CEA); análise de custo utilidade (CUA) e a análise de custo benefício (CBA)*”. As diferenças chave encontram-se no modo como as consequências são medidas e avaliadas.

1)- A análise de minimização de custos

Mede os custos das várias alternativas em unidades monetárias, sendo as consequências das várias alternativas supostamente idênticas, (Freitas, 2005). Tendo em consideração a hipótese anterior não necessita de quantificação das consequências. Considera apenas artigos com custos explícitos em unidades monetárias. Representa uma forma parcial de avaliação económica, excepto nos casos em que as consequências são equivalentes

2)- A análise custo - benefício

Os estudos custo - benefício destinam-se a assumir os custos de uma acção médica e as suas consequências, expressas em unidades monetárias. No sector da saúde a inexistência em várias situações de mercados que permitam determinar a afectação eficiente de recursos de uma forma descentralizada leva à necessidade de usar a análise custo - benefício, nomeadamente no que toca à adopção de novas tecnologias, (Barros, 2005).

Na sua elaboração, é criada uma nomenclatura que traduz todos os critérios em termos monetários. Em relação a cada um dos critérios, calcula-se o valor absoluto da diferença entre a situação de referência e a da estratégia que é avaliada. O custo da estratégia obtém-se adicionando os valores absolutos das diferenças, para os critérios cuja estratégia é preferida à situação de referência (Béresniak e Duru, 1999).

Assim, avalia-se o impacto para a sociedade de determinada decisão. Sendo a lógica subjacente à análise custo - benefício muito simples. Uma determinada decisão conduz a uma melhoria do bem-estar social se os benefícios a ela associados excedem os seus custos (Barros, 2005). Sendo o critério da análise custo - benefício:

$$VA = \sum_{t=1}^T \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} \quad (213)$$

Onde B_t são os benefícios no momento t , C_t os custos, e r a taxa de desconto intemporal. Em relação á análise de projectos, por exemplo, a grande diferença é que B_t corresponde a benefícios sociais e não a fluxos de rendimento. Se $VA > 0$, deve-se avançar com a medida proposta, pois cria um excedente social positivo. Em termos de decisões de investimento de empresas, a taxa usualmente considerada como relevante é a taxa à qual se podem obter fundos para financiar o projecto.

Para projectos médicos, têm existido várias propostas de taxas de desconto, afirmando Barros (2005), que “... *os valores mais constantemente utilizados andam de 3% a 6%*”.

Na verdade, sendo o método mais completo, também é o método de avaliação económica mais complexo de executar. Pois implica traduzir sob a forma monetária, por um lado, o custo dos programas de luta, por outro lado, os benefícios traduzidos por estes programas.

Toma *et al.* (2004), sintetiza esta metodologia em três etapas:

- 1)- A primeira etapa corresponde à estimativa técnica de custos e benefícios de cada uma das situações a comparar. Esta estimativa faz-se descrevendo as categorias de custos e de benefícios e quantificando-as, mas sem traduzir em valores monetários;
- 2)- Num segundo tempo, efectua-se a conversão monetária, calculando:
 - O custo das medidas de luta a aplicar;
 - O benefício financeiro obtido: este benefício financeiro corresponde à diferença entre o custo da doença na ausência de luta e o custo da doença em presença da luta.
- 3)- O passo seguinte, consiste em efectuar a comparação dos custos e dos benefícios após actualização:
 - Calcular a diferença dos benefícios actualizados e dos custos actualizados;
 - Calcular os rácios dos benefícios/custo

Para sua utilização, é necessário ter em conta que as alternativas sob estudo não trazem em si risco éticos insuportáveis. Quando uma opção altamente económica ou lucrativa têm o potencial de aumentar a morbi - mortalidade, sem que haja razões justas para a sua adopção, não é ético ou mesmo lícito adoptá-la.

Medindo os custos e benefícios em unidades monetárias, as consequências não precisam de ser comuns às várias alternativas; como tal as consequências, ou benefícios, são directamente comparáveis com os custos. É a única forma que permite comparar benefícios obtidos com custos, sendo a forma mais geral da avaliação económica. No entanto, apresenta um problema essencial, a existência de dificuldades em medir da mesma forma, em unidades monetárias, os vários tipos de benefícios.

3)- A Análise custo - efectividade

Barros (2005) refere que “... *dadas as limitações de ordem prática da análise custo - benefício, relacionados com o cálculo dos benefícios intangíveis, foi proposta uma outra forma de avaliação: a análise custo – efectividade (CEA)*. A análise custo - efectividade difere, apenas, da análise custo - benefício na medida em que os benefícios não são monetários, ou seja, são traduzidos em unidades físicas. São exemplos deste tipo de análise o custo por morte evitada, por ano de vida salvo ou por dia de trabalho recuperados. Também, neste caso, se deve proceder à actualização de custos, a realizar e a obter no futuro, para o momento em que a selecção de projectos será efectuada. A análise custo efectividade mede as consequências das diversas alternativas numa medida física que faça sentido no problema que se esteja a estudar (Barros, 2005). Deve-se efectuar uma distinção entre eficácia e efectividade. Giraldes (1997) define a eficácia “... *como o impacte de um agente ou programa sob um ponto de vista estritamente técnico ou numa situação de utilização ideal, como acontece, por exemplo, numa experiência laboratorial*”. Por outro lado, a mesma autora, define efectividade, como o “... *impacte de um agente ou programa em relação a toda a população-Alvo a que é aplicado uma prática*”. As análises de custo - efectividade são preferidas pelos profissionais de saúde, por lidarem com um tipo de avaliação e um universo que é considerado mais ético (Giraldes, 1997).

4)- A análise custo – utilidade

É uma modalidade da análise custo - efectividade na qual o efeito esperado é quantificado em anos de vida ajustados por qualidade vida (QALYs, ou seja, “*quality adjusted life years*”), (Giraldes, 1997). Segundo Barros (2005), os QALYs “... *são uma medida usada para avaliar o valor dos recursos*

(limitados aplicados em cuidados de saúde. Através da atribuição de um valor de escala zero – um a qualquer estado de saúde ou incapacidade”. Habitualmente o valor zero corresponde à utilidade do estado “morto” e o valor um á plena saúde. Sendo o valor de um estado de saúde calculado para cada indivíduo como o produto do aumento da utilidade do estado de saúde da pessoa pelo número de anos em que a melhoria mantêm-se. A regra de decisão possível, na análise custo - utilidade, para Barros (2005) “... *é escolher os tratamentos com menor custo por QALY ganho*”.

3.3.3. A avaliação económica das estratégias terapêuticas para fazer face á pandemia de gripe

Como anteriormente referido, a avaliação económica em saúde têm por objectivo ajudar a tomar a decisão perante uma nova estratégia terapêutica, avaliando-se, se os custos induzidos por ela compensam.

Sendo a gripe uma patologia de curta duração, coloca problemas específicos á análise custo - utilidade. Esta análise adequa-se mais a patologias crónicas. Os ganhos em saúde de uma intervenção medem-se então em anos de vida ganhos ponderados pela sua qualidade (QALYs). No entanto os instrumentos recomendados para a avaliação da severidade relacionada com um estado de saúde crónico não estão adaptados às patologias agudas, não existindo nenhum instrumento alternativo validado neste caso. A totalidade dos estudos de custo - utilidade na população de baixo risco têm por hipótese que um dia de gripe evitada equivale a um ano passado com a gripe dividida por 365 dias (*Societé de Pathologie Infectieuse de Langue Francaise, 2005*). Os ganhos em saúde são, então da ordem do milésimo de QALYs.

A análise custo - efectividade ao medir o conjunto de custos (e de benefícios) suplementares à nova estratégia terapêutica e de os relacionar com o ganho em saúde mensurado por um indicador de saúde, também apresenta algumas dificuldades relacionadas com a população de baixo risco, (*Societé de Pathologie Infectieuse de Langue Francaise, 2005*).

No entanto, a análise custo - benefício, apresenta-se como uma alternativa à análise custo - efectividade. Ela segue uma regra de decisão simples e independente do contexto de alocação de recursos do sistema de saúde: se os benefícios (diz-se os custos médicos e não médicos evitados) excedem os custos de intervenção, a intervenção deverá ser recomendada.

3.4. A ANÁLISE MULTIVARIADA DE DADOS

Quando analisamos o mundo que nos cerca, identificamos que todos os acontecimentos, sejam eles culturais ou naturais, envolvem um grande número de variáveis. As diversas ciências têm a pretensão, de conhecer a realidade e de interpretar os conhecimentos (ciências humanas) e os fenómenos (ciências naturais), baseadas nos conhecimentos das variáveis intervenientes consideradas importantes nestes eventos.

Estabelecer relações, encontrar ou propor leis explicativas é o papel próprio da ciência. Para isso, é necessário controlar, manipular, medir as variáveis que são consideradas relevantes ao entendimento do fenómeno analisado. Muitas são as dificuldades em traduzir as informações obtidas através do conhecimento. A maior delas é de natureza epistemológica: a ciência não conhece a realidade, apenas a representa através de modelos e teorias dos diversos ramos do conhecimento. Outra dificuldade é a aspiração da universalidade das explicações científicas. Ora, isto implica e condiciona a pesquisa a uma “padronização” metodológica. Um aspecto essencial desta padronização é a avaliação estatística das informações. O modo próprio de fazer ciência, procurando reduzir a poucas variáveis, desenvolveu um ramo da estatística que analisa as variáveis de modo isolado – a estatística univariada.

Para Neto (2004), “... *somos treinados a analisar as variáveis isoladamente e a partir desta análise efectuar inferências sobre a realidade*”. Esta simplificação tem vantagens e desvantagens. Quando um fenómeno depende de muitas variáveis, geralmente este tipo de análise falha, pois não basta conhecer informações estatísticas isoladas, mas é necessário também conhecer a totalidade destas informações fornecida pelo conjunto das variáveis. Oppenheimer (1992) afirma que “... *as relações existentes entre as variáveis não são percebidas e assim efeitos antagónicos ou sinérgicos de efeito mútuo entre variáveis complicam a interpretação do fenómeno a partir das*

variáveis consideradas”. Porém, Neto (2004), refere que “... *no caso restrito de variáveis independentes entre si, é possível, com razoável segurança, interpretar um fenómeno complexo usando as informações estatísticas de poucas variáveis*”.

O desenvolvimento tecnológico oriundo das descobertas científicas têm alavancado o próprio desenvolvimento científico, ampliando em várias ordens de grandeza a capacidade de obter informações de acontecimentos e fenómenos em análise. Cada vez mais, são necessárias ferramentas estatísticas que apresentem uma visão mais global do fenómeno que aquela possível numa abordagem univariada, o que pode ser conseguido através da Análise Multivariada.

A denominação Análise Multivariada corresponde a um grande número de métodos e técnicas que utilizam simultaneamente todas as variáveis na interpretação teórica do conjunto de dados obtidos (Neto, 2004).

Através dos métodos de análise multivariada, é possível, com razoável grau de segurança, interpretar um fenómeno complexo utilizando informações estatísticas de poucas variáveis. Procura-se identificar no conjunto de dados observados o comportamento das variáveis investigadas, mesmo quando independentes entre si, permitindo interpretações práticas fundamentais para a tomada de decisão. O fim último é medir, explicar e prever o grau de relação entre variáveis ou combinação de variáveis.

Hair *et al.* (2005), refere que “... *quando o conjunto de dados observado é heterogéneo, ou quando se pretende uma melhor compreensão de fenómenos complexos, as técnicas de Análise Multivariada são as mais indicadas*”.

O investigador, ao enfrentar-se com a realidade de um estudo, dispõe habitualmente de várias técnicas de Análise Multivariante, com finalidades bem diversas entre si. A escolha da mais adequada, deve responder aos propósitos científicos do investigador (Lopez, 2006). Segundo este autor, as técnicas de Análise Multivariante podem ser classificadas quanto aos objectivos científicos do investigador em métodos:

- 1)- De **redução da dimensão** (análise de componentes principais, factorial, correspondências, homogeneidade, análise conjunto, etc), quando pretende eliminar a informação redundante ou excessiva. Estes métodos associam muitas variáveis observadas para obter poucas variáveis fictícias que as representam.

- 2)- De **classificação em grupos de certa homogeneidade** (Análise de *cluster*, análise discriminante, árvores de decisão, etc.), procuram analisar as relações entre variáveis para posteriormente os agrupar a posteriori.
- 3)- De **relação**, ou mesmo previsão (regressão linear simples e múltipla, regressão não linear, regressão logística, análise de variância simples e múltipla, as técnicas de análise de séries temporais, etc.

Em suma, a Análise Multivariada, com dados que contenham a observação de mais do que duas variáveis apresenta duas grandes vantagens, quando comparada com a Análise Univariada ou Bivariada. Ao trabalhar várias variáveis em simultâneo, permite, através da neutralização de variáveis, perceber o seu comportamento e até que ponto umas explicam outras. Simplifica a estrutura dos dados e sintetiza as informações quando o número de variáveis envolvidas é grande, facilitando o entendimento do relacionamento existente entre as várias variáveis em estudo.

De acordo com Hair *et al.* (2005), a classificação dos métodos de Análise Multivariada, pode ser efectuada, com recurso a três questões direccionadas à tipologia das variáveis (**Figuras 3.7., 3.8., e 3.9.**):

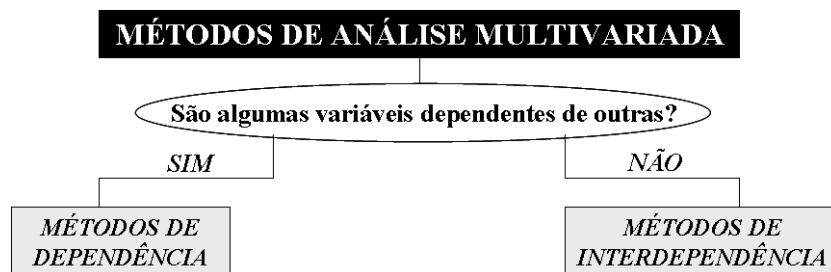
- 1)- Divide-se o conjunto de variáveis em dependentes (critério) e independentes (predictivas)?
- 2)- Se a resposta é afirmativa, quantas variáveis são tratadas como dependentes, simultaneamente?
- 3)- Qual é a escala de medida das variáveis?

3.4.1. Classificação das técnicas de análise multivariada de dados por tipo de variáveis

Se o investigador considera que todas as suas variáveis têm uma importância equivalente, ou seja, se nenhuma variável destaca-se como dependente principal no objectivo da investigação, porque utiliza um conjunto de diversos aspectos observados na sua amostra, pode socorrer-se para o seu tratamento em bloco dos chamados métodos de interdependência (técnicas multivariadas descritivas), (López, 2006). E pode fazê-lo,

tanto para reduzir a dimensão de uma base de dados excessivamente grande (Análise de Componentes Principais, Análise Factorial, etc.), como para classificar os seus indivíduos em grupos mais ou menos homogéneos em relação ao perfil (Análise de Clusters).

Se alguma das variáveis se destaca como dependente principal, há que utilizar-se os métodos de dependência, através das técnicas multivariantes analíticas ou inferenciais, considerando a variável dependente como explicada e as independentes como explicativas, relacionando todas as variáveis por meio de uma equação ou modelo que as ligue (López, 2006). Incluem-se neste grupo, a Regressão Múltipla, a Análise Discriminante, a Análise de Variância, a Análise Conjunta e Análise de Correlações Canónicas.



Fonte: Hair, *et al.*, (2005)

Figura 3.7. Classificação dos Métodos de Análise Multivariada

3.4.2. Métodos de dependência

Com a intenção de clarificar o tipo de técnicas de análises da dependência apresenta-se abaixo a **Figura 3.8.**, aonde estas são classificadas quanto à função da natureza métrica ou não métrica das variáveis dependentes e independentes. Sendo estas técnicas constituídas pela:

Regressão Múltipla

A análise de regressão múltipla é uma técnica estatística para analisar a relação entre uma variável dependente métrica e várias variáveis independentes, também métricas. O objectivo é utilizar as variáveis independentes, cujos valores sejam conhecidos, para predizer a única variável critério (dependente) seleccionada pelo investigador.

Análise de Correlação Canónica

A análise da correlação canónica é uma técnica estatística utilizada para analisar a relação entre múltiplas variáveis dependentes métricas e várias variáveis independentes métricas. O objectivo principal é utilizar as variáveis independentes, cujos valores são conhecidos, para prever as variáveis critério (dependentes) seleccionadas pelo investigador).

Análise Discriminante

A análise discriminante é uma técnica estatística utilizada para analisar a relação entre uma variável dependente não métrica e várias variáveis independentes métricas. O objectivo principal é utilizar os valores conhecidos das variáveis independentes para prever com que categoria da variável dependente se correspondem.

Análise de Variância Simples (Modelo ANOVA)

A análise de variância simples é uma técnica estatística utilizada para analisar a relação entre uma variável dependente métrica e várias variáveis independentes não métricas, com o objectivo de determinar se diversas amostras provêm de populações com médias iguais. Os valores não métricos das variáveis independentes determina, uma série de grupos na variável dependente. Deste modo, o modelo ANOVA mede a significação estatística das diferenças entre as médias dos grupos determinados na variável dependente pelos valores das variáveis independentes.

Análise de Covariância Simples (Modelo ANCOVA)

Utiliza-se a análise da covariância simples para analisar a relação entre uma variável dependente métrica e várias variáveis independentes, parte das quais são não métricas, sendo a outra parte métricas (covariáveis).

Análise da Variância Múltipla (Modelo MANOVA)

A análise covariância múltipla têm como objectivo, comprovar se os valores das variáveis independentes determinam a igualdade dos vectores das médias de uma série de grupo determinados por eles nas variáveis dependentes. Deste modo o modelo MANOVA mede a significação estatística das diferenças entre os vectores de médias dos grupos determinados nas variáveis dependentes pelos valores das variáveis independentes.

Análise da Covariância Múltipla (Modelo MANCOVA)

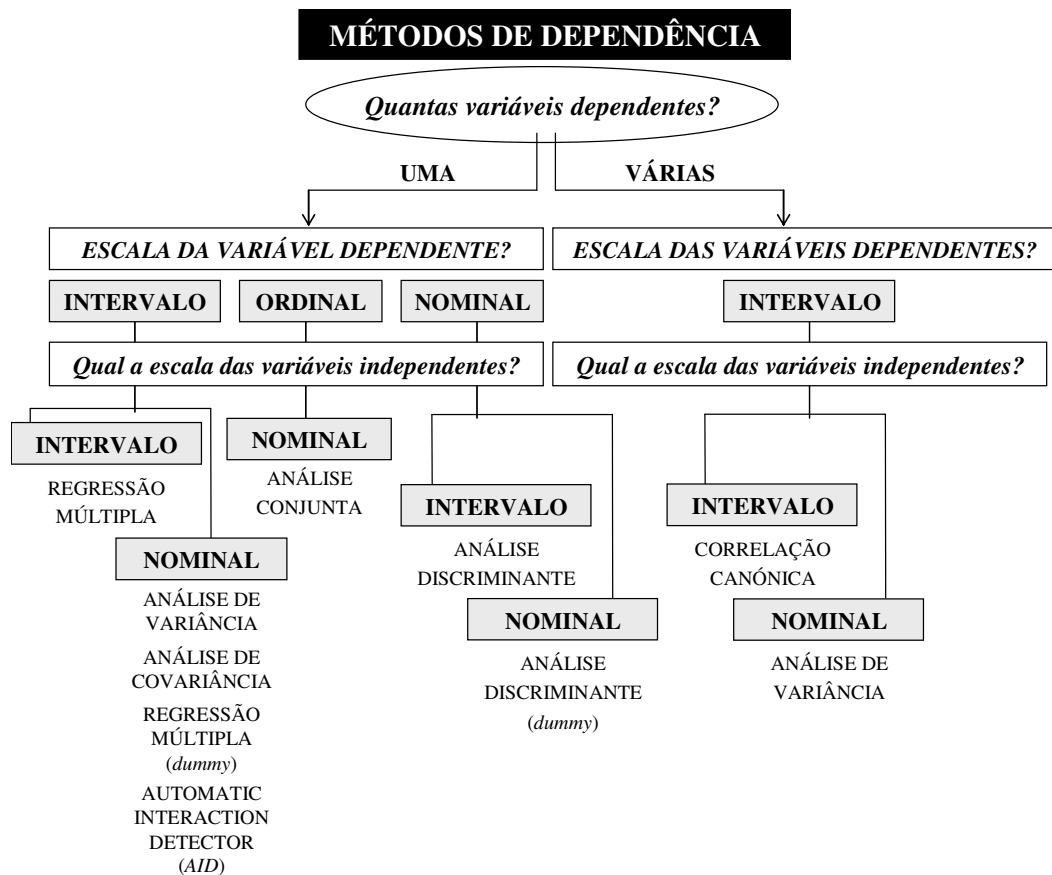
A análise da covariância múltipla é uma técnica estatística utilizada para analisar a relação entre várias variáveis dependentes métricas e várias variáveis independentes quer métricas quer não métricas.

Análise Conjunta

A análise Conjunta é uma técnica estatística utilizada para analisar a relação linear ou não linear entre ma variável dependente geralmente ordinal (ainda que possa ser métrica) e várias variáveis independentes não métricas.

Segmentação Hierárquica

A segmentação hierárquica é uma técnica que permite distinguir grupos de elementos homogêneos numa população utilizando uma variável dependente não métrica ou métrica e várias variáveis independentes métricas que actuam como predictoras.



Fonte: Hair, et al., (2005)

Figura 3.8. Métodos de Dependência

3.4.3. Métodos de Interdependência

Com a intenção de clarificar o tipo de técnicas de análise de interdependência apresenta-se a figura seguinte, que as classifica em função da natureza métrica ou não métrica das variáveis.

Análise factorial

A análise factorial , é uma técnica multivariante que permite reduzir a dimensão de uma tabela de dados excessivamente grande, pelo elevado número de variáveis que contêm, apresentando umas quantas variáveis fictícias, ainda que não observadas, sejam a combinação das reais e sintetizem a maior parte da informação contida nos dados (López, 2006). Por outras palavras, o papel da Análise Factorial passa pela redução do número de variáveis, através da “descoberta” de novos conceitos, os “factores”, que não foram medidos inicialmente, mas que resultam da agregação dessas variáveis. Feita esta análise, os novos conceitos poderão ser trabalhados e analisados como variáveis “normais”. Estas novas variáveis, os “factores”, têm a característica de serem independentes entre si. Paralelamente, as variáveis que compõem cada factor são fortemente correlacionadas entre si.

A técnica da Análise Factorial foi originalmente desenvolvida por um psicólogo, Spearman, como instrumento de análise das faculdades humanas. Partindo da hipótese da existência de um só factor, “inteligência” e da impossibilidade de o medir discretamente, Spearman desenvolveu a Análise Factorial para poder estudar o factor, “inteligência”, indirectamente, a partir das correlações entre diferentes testes.

Thurstone, L., (1947) retomou a ideia inicial de Spearman mas desenvolveu-a por acreditar existir mais que um factor “inteligência”. Daqui resultou o desenvolvimento de uma Análise Factorial que permitia detectar mais do que um factor subjacente aos dados iniciais.

3.4.4. A Análise de Correlação Canónica

Com a exposição anteriormente efectuada, tanto na introdução e revisão bibliográfica, como no decorrer deste capítulo, é expectável que o estudo do impacto económico de uma pandemia de gripe numa determinada região (o barlavento algarvio) ocasione múltiplas variáveis dependentes e múltiplas variáveis independentes.

Ao pretender-se identificar qualquer relação latente entre as características dos concelhos tanto em termos de consequências de uma pandemia com uma taxa de ataque de 25% como do financiamento recebido pelo CHBA pelos cuidados prestados aos residentes em cada um dos concelhos da sua área de abrangência e o retorno líquido das estratégias viáveis para fazer face a uma pandemia de gripe, constata-se que existem dois conjuntos de dados, um composto pelo retorno líquido das estratégias viáveis (variáveis dependentes), e outro composto pelas variáveis que caracterizam os concelhos do barlavento algarvio quanto às necessidades em cuidados de saúde tanto numa situação interpandémica como pandémica (variáveis independentes).

Perante uma situação com múltiplas variáveis critério (dependentes) e múltiplas variáveis predictoras (independentes), Hair *et al.* (2005) e López (2006), afirmam que a correlação canónica é a técnica multivariante mais apropriada e com maior potência.

De facto, a correlação canónica pode ser vista como uma extensão da regressão múltipla. Na correlação canónica existem duas ou mais variáveis dependentes. A equação básica pode ser expressa por:

$$Y_1 + Y_2 + Y_3 + \dots + Y_n = X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n \quad (24)$$

O princípio básico em uma correlação canónica é desenvolver uma combinação linear em cada um dos conjuntos de variáveis tal que a correlação entre os dois conjuntos seja maximizada (Hair *et al.*, 2005) . Na correlação canónica não existe a distinção entre variável independente e dependente, existem somente dois conjuntos de variáveis em que se busca a máxima correlação entre ambos (López, 2006).

Desta forma, a Correlação Canónica identifica a estrutura óptima de cada conjunto de variáveis que maximiza a relação entre os dois conjuntos de variáveis dependentes e independentes. As combinações lineares de cada grupo de variáveis,

denominam-se “variáveis canônicas”, a correlação entre elas identifica-se como “correlação canônica” e ao par de variáveis canônicas, chama-se “função canônica”.

Cada função canônica é constituída por um par de variáveis canônicas. Uma representando as variáveis independentes e a outra as variáveis dependentes. Desta forma, é possível estabelecer relações entre os conjuntos de variáveis e entre as variáveis.

A Análise de Correlações Canônicas assemelha-se à Análise Factorial na criação de compostos de variáveis.

Uma forma de expressar uma correlação canônica pode ser determinar uma combinação linear entre x e y,

$$U = a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n \tag{25}$$

$$V = b_1y_1 + b_2y_2 + \dots + b_ny_n \tag{26}$$

tal que a correlação $Corr(U,V)$ seja maximizada.

Supondo X sendo uma matriz (n x p) e Y uma matriz (n x q).

$$C = cov(X, Y) \tag{27}$$

Separando esta matriz C em quatro partes:

$$C = \begin{bmatrix} \sum_{pxp}^{11} & \sum_{pxq}^{12} \\ \sum_{qxp}^{21} & \sum_{qxq}^{22} \end{bmatrix} \tag{28}$$

As covariâncias entre variáveis de diferentes conjuntos, uma variável de X e outra de Y estarão contidas em (12) ou (21). Analisar as covariâncias em (12) ou (21) pode ser extremamente trabalhoso, ainda mais se p e q forem grandes. Porém, o principal objetivo da Correlação Canônica é resumir as associações entre X e Y em função de algumas (pocas) correlações escolhidas, invés das pxq correlações.

A combinação linear é uma forma simples de resumir um conjunto de variáveis,

$$U = a'X$$

$$V = b'Y$$

então,

(29)

seja:

$$Var(U) = a' Cov(X) a = a' \sum_{11} a$$

$$Var(V) = b' Cov(Y) b = b' \sum_{22} b$$

$$Cov(U, V) = a' Cov(X, Y) b = a' \sum_{12} b$$

(30)

O que a Correlação Canónica procura é determinar os vetores a e b tais que

$$Corr(U, V) = \frac{a' \sum_{12} b}{\sqrt{a' \sum_{11} a} \sqrt{b' \sum_{22} b}}$$

(31)

seja a maior possível. Existirão $\min(p,q)-1$ pares de variáveis canónicas independentes do par de correlação máxima, que irão expressar a variância total dos dois grupos de variáveis.

Para calcular este máximo:

$$\max_{a,b} Corr(U, V) = \rho_1^*$$

(32)

restrita pela combinação linear (primeiro par de variáveis canónicas):

$$U_1 = \underbrace{e_1'}_{a_1'} \sum_{11}^{-1/2} X \quad e \quad V_1 = \underbrace{f_1'}_{b_1'} \sum_{22}^{-1/2} Y$$

(33)

Neste caso, ρ_1^{*2} é o valor próprio de $\sum_{11}^{-1/2} \sum_{12} \sum_{22}^{-1} \sum_{21} \sum_{11}^{-1/2}$ e e_1 é o seu respectivo vector próprio.

Supondo A, uma matriz quadrada (kxk) e v um vector (kx1), pode-se mostrar que a equação:

$$Av = \lambda v \quad (34)$$

tem k soluções, sendo λ um escalar. Cada solução é dada por um par formado por um escalar λ_i e um vector v_i . O escalar é chamado de valor próprio de A e o vector de vector próprio de A.

O k-ésimo par de variáveis canônicas pode ser descrito como:

$$U_k = e_k' \sum_{11}^{-1/2} X \quad e \quad V_k = f_k' \sum_{22}^{-1/2} Y \quad (35)$$

maximizando,

$$Corr(U_k, V_k) = \rho_k^* \quad (36)$$

Em suma, segundo, Hair *et al.* (2005), podem ser definidos seis passos para o cálculo e interpretação de uma correlação canônica. São eles: (1) especificação dos objetivos da análise, (2) desenvolvimento do plano de análise, (3) teste das hipóteses da correlação, (4) estimativa do modelo e cálculo do poder de explicação, (5) interpretação dos resultados, e (6) validação do modelo. Assim:

- 1)- **Especificação dos objetivos da análise:** Como já demonstrado, a análise canônica trata de uma associação entre dois grupos de variáveis. Ao especificar os objetivos da análise, estes dois grupos devem ser identificados, e vários objetivos podem ser perseguidos, como: determinar se existe alguma correlação entre os grupos, ou, explicar a natureza da relação entre estes grupos, medindo a contribuição de cada variável em cada equação;
- 2)- **Desenvolvimento do plano de análise:** Especificar o tamanho da amostra e forma de obtenção destes dados. O tamanho mínimo recomendado da amostra é de 10 vezes o número de variáveis a serem analisadas.

- 3)- **Premissas:** Testar cada uma das variáveis para linearidade da correlação, normalidade, homocedasticidade, e, multicolinearidade.
- 4)- **Cálculo do modelo:** Calcular os vectores e valores próprios, como descrito anteriormente, e os outros resultados, como '*loadings*' e '*cross-loadings*'.
- 5)- **Interpretação dos resultados:** Testar a significância das relações e de cada um dos índices, como: pesos, '*loadings*' e '*cross-loadings*'.
- 6)- **Validação do modelo:** Testar o modelo em outra amostra e verificar se o mesmo reage de acordo com o esperado.

Capítulo 4

O CENTRO HOSPITALAR DO BARLAVENTO ALGARVIO (CHBA)

4.1. A JUSTIFICAÇÃO DA ESCOLHA

Este capítulo introduz o caso do Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio. A revisão é direccionada num primeiro tempo para os pontos históricos, abordando em seguida, os aspectos descritivos relacionado tanto com as características da população da sua área de influência, como com a sua capacidade de produção.

A centralização do estudo das consequências económicas de uma pandemia de gripe, no Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (e conseqüentemente na população residente da sua área de influência), relaciona-se, por um lado, com o facto de toda a procura de cuidados de saúde diferenciados, no âmbito do Serviço Nacional de Saúde, estar centrada em si, permitindo deste modo um melhor conhecimento das variáveis em estudo, por outro lado, assentando no CHBA a responsabilidade pela resposta (em cuidados de saúde) perante uma pandemia de gripe, torna-se necessário conhecer tanto o seu impacto, como as estratégias que lhe permitam potenciar o sucesso da prestação de cuidados face à sua ocorrência, contribuindo-se deste modo para a elaboração de um Plano de Contingência.

A opção pelo ano de 2005 para a extrapolação da estimativa das consequências de uma pandemia de gripe prende-se com o facto de à altura da realização deste estudo as estatísticas e os resultados económicos do ano de 2006 ainda não se encontrarem publicados.

4.2. A ABORDAGEM HISTÓRICA

Já durante o 2º quartel do século XVIII aparece mencionado um Hospital de S. Nicolau, funcionando no Colégio dos Jesuítas (1660), gerido pela Stª. Casa da Misericórdia.

Em 23 de Maio de 1973 é inaugurado o Hospital Distrital de Portimão, construído pelo Governo em terreno doado à Stª. Casa da Misericórdia por um benfeitor, Major David Neto. A Gestão da Stª. Casa dura até 1 de Agosto de 1975 altura em que é nacionalizado e integrado no Serviço Nacional de Saúde.

Em 16 de Julho de 1999 entra em funcionamento o novo Hospital do Barlavento Algarvio, construído pelo Ministério da Saúde, alicerçado num “Projecto Inovador de Gestão”. O Edifício tem 9 pisos uma área total de cerca de 3800 m².

Em 2004, passa a denominar-se Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio, SA, integrando tanto o Hospital do Barlavento Algarvio como o Hospital de Lagos, constituídas agora como Unidade Hospitalar de Portimão e Unidade Hospitalar de Lagos. Nova alteração ocorreu com a criação do Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio, EPE a 31 de Dezembro de 2005. Perspectivando-se num futuro próximo a criação da Unidade Local de Saúde do Barlavento, integrando o CHBA e os centros de saúde do Barlavento Algarvio.

4.3. A MISSÃO DO CHBA

A Criação do CHBA permite um desenvolvimento activo ao nível da complementaridade entre as duas Unidades Hospitalares, criando sinergias, com definição de competências e preparação do funcionamento segundo uma filosofia integrada de prestação de cuidados de saúde. Neste sentido, o CHBA, no Relatório e Contas de 2005, define a sua missão fundamental, como “... *a prestação de cuidados de saúde integrados, diferenciados, de elevada qualidade e acessíveis em tempo oportuno aos utentes da sua área de influência (os concelhos do barlavento algarvio)*”.

4.4. O DESEMPENHO ECONÓMICO DO CHBA

Até 31 de Dezembro de 2005, o CHBA, pertenceu á Rede de Hospitais S.A., composta por 34 hospitais, enquadrada num projecto de “empresarialização”, sendo para tal constituídas sociedades anónimas de capitais exclusivamente públicos. No final, desse ano, foi constituído como Empresa Publica Estatal, mantendo o mesmo perfil accionista.

Segundo afirma o Presidente do Conselho de Administração, no Relatório e Contas de 2005, os Proveitos Operacionais (70M€) correspondem a 95% do total do Proveitos, sendo as Prestações de Serviços (41m€) e os Subsídios (26M€) as

componentes mais relevantes. Os Custos Operacionais (75M€) correspondem a 98% do total de Custos. Os Custos com Pessoal (36M€), os Custos das Mercadorias Vendidas e das Matérias Consumidas (18M€) e os Fornecimentos e Serviços Externos (15M€) são as componentes com maior peso. Os Resultados Líquidos do Exercício cifram-se nos 3 M€ negativos.

De facto, o Activo Líquido (64 M€) reparte-se principalmente pelo Imobilizado (22 M€) e pelos Acréscimos e Diferimentos (30 M€). O Passivo (43 M€) é grandemente explicado pelas Dívidas a Terceiros a Curto Prazo (34 M€). O Capital Próprio (21 M€) comporta em especial o Capital Social (30 M€), Resultados Transitados (-6 M€) e o Resultado Líquido do Exercício (-3 M€), como se pode verificar na **Tabela 4.1.**

Estrutura Accionista	
Total do Capital Social (m€)	29.960,0
Capital Social detido pelo Estado (%)	100
Situação Patrimonial (m€)	
Activo Circulante	41.465,4
Activo Fixo	22.437,7
Total Activo	63.939,1
Capital Próprio	20.895,5
Passivo	43.043,7
Total Capital Próprio + Passivo	63.939,2
Actividade Económica	
Resultado Operacional (m€)	-5.068,8
Resultado Líquido (m€)	-3.219,6
EBITDA (m€)	-254,6
Volume de Negócios (m€)	41.669,5
Custos com Pessoal (m€)	36.337,9
Número Médio de Trabalhadores	1.368
Rácios	
Autonomia Financeira	0,33
Solvabilidade	0,17
Endividamento	0,67
Liquidez Geral	1,22
Rentabilidade dos Capitais Próprios	-0,13

Fonte: Relatório e Contas CHBA, 2005

Tabela 4.1. Síntese dos Indicadores Económico-Financeiros

4.5. ENQUADRAMENTO DO CHBA NA REGIÃO

O CHBA é o Hospital de referência para os sete concelhos ocidentais do Algarve (**Figura 4.1.**), com uma população total de 151.139 habitantes (INE, 2006), o qual cresceu mais de 10% na última década.



Fonte: ARSA (2005)

Figura 4.1. Hospitais e Centros de Saúde no Barlavento Algarvio

Cada um dos sete concelhos do Barlavento Algarvio têm um Centro de Saúde, possuindo alguns extensões nas suas freguesias. A capacidade de internamento encontra-se localizada no CHBA.

A distância entre o CHBA e a sede de cada um dos concelhos que constituem a área de abrangência do CHBA, variam entre 9,2 km (Lagoa), 19,2 km (Silves), 25,4 (Monchique), 30,4 (Lagos) e 49 km (Aljezur e Vila do Bispo).

4.6. A POPULAÇÃO RESIDENTE NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO CHBA

A população residente estimada para 31 de Dezembro de 2005 ultrapassava os 150 milhares de pessoas, o que representa um aumento de 6,2% face aos Censos de 2001 (INE, 2006). Pela análise da **Tabela 4.2.**, constata-se que os municípios mais habitados situam-se na foz do rio Arade (litoral), em contraste com os municípios interiores. O grupo etário dos 15 aos 64 anos é composto por 98.925 (65,4%) habitantes, seguindo-se o grupo etário com mais de 65 anos com 78.238 (20,10%) habitantes. O grupo etário dos 0 aos 14 anos é o menor frequentado com 21.829 (14,44%) habitantes. O que mostra que a população idosa é superior à população infantil.

	0-14	15-64	65 e mais	Total
Portugal	1.644.231	7.115.261	1810100	10.569.592
Algarve	62.008	276.601	78238	416.847
Barlavento	21.829	98.925	30385	151.139
Aljezur	582	3.068	1686	5.336
Lagoa	3.565	15.820	3880	23.265
Lagos	4.341	17.971	5233	27.545
Monchique	600	3.849	1894	6.343
Portimão	7.610	32.152	8163	47.925
Silves	4.501	22.819	8003	35.323
Vila do Bispo	630	3.503	1269	5.402

Fonte: INE, Portugal, 2006, Anuário Estatístico da Região Algarve 2005

Tabela 4.2. Distribuição da população residente na área de abrangência do CHBA, por Município segundo os grandes grupos etários em 31-12.2005

Sendo uma região essencialmente turística, o barlavento algarvio caracteriza-se pela elevada sazonalidade.

Os indicadores demográficos mostram uma variação considerável entre concelhos, com Lagoa e Portimão a contrastarem face a Aljezur e Monchique, em consequência do envelhecimento da população, encontrando-se os restantes concelhos entre esses extremos, como se pode verificar pela **Tabela 4.3.**

	Razão entre Sexos	Densidade Populacional (habitan./Km ²)	Índice de Dependência Total	Índice de Envelhecimento	Taxa de Natalidade (‰)	Taxa de Mortalidade (‰)
Aljezur	0,99	16,37	69,38	245,45	7,8	16,2
Lagoa	1,02	232,5	46,81	96,33	11,4	10
Lagos	0,96	119,23	52,03	115,15	12,6	12,6
Monchique	1,05	17,62	65,46	259,24	7,8	24,2
Portimão	0,96	246,93	47,6	116,52	13,4	12,1
Silves	1,03	49,8	55,64	174,55	7,9	14,1
Vila do Bispo	1,04	29,97	55,49	178,28	4,1	14
Barlavento Algarvio	<u>0,99</u>	<u>69,08</u>	<u>51,96</u>	<u>136,72</u>	<u>m.d.</u>	<u>n.d.</u>

Fonte: Censos INE, 2001

Tabela 4.3. Alguns indicadores demográficos da população residente no barlavento algarvio

Em 2005, em média, o rendimento salarial mensal líquido em Portugal, de um trabalhador por conta de outrem, era de 712 €, situando-se o rendimento de um trabalhador algarvio acima desta média com 770€ mensais. Esta média, contudo, apresenta diferenças substanciais entre os grupos populacionais que constituem a população residente nos concelhos do barlavento algarvio. Assim como nos indicadores demográficos acima apresentados, também aqui, constatamos que os limites inferiores do rendimento médio situam-se nos concelhos de Aljezur e Monchique, com os limites superiores a localizarem-se em Lagoa e Portimão.

Ganho médio dos trabalhadores por conta de outrem (€) 2005		
	Mensal	Dia trabalhado*
Aljezur	650,87	36,16
Lagoa	826,73	45,93
Lagos	758,23	42,12
Monchique	660,79	36,71
Portimão	811,85	45,10
Silves	789,17	43,84
Vila do Bispo	778,31	43,24

Fonte: Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social, Quadros de Pessoal, 2002.

Nota: Os dados originais fornecidos pelo MTSS, referem-se ao ganho médio mensal, tendo sido efectuada a sua actualização para o ano de 2005, tendo por base as Taxas de Variação Homóloga, fornecidas pela Direcção Geral de Estudos, Estatística e Planeamento do Ministério do Trabalho e Solidariedade Social, para os anos de 2003, 2004 e 2005 que foram de respectivamente 8,9%, 3,9% e 4,33%. *A conversão em dias trabalhados seguiu o método proposto por Lima e Esquerdo(2003), ou seja (Ganho Mensal x 14 meses)/252 dias trabalhados)

Tabela 4.4. Ganho médio dos trabalhadores por conta de outrem por concelho (2005)

4.7. PRINCIPAIS RESULTADOS ALCANÇADOS

O ano de 2005 correspondeu ao primeiro ano completo de actividade do CHBA, composto pela Unidade Hospitalar de Portimão e pela Unidade Hospitalar de Lagos. Por esses motivos, apesar de se ter procurado apresentar valores do triénio 2003-2005, nem sempre estes são comparáveis. Relativamente a 2005, apresentam-se valores consolidados do CHBA, reunindo as duas unidades. Relativamente a 2003, os valores apresentados podem referir-se a diversas realidades. Os valores de 2003, correspondem unicamente à actual Unidade Hospitalar de Portimão, então Hospital do Barlavento Algarvio, S.A..

Pela análise dos resultados abaixo apresentados (**Tabela 4.5.**), em relação à actividade assistencial constata-se, um crescimento significativo da actividade hospitalar em todas as linhas (cirurgias realizadas, consultas externas e episódios de urgência) variando o acréscimo entre os 5,2% e os 6%, acompanhados por um decréscimo correspondente na demora média e no número de altas de respectivamente 5,6% e 3,4%, ao que corresponde um incremento da actividade ambulatoria.

Acesso aos cuidados de saúde	2003	2004	2005
Altas de internamento	9.817	10.472	11.500
Cirurgias realizadas	5.418	5.610	6.708
Consultas externas	909	99.926	101.551
Sessões de hospital de dia	8.801	12.758	14.043
Episódios de urgência	n.d.	105.121	124.200
Qualidade			
Demora média ajustada** (dias)	7,13	6,73	6,68
Pessoal clínico por 10 camas	19,9	21,7	21,3
Taxa de cirurgias de ambulatório	23%	25%	32%
Recursos humanos			
Número de colaboradores	1.190	1.219	1.358
Eficiência operacional			
Taxa de ocupação de camas	87,40%	85,50%	93%

Fonte: Relatório e Contas do CHBA 2005 e Departamento de Estatística do CHBA.

**Pela complexidade dos actos clínicos

N.d. Não disponível, por as Urgências de Lagos e de Portimão não se encontrarem englobadas.

Tabela 4.5. Principais resultados alcançados em 2003, 2004 e 2005

4.8. O FINANCIAMENTO DO CHBA

Urbano e Bentes (1996), definem o sistema de financiamento hospitalar “... *um conjunto de regras objectivas, reconhecidas e politicamente aceites, destinadas à subsistência de uma rede de cuidados diferenciados que assegure a prestação efectiva de cuidados aos doentes e que incentive a gestão eficiente dos recursos*”.

O CHBA, S.A. é financiado de acordo com o estipulado em contrato programa anual, com base na sua produção, sendo praticamente relevante a facturação ao IGIF (Instituto de Gestão Informática e Financeira) referente aos cuidados prestados no âmbito do S.N.S..

Através de um contrato do tipo “custo e volume”, tal como o descreve Barros (2005), referindo que estes “... *especificam uma lista de preços e quantidades, combinada com um número máximo de tratamentos a ser realizado no âmbito do contrato*”.

De facto, trata-se de um sistema de pagamento prospectivo, tal como o define Barros (2005), “... *O pagamento prospectivo é definido como um pagamento fixo para um determinado diagnóstico, que é independente dos custos realmente tidos com o caso. O valor reflecte o custo “normal” de tratamento para o diagnóstico em causa. É um sistema que dá fortes incentivos à procura de eficiência; como a receita é fixa, qualquer poupança de custos que seja realizada pelo prestador traduz-se em ganho próprio*”.

Para tal, os doentes são categorizados em GDHs (Grupo de Diagnóstico Homogénio), com excepção dos doentes atendidos no Serviço de Urgência e nas Consultas Externas.

Tal como mencionam Urbano e Bentes (1996), os GDHs constituem um sistema de classificação de doentes que permite descrever operacionalmente os produtos de um hospital, “... *através dos GDHs, os hospitais podem conhecer melhor os doentes que tratam e os seus custos e, dentro de certos limites, também os serviços que se espera virem a ser prestados. Os GDHs são assim, um importante veículo de diálogo entre os gestores e os médicos que ao permitirem a estes, o conhecimento das consequências financeiras do tratamento dos doentes e, àqueles, o reconhecimento das características clínicas que influenciam o consumo de recursos hospitalares.*”.

No entanto, como veremos posteriormente, após a alta e após a sua categorização em GDHs, estes são agrupados em GDHs médicos e GDHs Cirúrgicos (segundo a tipologia descrita na Portaria 132/2003 de 5 de Fevereiro e posteriormente na Portaria 567/2006 de 12 de Junho) de modo a poderem ser facturados no âmbito do contrato programa estabelecido.

Pela celebração do Contrato-Programa de 2005, o CHBA, obriga-se a assegurar a produção correspondente às prestações constantes na **Tabela 4.7.**, bem como outras obrigações acessórias.

LINHAS DE PRODUÇÃO	QUANTIDADE	ÍNDICE CASE-MIX	PREÇO (€)	VALOR (€)
GDH Médicos-Episódios de Intern. (D.Equiv.)	8.376	0,6603	1.849,1	10.226.767,1
GDH Cirúrgicos -Episódios de Intern. (D.Equiv.)				
Programados	2.095	1,2220	1.849,1	4.733.862,4
Urgentes	1.473	1,2220	1.849,1	3.328.391,1
Cirurgias de Ambulatório	1.686	0,6833	1.849,1	2.130.244,2
Consultas	83.160	0,7569	74,1	4.661.618,1
Urgências	67.604		65,9	4.455.779,6
Hospital de Dia:				
Quimioterapia	8.115		300,0	2.434.500,0
Hematologia	103		300,0	30.900,0
Imuno-Hemoterapia	219		300,0	65.700,0
Doenças Infecciosas	74		460,0	34.040,0

Fonte: Contrato-Programa 2005.

Tabela 4.6. Contrato - Programa entre o CHBA e o IGIF para o ano de 2005

Para além do contratualizado o CHBA obriga-se a estabelecer políticas de melhoria de forma a garantir níveis de serviço e indicadores de qualidade crescente, pondo especificamente em prática políticas efectivas de redução dos tempos e de internamento inapropriados, tendo em vista a obtenção de um nível elevado de utilização de recursos.

No entanto, se o volume de produção realizado pelo CHBA for inferior ao volume contratado, o IGIF suportará parte dos custos fixos associados a esta produção até ao limite de 50%, não havendo lugar a qualquer pagamento caso as unidades realizadas por linha de produção sejam inferiores a 50% do volume contratado. Se o volume da produção realizada pelo CHBA for superior ao volume contratado, cada unidade produzida acima deste volume, até ao limite máximo de 10%, será paga de acordo com a **Tabela 4.7.**

Produção	Inferior ao Contratado		Superior ao Contratado	
	Até 50%	Acima 50%	Até 10%	Acima de 10%
Internamento (GDH Médicos)		28%	44%	
Internamento (GDH Cirúrgicos)		28%	44%	
Cirurgia do Ambulatório		28%	44%	
Consulta		21%	58%	
Urgência	27,50%		100%	100%
Cirurgia do Ambulatório		28%	44%	
Hospital de Dia		12,50%	75%	

Fonte: Contrato-Programa 2005

Tabela 4.7. Preços da Produção Marginal (2005)

Embora Barros (2005) reconheça que “... o sistema de pagamento do consumo de recursos baseado num sistema prospectivo possa conter algumas fragilidades, como a possibilidade de o prestador ser tentado a manipular o processo de modo a poder obter a maior receita possível, recusando doentes que implicam recursos mais elevados ou admitindo doentes cujo tempo de internamento fica, previsivelmente, abaixo do limiar superior calculado”, não parece ser este o caso, pois nas linhas de produção comparáveis com os valores extraídos da Demonstração de Resultados do CHBA em 2005 (**Tabela 4.8.**), em média, o CHBA perdeu mais de 25€ por Consulta Externa e 71 € por Episódio de Urgência Geral, só obtendo um benefícios aproximado de 9€ nos Episódios de Urgência Pediátrica. As linhas de produção referentes o internamento não são comparáveis.

Tipo Recurso	Valência	Unidade	Idade	Custos		
				Directos	Indirectos	Total
Consultas						
	Consulta Externa Geral	Consulta	>15	62,07	38,73	100,80
	Consulta Externa Pediátrica	Consulta	0-14	80,98	28,41	109,39
Internamento						
	Internamento Médico	Dia de internamento	>15	214,63	95,68	310,31
	Internamento Cirurgico	Dia de internamento	>15	192,56	252,53	445,09
	Pediatria	Dia de internamento	0-14	322,66	91,78	414,44
	Cuidados Intensivos	Dia de internamento	Todas	969,75	364,18	1.333,93
Urgência						
	Urgência Geral	Episodio	>15	85,82	50,23	136,05
	Urgência Pediátrica	Episódio	0-14	33,12	23,28	56,40

Fonte: Demonstração de Resultados do Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio de 2005

Tabela 4.8. Custo médio de um dia de internamento/consulta/urgência por valência e grupo etário, no Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio em 2005

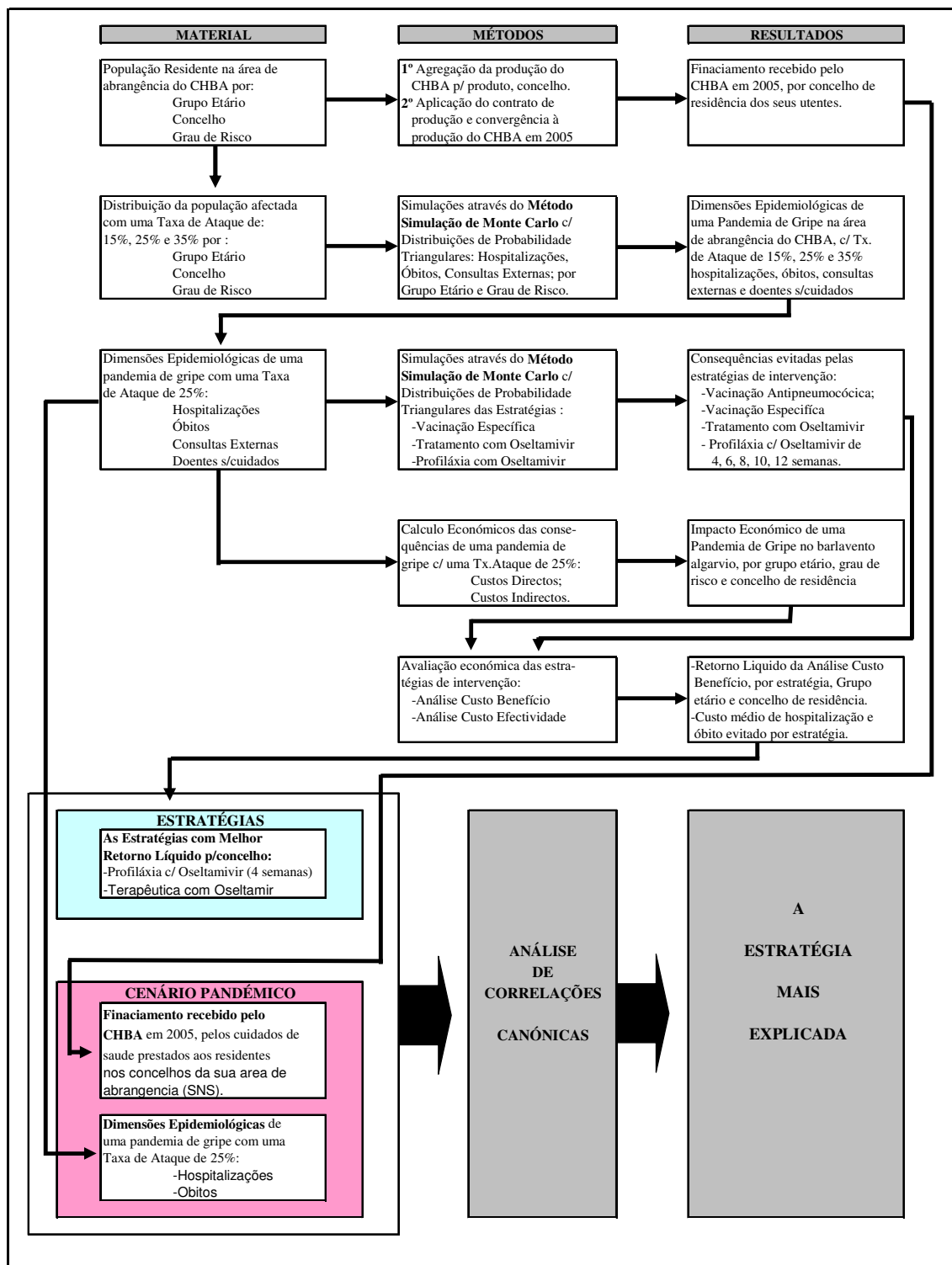
Capítulo 5
MATERIAL E MÉTODOS

5.1. O MODELO

Na revisão de literatura, que se incluiu nos anteriores capítulos, foram discutidas as contribuições relevantes para a problemática em estudo. Foi possível verificar que as estimativas das consequências económicas de uma pandemia de *influenza* derivam de um processo alicerçado em duas etapas. A primeira etapa pretende estimar as dimensões epidemiológicas da doença. A segunda etapa envolve a aplicação de uma série de medidas de custo para estimar as consequências económicas da doença numa forma pandémica.

Do mesmo modo, permitiu constatar que face ao impacto sócio económico de uma pandemia de gripe (no âmbito deste estudo circunscrito aos concelhos do barlavento algarvio), torna-se necessário analisar e comparar as consequências evitadas pelas diferentes estratégias de intervenção, para tal, encontram-se indicadas as análises custo - benefício e custo - efectividade.

A partir do corpo de literatura estruturou-se o modelo de análise deste estudo, ilustrado pela **Figura 5.1.** O objectivo central desta abordagem é o estudo da relação entre um conjunto de variáveis atenuantes das consequências de uma pandemia, as estratégias de intervenção, e outro conjunto de variáveis constituído pela capacidade de prestação de cuidados de saúde (o financiamento pelos dos serviços prestados aos residentes nos concelhos do barlavento algarvio) e as consequência directas de uma pandemia.



Fonte: O Próprio

Figura 5.1. Diagrama conceptual para o estudo do impacto das estratégias de saúde na organização do Plano de Contingência para a Pandemia de Gripe do CHBA

O emprego de modelos epidemiológicos torna-se fundamental para poder prever os padrões de uma doença e para além disso, para colaborar no complexo processo de eleição e desenho de estratégias de controle. Um modelo epidemiológico

não deixa de ser uma simplificação matemática de um problema enormemente complexo, como é o caso de uma pandemia de gripe, porém, ao mesmo tempo, proporciona-nos a oportunidade de prever as situações ante as quais vamos nos confrontar, ou mais ainda, permite-nos conhecer de antemão o comportamento mais provável da pandemia perante as diferentes estratégias de controle.

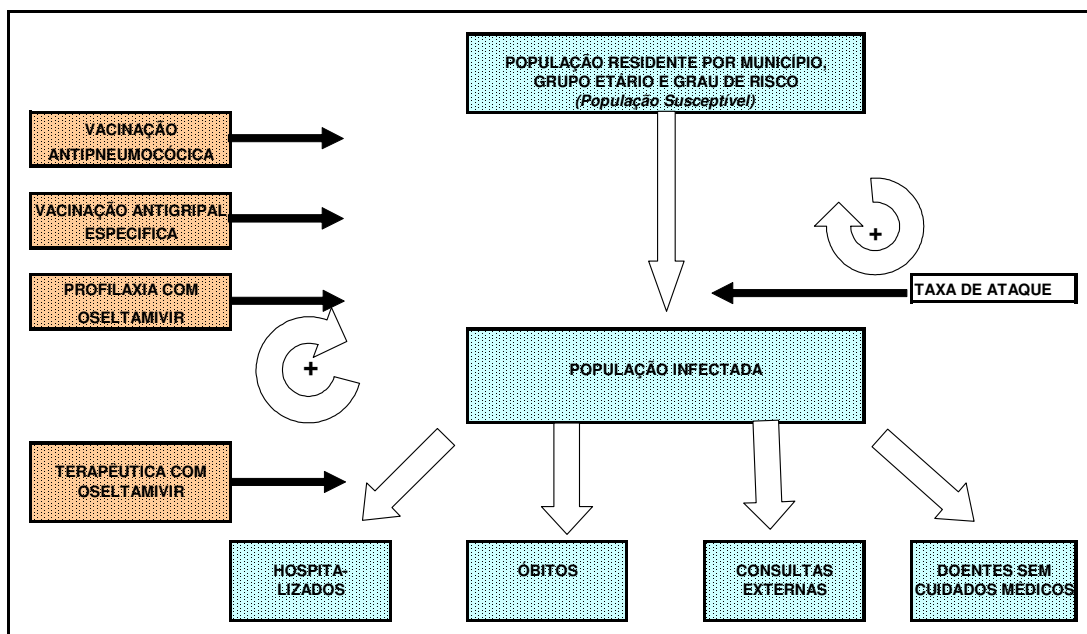
A construção de um modelo epidemiológico relativo à difusão do vírus influenza, altamente patogénico, torna-se uma tarefa complexa, pois é necessário especular com diferentes possibilidades no que respeita à morbidade, número de indivíduos que serão infectados, virulência e mortalidade. Para além de outros factores como a distribuição por idades, ou a existência de pessoas de alto risco, com doenças concomitantes que elevam a probabilidade de aparecimento de complicações da doença em cada zona ou área.

Devido às dificuldades em calcular estimativas realistas do número de casos da próxima pandemia de gripe, recorreu-se ao Método de Simulação de Monte Carlo, o qual usa distribuições de probabilidade pré - definidas das variáveis chave, para calcular o número de afectados na sequência de uma pandemia de influenza.

Meltzer e colaboradores, do Center for Disease Control and Prevention de Atlanta, nos Estados Unidos da América do Norte, desenvolveram, em 1999, um interessante modelo para a avaliação económica de uma pandemia de influenza nesse país, que têm servido de base a muitos outros trabalhos posteriores.

Com base nesse modelo, desenvolveu-se um modelo estático que servirá de base a este estudo (**Figura 5.2**). O modelo não é epidemiológico, e não descreve a propagação da doença na população.

A metodologia foi operacionalizada através da utilização de folhas de cálculo de @Excel (Microsoft Corporation, Redmond, W.A., U.S.A.) e do programa de simulação e análise de risco @Risk (Palisade Corporation, Neufield, N.Y., U.S.A.) .



Fonte: O Próprio

Figura 5.2. O Modelo

5.2. OS DADOS DE ENTRADA

5.2.1. População residente na área de abrangência do CHBA por grupo etário: a população susceptível

Não obstante, os estudos efectuados por Meltzer *et al.* (1999), Genugten *et al.* (2003), Balicer *et al.* (2005), Lee *et al.* (2006) e Doyle *et al.* (2006), na elaboração dos cenários para uma eventual pandemia de gripe, assumirem que o primeiro grupo etário corresponde ao intervalo entre os 0 e os 19 anos, optou-se por assumir que o primeiro grupo etário corresponde ao intervalo entre os 0 e os 14 anos, estratificação também adoptada pelo Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, em 2006, de forma a adequar-se à idade pediátrica portuguesa.

Deste modo, consideraram-se os seguintes grupos etários: 00-14 anos; 15-64; e >65. Adoptando-se as estimativas para 2005, para a população residente nos municípios da região barlavento do Algarve, área de influência do CHBA, fornecidos pelo Instituto Nacional de Estatística (**Tabela 4.2.**).

5.2.2. As taxas de ataque

Define-se taxa de ataque como o número de casos clínicos da doença, causados pela influenza por unidade de população (Meltzer *et al.*, 1999). Os casos de doença sem expressão clínica não foram tomados em consideração. De facto, estes casos não terão influência directa na procura de cuidados de saúde nem na letalidade da doença e consequentemente não terão um impacto económico importante, embora possam ter efeitos na sua propagação, na medida em que contribuam para a disseminação do vírus.

A taxa de ataque na pandemia de 1918-19 tem sido estimada em 50%, mas a taxa de ataque clínica, correspondendo às formas sintomáticas, situa-se nos 29,4%, enquanto as taxas clínicas das pandemias de 1957-58 e 1968-69 rondariam os 24%, (Glezen *et al.* 1996).

Porque ninguém pode prever com fiabilidade a taxa de ataque de uma pandemia esta foi modelada de 15% a 35%, representando a percentagem da população residente no barlavento algarvio que terá gripe pandémica, com expressão clínica, correspondendo às taxas dos estudos realizados por Meltzer *et al.* (1999), Genugten *et al.* (2003), Balicer *et al.* (2005), Lee *et al.* (2006) e Doyle *et al.* (2006).

5.2.3. Ondas e Duração da pandemia

A actividade do influenza sazonal, em climas tropicais ronda as 12 semanas comparada com as 6 semanas nos climas temperados (Lee *et al.* 2006). Ao contrário, dos cenários pandémicos elaborados pelo ONSA, em 2006, aonde são consideradas duas ondas, este estudo supôs a existência de uma única onda, com uma duração de base de 12 semanas de acordo com os estudos realizados por Meltzer *et al.* (1999), Genugten *et al.* (2003), Balicer *et al.* (2005), Lee *et al.* (2006) e Doyle *et al.* (2006).

5.2.4. População residente na área de abrangência do CHBA com risco elevado de complicações

A gravidade da doença e a probabilidade de ela acarretar complicações, hospitalizações e morte, está associada à percentagem da população residente na área de abrangência do CHBA que sofre de um conjunto de doenças crônicas (**Tabela 5.1.**). Tal como o definido pela ONSA, consideram-se estar em risco elevado, todos os indivíduos que tiverem, pelo menos, uma das doenças crônicas para as quais a vacina antigripal sazonal está indicada (ONSA, 2006).

Neste sentido, adoptaram-se os valores assumidos pela ONSA para o território nacional para a percentagem de população de alto risco, que estimam que 10% dos indivíduos do grupo etário dos 0 aos 14 anos possua elevado risco de desenvolver complicações, sendo de 20% no grupo etário dos 15 aos 64 anos e 46% no grupo etário mais elevado.

Tendo em conta que o primeiro grupo etário apresenta um intervalo diferente, estes valores encontram-se ligeiramente acima tanto dos assumidos por Meltzer *et al.* (1999) para a população dos EUA: 0-18: 6%; 19-64: 14%; >65: 40%, como dos assumidos por Lee *et al.* (2006) para a população de Singapura: 0-19: 10%; 20-64: 10,3%; >65: 36,7%.

5.2.5. Número total de casos

Para cada uma das três taxas brutas de ataque (15%, 25%, 35%), o número total de casos foi distribuído através dos grupos etários. Tendo o número de casos em cada grupo etário sido distribuído em grupos de baixo risco e elevado risco usando estimativas abaixo e acima das percentagens dos grupos etários de risco elevado de cada grupo. Esta estratégia resulta num total de 3 diferentes cenários descrevendo o número possível de casos numa pandemia de influenza.

Município	Grupo Etário	Baixo Risco		Alto Risco	
		n	%	n	%
Aljezur	0-14	524	10%	58	10%
	15-64	2454	20%	614	20%
	>65	910	46%	776	46%
Lagoa	0-14	3209	10%	357	10%
	15-64	12656	20%	3164	20%
	>65	2095	46%	1785	46%
Lagos	0-14	3907	10%	434	10%
	15-64	14377	20%	3594	20%
	>65	2826	46%	2407	46%
Monchique	0-14	540	10%	60	10%
	15-64	3079	20%	770	20%
	>65	1023	46%	871	46%
Portimão	0-14	6849	10%	761	10%
	15-64	25722	20%	6430	20%
	>65	4408	46%	3755	46%
Silves	0-14	4051	10%	450	10%
	15-64	18255	20%	4564	20%
	>65	4322	46%	3681	46%
Vila do Bispo	0-14	567	10%	63	10%
	15-64	2802	20%	701	20%
	>65	685	46%	584	46%

Tabela 5.1. Distribuição da população residente na área de abrangência do CHBA por grupo etário (INE, 2006), segundo o risco de complicação adoptado pelo ONSA (2006).

5.2.6. A curva epidémica

À semelhança do que aconteceu em pandemias anteriores, é provável que uma próxima não se concretize numa única onda, mas sim em várias. No entanto, neste estudo, decidiu-se apresentar a distribuição dos casos, consultas, hospitalizações e óbitos apenas numa onda, por escassez de fundamentos que suportem cenários mais complexos.

Pouco se sabe sobre a forma como a incidência dos casos de gripe se irá distribuir ao longo do período de actividade duma eventual pandemia.

Sabemos, no entanto que essa distribuição não será uniforme. Neste contexto, considerámos uma curva epidémica cujo pico máximo da incidência fosse atingido a meio do período pandémico (semana 6 e 7), com um período de maior actividade entre a 4ª e 9ª semana (67% dos casos em 4 a 5 semanas). Para o efeito, considerámos um modelo de distribuição de probabilidades normal, com valor médio de 6 semanas e o desvio-padrão de 2,5 semanas.

5.3. A ESTIMAÇÃO DOS EFEITOS DE UMA PANDEMIA DE INFLUENZA NA POPULAÇÃO DO BARLAVENTO

As consequências de uma pandemia de influenza na população do barlavento algarvio foram divididas em quatro categorias: hospitalizações, óbitos, doentes externos e os doentes que não necessitam de cuidados médicos.

5.3.1. Hospitalizações associadas à gripe pandémica

O número total de hospitalizações associadas à gripe foi obtido com base nas taxas de hospitalização associadas a gripe, por 1.000 casos, por grupo etário e para cada um dos grupos de alto risco e baixo risco, definidos na **tabela 5.2.**

Foram ainda definidos três tipos de cenários, para as taxas de ataque: impacto mínimo, impacto provável e impacto máximo.

A maior parte dos estudos efectuados nesta área, situa o primeiro grupo etário entre os 0 e os 19 anos, ao circunscrever o primeiro grupo etário dos 0 aos 14 anos o acesso aos dados das pandemias anteriores tornou-se mais restrito. Por esse motivo, optou-se por adoptar as estimativas para as taxas de hospitalização, associadas à gripe, fornecidas pelos especialistas da ONSA em 2006.

Grau de Risco	Nível de Impacto		
	Mínimo	Provável	Máximo
Alto Risco			
00-14	8,3	16,6	33,1
15-64	13,0	26,0	52,0
>=65	44,7	89,5	178,9
Baixo Risco			
00-14	1,4	2,9	5,7
15-64	12,2	24,4	48,8
>=65	18,8	37,5	75,0

Fonte: ONSA(2006)

Tabela 5.2. Taxas de hospitalização associada à gripe (influenza), por 1.000 casos de gripe, por nível de risco de complicações, por grupo etário e por cenário de impacto (mínimo, mais provável e máximo).

Considerou-se ainda que o tempo médio decorrido entre o início dos sintomas e a hospitalização seria de 4 dias, de acordo com o que foi referido pela OMS sobre os casos humanos de gripe aviária (H5N1) confirmados até ao momento, (ONSA, 2006).

Na comparação com outras séries de dados, Glezen (1996), sem categorizar os pacientes pelo risco, relata taxas de internamento para a patologia respiratória aguda de 4,2, 0,8, 0,5 por 1000 para os grupo etário de <5, 5-9 e 10-19 anos. Estes dados produzem uma média ponderada pela idade para o grupo etário dos 0-14 anos de 2,14 por 1000. Esta taxa é inferior ao limite superior dos utentes de baixo risco. Da mesma série de dados, as taxas de hospitalização para os grupos etários 15-64 e acima dos 65 anos, são de respectivamente 1,1 e 7,5, valores inferiores aos apresentados neste estudo.

Dos vários estudos elaborados nesta área, as estimativas mais agravadas aparecem numa simulação elaborada por Doyle *et al.* (2006) para a população francesa. Estes, estimam que a taxa de hospitalização dos doentes de baixo risco situa-se no intervalo de 1 a 80 casos por 1000 no grupo de baixo risco, o que se aproxima das estimativas acima apresentadas. No entanto no grupo de elevado risco as taxas de internamento variam de 5 a 300 casos por 1000, o que corresponde a sensivelmente o dobro para o grupo etário acima dos 65 anos num nível de impacto máximo.

5.3.2. Óbitos associados à gripe pandémica

Para calcular o número de óbitos, num cenário de pandemia, foram utilizadas as taxas de mortalidade associadas à gripe, por 1.000 habitantes, por grupo etário e para cada um dos grupos definidos na **tabela 5.3.**, de alto risco e baixo risco.

Para a estimação do número de óbitos que ocorrerá em 1000 casos de doença por gripe pandémica recorreu-se aos valores fornecidos pelos especialistas da ONSA (2006), tanto pelas razões apontadas anteriormente como por uma questão de coerência entre o resultados dos internamentos e dos óbitos.

Foram considerados três níveis de impacto: impacto mínimo, impacto provável e impacto máximo.

Grau de Risco	Nível de Impacto		
	Mínimo	Provável	Máximo
Alto Risco			
00-14	0,63	1,26	2,51
15-64	12,60	25,30	50,61
>=65	22,0	44,16	88,32
Baixo Risco			
00-14	0,07	0,14	0,27
15-64	0,31	0,62	1,23
>=65	3,50	7,00	14,00

Fonte: ONSA(2006)

Tabela 5.3. Taxas de mortalidade associadas a gripe (influenza), por 1.000 casos, nível de risco para complicações, grupo etário e cenário de impacto mínimo, provável e máximo.

Têm sido realizados vários estudos sobre as consequências da pandemia de influenza; dentro das quais a mortalidade (Meltzer *et al.* 1999; CDC, 2005; Honimoto e Karaoka, 2005). Estes estudos apresentam fortes suposições acerca das taxas de ataque e taxas de letalidade nos casos de *influenza*. Independentemente das suposições dos modelos, as três pandemias do século XX – em 1918-20, 1957-58 e 1968-70 – são a principal fonte da evidência empírica da taxa de mortalidade humana potencial da próxima pandemia. A pandemia Espanhola de 1918-20, causou de longe, a mortalidade mais elevada, e é muitas vezes usada para fixar o limite superior do número de mortes causado pela próxima pandemia (Knobler *et al.*, 2005). Nos Estados Unidos, a letalidade média por 1000 casos de doença, foi fixada em 9,6 para o grupo etário dos 0 aos 14 anos, 24,6 para o grupo etário dos 15 aos 64 anos e 42,1 para os casos acima de 65 anos (Hatchett *et al.*, 2007).

Murray *et al.* (2006), estima que o excesso de óbitos relacionados com a gripe, na população geral em Portugal, se situou nos 2,64%.

Heinen e Stracke (2006), refere que na Pandemia Espanhola as taxas de mortalidade por gripe, por cada 1000 casos de doença, foram de 8,0 para o grupo etário dos 0 aos 14 anos, de 12,4 para o grupo etário dos 15 aos 64 anos e 14,5 para o grupo etário a cima dos 65 anos. Enquanto para a Pandemia Asiática as mesmas taxas situaram-se entre os 2,6 e os 2,7.

Lee *et al.* (2006) e Doyle *et al.* (2006) , estimam que a taxa de letalidade dos doentes de baixo risco situa-se no intervalo de 0,1 a 20 casos por 1000 no grupo de baixo risco, o que se aproxima das estimativas acima apresentadas. No entanto no grupo de elevado risco as taxas variam de 1 a 30 casos por 1000, o que corresponde a menos

de metade da taxa calculada pelos peritos da ONSA para o grupo etário acima dos 65 anos num nível de impacto máximo.

5.3.3. Consultas médicas associadas à gripe pandémica

Para obter o número total de pessoas que poderão recorrer a consulta médica, por suspeita de gripe, foram utilizadas as taxas de consultas por gripe (influenza), por 1.000 casos, por grupo etário e para cada um dos grupos de alto risco e baixo risco, definidos na **tabela 5.2.**

Foram ainda definidos três tipos de cenários para as taxas: impacto mínimo, impacto provável e impacto máximo.

As taxas de consultas, associadas à gripe, adoptadas, foram obtidas da literatura (Meltzer *et al.* 1999). No entanto, foi necessário produzir uma média ponderada pela idade para os grupos etários dos 0-14 anos e dos 15 aos 64 anos em virtude dos dados originais encontrarem distribuídos pelos grupos etário dos 0 aos 19 anos e dos 20 aos 64 anos.

Grau de Risco	Nível de Impacto		
	Mínimo	Provável	Máximo
Alto Risco			
00-14	607,9	657	706
15-64	649,3	685	721
>=65	656	669	682
Baixo Risco			
00-14	347	375	404
15-64	370,8	391	412
>=65	375	382	389

Fonte: Meltzer *et al.* (1999)

Tabela 5.4. Consultas por gripe pandémica, por 1.000 casos de influenza e por nível de risco de complicações, grupo etário e cenário de impacto mínimo, mais provável e máximo.

Balicer *et al.* (2005) num estudo elaborado nesta área para a população de Israel adoptou os valores apresentados por Meltzer *et al.* (1999). Os peritos do ONSA (2006), na elaboração dos cenários para uma eventual pandemia em Portugal, calcularam que o número de indivíduos que recorreria a uma consulta por suspeita de gripe seria o

resultado de: Número de casos de gripe + (0,1 x Número de indivíduos com sintomas suspeitos mas sem gripe).

Kavet (1977) estudando as epidemias de 1962, 1965-66 e 1968-69 nos EUA, detectou que entre 42,7% e 51,3% de todos os casos requeriam alguma atenção médica.

5.3.4. Doentes sem necessidade de cuidados médicos formais

Para além dos indivíduos que necessitarão de internamento hospitalar, ou de consultas, haverá um número de pessoas que estarão clinicamente doentes mas não necessitarão de observação médica formal. Estas pessoas clinicamente doentes poderão, contudo, gerar um impacto económico, em primeiro lugar através do absentismo no trabalho ou na escola assim como pelo uso de auto medicação.

Esta definição de clinicamente doente exclui todos aqueles que desenvolverão sintomas leves (náuseas, vómitos, síndrome sub-febril), mantendo as suas actividades de vida diária. Assim, esta última categoria inclui só aqueles doentes que podem causar algum impacto económico, tais como o absentismo superior a ½ dia de trabalho.

O nº de casos de pessoas em cada grupo que poderão ser incluídas nestes casos clínicos deverão ter um impacto económico calculado pela utilização da fórmula:

$$\text{Nº de doentes por grupo etário (População Residente p/ Grupo Etário X Taxa de Ataque) - (Nº de Óbitos + Nº Hospitalizações + Nº Consultas Externas)}$$

(37)

Assumiu-se que um doente afectado pelo influenza pandémico que não necessita de cuidados médicos formalizados, pode no entanto, não poder comparecer no seu local de trabalho durante 2 a 5 dias, sendo mais provável que este absentismo se situe nos 3 dias. Este intervalo também foi assumido por Meltzer *et al.* (1999). Considera-se que os afectados do grupo etário até aos 14 anos, também acarretam ao absentismo de um adulto responsável (um dos pais).

5.4. A DEFINIÇÃO DAS ESTRATÉGIAS PARA FAZER FACE A À PANDEMIA DE GRIPE

Segundo a Direcção Geral de Saúde (2006), uma pandemia de gripe por influenza não pode ser evitada, contudo, é possível reduzir o seu impacte global. Embora os vírus da gripe sejam muito instáveis e o seu comportamento imprevisível, as estratégias seguintes permitem reduzir o impacte de uma pandemia:

- 1)- A implementação de sistemas de vigilância global e continuada;
- 2)- A utilização atempada de métodos de diagnóstico adequados;
- 3)- A vacinação generalizada da população, logo que existam vacinas;
- 4)- A prescrição racional de medicamentos antiviricos eficazes;
- 5)- A Intervenção comunitária efectiva.

Contudo, no âmbito deste estudo, unicamente serão abordadas as estratégias medicamentosas e vacinais. No âmbito das estratégias vacinais, assume-se que a vacina específica poderá não estar disponível nos meses iniciais de uma pandemia, mas torna-se necessário estudar o seu benefício, uma vez que a sua administração necessitará de ser priorizada.

5.4.1. A protecção vacinal

5.4.1.1. A vacinação antigripal específica

Após a eclosão da pandemia não é provável que exista uma vacina específica durante um período mínimo de seis meses. Há que reconhecer dificuldades neste domínio. Com os actuais processos de fabrico de uma vacina pandémica, a vacina contra o novo vírus só estará disponível 4 a 6 meses após aparição da gripe e identificação da nova estirpe do vírus (DGS, 2006). A estratégia de emprego desta vacina, em particular a ordem de prioridade das populações a vacinar, será condicionada pelo ritmo da sua disponibilidade, as características da população afectada pela pandemia, e pela cinética desta última em função das densidades da população.

Tendo por base os estudos de Meltzer *et al.* (1999), e de Doyle *et al.* (2006), constata-se que as suas estimativas aproximam-se dos estudos efectuados com o “protótipo” de vacina desenvolvido pelo Laboratório Sanofi-Pasteur. Assim, assumem-se os valores de eficácia da vacinação antigripal específica, nas taxas de hospitalização e mortalidade, tanto para os grupos de alto risco como para os de baixo risco, estimados por Doyle *et al.* (2006), e os valores para as taxas de pacientes externos e doentes que não necessitam de cuidados médicos, os assumidos por Meltzer *et al.* (1999), (**Tabela 5.5.**).

Grupo etário Nível de impacto	0-14			15-64			>65		
	Min.	Prov.	Máx.	Min.	Prov.	Máx.	Min.	Prov.	Máx.
Eficácia da vacinação antigripal específica									
Hospitalização	0,50	0,70	0,85	0,50	0,65	0,80	0,45	0,55	0,70
Mortalidade	0,60	0,80	0,90	0,60	0,75	0,85	0,60	0,70	0,80
Pacientes externos	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Doentes q.não necessitam de cuid. médicos	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40

Fonte: Hospitalização e Mortalidade: Doyle *et al.* (2006) e Pacientes externos e os Doentes que não necessitam de cuidados formais: Meltzer *et al.* (1999)

Tabela 5.5. Eficácia da vacinação antigripal específica

Não havendo evidências do eventual custo desta vacina, assumimos os valores propostos por Doyle *et al.* (2005), que era de 6 € , acrescidos de 7,25 €, correspondentes aos custos de administração e de uma hora de trabalho perdido (1/8 de um dia de trabalho), por cada uma das duas doses.

5.4.1.2. A vacinação contra o pneumococo

Neste estudo, assume-se como uma das estratégias elegíveis a vacinação antipneumocócica, nos grupos etários acima dos 14 anos, com uma taxa de redução de 5%, no número de hospitalizações e de óbitos consequentes a uma pandemia de gripe. Deste modo assumimos os valores propostos por Doyle *et al.* (2006), tendo em consideração que a vacina disponível em Portugal têm por base os 23 serótipos do *streptococcus pneumoniae* que mais mortalidade provoca nos EUA e que estes podem não cobrir as necessidades imunológicas da nossa população. Sendo o seu custo avaliado pelo INFARMED (2007) em 12,75€ por dose, considera-se que os custos totais

de administração de uma dose de vacina são de 20€ (7,25 €, correspondem aos custos de administração da vacina), acrescidos de uma hora de trabalho perdido (1/8 de um dia de trabalho).

5.4.2. A protecção medicamentosa

A exemplo de muitos países no mundo, em Portugal foi escolhido o oseltamivir como o fármaco antiviral a integrar a reserva estratégica de medicamentos para a pandemia de gripe (ONSA, 2006). Para tal foram encomendadas 2 500 000 de doses individuais para utilização terapêutica.

O oseltamivir é um composto de oseltamivir carboxilato (Ro 64-0802, 654071), um potente e selectivo inibidor da neuraminidase glicoproteica essencial para a replicação das viroses de influenza A e B. Estudos em voluntários com influenza experimental A e B, mostraram que a administração de oseltamivir oral 75 mg duas vezes por dia durante 5 dias reduzia a duração da doença em 1,5 dias e a severidade da doença em 38%, comparada como placebo quando iniciada dentro das 36 horas iniciais (McClellan e Perry, 2001).

5.4.2.1. A eficácia do oseltamivir

Este estudo confiou nos vários estudos internacionais acerca da eficácia do Oseltamivir. Este fármaco têm um perfil de segurança com taxas insignificantes de efeitos adversos (Nicholson *et al.*, 2000). Os custos dos efeitos colaterais, foram considerados como insignificantes, comparados com os custos com a doença e mortes durante a pandemia.

Os estudos efectuados só estudaram a administração profilática até às 8 semanas, não estando descritas contra-indicações quanto ao prolongamento do período profilático (Chick, *et al.*, 2004). Assumiu-se que a extensão deste período é possível. No decorrer dos diversos estudos não foi possível detectar a redução da taxa de mortalidade, uma vez que as mortes por influenza durante os estudos são raras (Lui e Kendal, 1987). O oseltamivir é menos eficaz nos idosos (Turner *et al.*, 2003).

Alguns artigos indicam que a utilização adequada deste fármaco, em situação de gripe sazonal, pode gerar reduções da probabilidade de hospitalização na ordem de 60% e, do risco de morte, na ordem dos 90% (Lee *et al.*, 2006 e 2007; Balicer *et al.*, 2005; Doyle *et al.*, 2006;).

Como é óbvio, não existe evidência de que estes níveis de redução possam ser observados numa pandemia provocada por um vírus ainda desconhecido, deste modo, assumiram-se os intervalos dos parâmetros estimados por Lee *et al.* (2006), modelados como distribuições triangulares, de modo a reduzir-se a incerteza através do Método de Simulação de Monte Carlo.

Os dados da eficácia do tratamento pelos inibidores da neuraminidase são baseados nos estudos efectuados durante os períodos inter - pandémicos. As distribuições das estimativas de eficácia curativa para evitar as hospitalizações e os óbitos e em profilaxia para prevenir o nº de casos, as hospitalizações e os óbitos em cada um dos três grupos etários definidos são apresentadas na **Tabela 5.6.**

Grupo etário	0-14			15-64			>65		
	Min.	Prov.	Máx.	Min.	Prov.	Máx.	Min.	Prov.	Máx.
Tratamento com oseltamivir									
Nº de casos que recorrerão a uma consulta médica dentro de 48 horas (%)	50	70	90	50	70	90	50	70	90
Redução da taxa de letalidade (%)	50	70	90	50	70	90	20	30	90
Redução da taxa de hospitalização (%)	50	60	90	50	60	90	20	30	90
Dias perdidos, que foram recuperados pelos pacientes externos (dias)	0,1	1	2	0,1	1	2	0,1	1	2
Profilaxia com Oseltamivir									
Eficácia da profilaxia (%)	50	70	90	50	70	90	50	70	90
Imunidade após a profilaxia (%)	20	35	50	20	35	50	20	35	50

Fonte: Lee *et al.* (2006)

Tabela 5.6. Eficácia do tratamento pelos inibidores da neuraminidase

5.4.2.2. Esquema terapêutico do oseltamivir

Os esquemas terapêuticos seguintes (tratamento e profilaxia) foram implementados pelo *Scientific Comitee on Emerging and Zoonotic Diseases, Centre for Health Protection, Hong Kong Department of Health*, em 2005.

1)- Tratamento de doentes

A sua administração deve ser iniciada até 48 horas após o início dos sintomas, de acordo com a seguinte posologia:

- a)- Adultos e adolescentes com mais de 12 anos: 75 mg, 2 vezes por dia, durante 5 dias;
- b)- Crianças até aos 12 anos: 2 mg/Kg/dia, divididos em 2 tomas diárias, durante 5 dias.

2)- Profilaxia pré-exposição

Durante a pandemia, deve ser tomada uma cápsula por dia (75mg). O período de tempo que deve durar a profilaxia é variável e depende da intensidade e duração da exposição. No âmbito deste estudo, e em consequência da dificuldade do cálculo do peso das crianças abaixo dos 12 anos, assume-se como posologia única, a recomendada para os indivíduos acima dos 12 anos.

5.4.2.3. O custo do Oseltamivir

Uma embalagem de oseltamivir com 10 unidades de 75 mg, custa 25,17€, não sendo comparticipada (INFAMED, 2007).

5.4.3. As estratégias assumidas

Tendo o cenário de base, sido modelado segundo as estimativas derivadas dos trabalhos de Meltzer *et al.* (1999), Lee *et al.* (2005) e ONSA (2006), tendo em consideração os impactos das pandemias anteriores, apresentando assim, uma estimativa tanto das consequências na saúde, como das consequências económicas que poderão ser esperadas quando a pandemia segue o seu rumo natural, assume-se que serve de categoria de referência contra o qual as estratégias alternativas podem ser comparadas.

Apresenta-se na **Tabela 5.7.** as estratégias assumidas neste estudo para fazer face a uma pandemia de influenza.

Estratégias	Valores assumidos	Grupos etários
Sem Intervenção		
	Taxas de ataque de 15%, 25% e 35%	0-14, 15-64 e >65
	População de Baixo e Elevado risco por município	0-14, 15-64 e >65
	Taxas específicas de hospitalização, mortalidade, consultas externas e sem cuidados médicos	0-14, 15-64 e >65
Vacinação antipneumocócica		
	Redução da taxa de óbitos nos grupos etários	15-64 e >65
	Redução da taxa de internamentos nos grupos etários	15-64 e >65
Vacinação antigripal específica		
	Redução nas Taxas específicas de hospitalização, mortalidade, consultas externas e sem cuidados médicos	0-14, 15-64 e >65
Terapêutica com Oseltamivir		
	Nº de Casos que recorrerão a uma consulta dentro de 48 h.	0-14, 15-64 e >65
	Redução da taxa de letalidade (%)	0-14, 15-64 e >65
	Redução da taxa de hospitalização (%)	0-14, 15-64 e >65
	Dias perdidos ganhos	0-14, 15-64 e >65
Profilaxia com Oseltamivir		
	Eficácia da profilaxia	0-14, 15-64 e >65

Fonte: O Próprio.

Tabela 5.7. Estratégias assumidas para minorar os efeitos de uma pandemia de influenza

5.5. IDENTIFICAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS ECONÓMICAS

A estimativa das consequências económicas de uma pandemia de influenza basearam-se no método utilizado por Rice (1967).

Os custos directos que reflectem os gastos associados com a utilização dos recursos de saúde, foram estimados através dos custos da utilização hospitalar para o ano de 2005 (**Tabela 4.8.**). Contudo os custos directos isolados não reflectem a totalidade dos custos económicos impostos a uma Nação pela doença, incapacidade e morte prematura, assim como não incluem a perda de produção. Nesta análise, os custos indirectos reflectem a estimativa do valor da produtividade, temporária ou permanentemente perdida, respectivamente para a morbilidade ou mortalidade atribuível à pandemia de gripe.

5.5.1. A abordagem dos custos da doença

5.5.1.1. Os custos directos

No âmbito deste estudo, tais custos compreendem as despesas com o internamento e com as consultas médicas. Considerando-se que cada internamento é precedido de um episódio de urgência, e ainda gera uma consulta externa. Assume-se

como custos do internamento, o valor médio do dia de internamento para o respectivo grupo etário, da consulta externa, o valor médio de uma consulta externa para o respectivo grupo etário e de um episódio de urgência, o valor médio de uma urgência para o respectivo grupo etário, tendo por base a Demonstração de Resultados para o ano de 2005 do Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (**Tabela 4.8.**). Se bem que as consultas que possam advir de um caso de influenza pandémico, possam ser efectuadas nos diversos Centros de Saúde da região barlavento do Algarve, optou-se por considerar o custo do CHBA, uma vez que não se conseguiu obter nem o valor de uma consulta, nem a capacidade de atendimento dos supracitados Centros de Saúde face a uma pandemia.

5.5.1.2. Os custos indirectos

Idealmente, o caminho mais apropriado para medir o valor da produtividade perdida devida ao absentismo consequente a uma pandemia, na população produtiva, deverá ser efectuada através do produto marginal diário de cada trabalhador ausente. Isto afigura dever ser multiplicado pelo número de dias perdidos por cada trabalhador.

Neste estudo, a despesa associada á doença, tem por base o valor do ganho médio dos trabalhadores por conta de outrem por concelho em 2005 (**Tabela 4.4.**), podendo assim ser utilizada a retribuição diária média auferida para calcular o valor do tempo perdido por aqueles que rodeiam o doente, a fim de cuidarem no domicilio deste durante a sua ausência ou tomarem conta das crianças, etc.. Para além disso estabelecem-se como limites etários para participação em actividades económicas produtivas as idades acima dos 15 anos. No âmbito deste estudo não são considerados, o que os autores anglo-saxónicos chamam de efeitos intangíveis (custos psicossociais, dor e desconforto, perda de oportunidade de emprego).

5.5.2. A abordagem do valor da vida humana

O desenvolvimento dos custos associados com a produtividade permanentemente perdida devido ao excesso de mortalidade relacionado com a

pandemia de gripe foi calculado utilizando o método proposto por Rice (1967). As estimativas dos custos foram expressas como o valor presente dos ganhos perdidos.

5.5.2.1. Os custos directos

Constituem custos directos as despesas realizadas devido à morte e nestas incluímos custos com o funeral (transporte do corpo, e inumação). Para tal, assume-se o valor estipulado para o serviço básico de um funeral social no ano de 2005, 337,30 €, conforme estipulado na Portaria nº1230/2001.

5.5.2.2. Os custos indirectos

Para calcular os custos indirectos de uma morte prematura devido à pandemia de *influenza*, recorreremos à técnica do Capital Humano, que procura avaliar o valor actualizado dos rendimentos futuros de uma pessoa, desenvolvida por Rice *et al* (1997) e aplicada por Lima e Esquerdo (2003), CDC (2004) Max (2004), já referenciada anteriormente (p.74).

$$VPGF_y = \sum_{n=y}^{78} P_y(n) [(G(n))(E(n))(A(n))] \frac{(1+p)^{n-y}}{(1+r)^{n-y}} \quad (38)$$

Para calcular a VPGF, adoptou-se os seguintes procedimentos para a obtenção das estimativas das probabilidades:

1)- $P(n) = 1 - (\text{taxa de mortalidade por grupo etário})$.

- i. Para isso, utilizaram-se as taxas de mortalidade dos municípios em estudo para o ano de 2005, por grupo etário, fornecidas pelo INE.

2)- $E(n) = 1 - (\text{taxa de desemprego por faixa etária})$.

- ii. Utilizaram-se as taxas de desemprego por municípios para o ano de 2005, publicadas pelo MTSS.
- 3)- $A(n)$ = taxa de população activa por grupo etário em cada um dos municípios no ano de 2005.
- iii. A taxa de actividade, encontra-se referenciada pelo MTSS para toda a população do Município, por esse motivo criaram-se coeficientes para os grupos etários em análise tendo por base a distribuição da população activa por grupos etários fornecida pelo INE (2006).
- 4)- Os ganhos médios, foram obtidos da estatística publicada pelo MTSS para o ano de 2005 para a população activa dos municípios portugueses.
- 5)- Como não se pode supor que os ganhos médios sejam constantes ao longo dos anos, utilizou-se a taxa média de crescimento dos ganhos para os últimos 4 anos, estimada em 4%.
- 6)- Finalmente, considerou-se que o valor da taxa de desconto era de 3%, uma vez que é um dos valores mais comuns em estudos similares (Barros, 2006).

Assim:

- Primeiro recorreu-se à informação sobre o número total de óbitos por grupo etário;
- De seguida, calcularam-se os anos de vida activa potencialmente perdidos, multiplicado pelo número de óbitos, em cada grupo etário, pelo tempo esperado de participação no mercado de trabalho. Esta última variável foi calculada como a diferença entre o ponto intermédio de cada escalão etário e o limite da última classe (78 anos);
- Para obter uma estimativa do custo económico da mortalidade, multiplicaram-se os anos de vida activa potencialmente perdidos em cada grupo etário pelos respectivos valores do ganho médio anual.
- Dado que nem todas as pessoas em idade activa trabalham, corrigimos as estimativas de custo pelas taxas de actividade e de desemprego nos respectivos grupos etários e município de residência;
- Finalmente, actualizamos, para o ano do estudo, a perda potencial de produção nos anos subsequentes, usando a Taxa de Desconto referenciada.

Município	Grupo etário	População Residente n (1)	Taxa	Taxa	Taxa	Ganho médio dos trabalhadores por conta de outrem	
			Mortalidade % (2)	Desemprego % (3)	Actividade % (4)	Mensal (5)	Anual (6)
Aljezur	0-14	582	0,10%		0%		
	15-64	3068	0,58%		65%		
	>65	1688	4,78%	6,10%	7%	651 €	9.112 €
Lagoa	0-14	3.565	0,04%		0%		
	15-64	15.820	0,25%		72%		
	>65	3880	4,53%	6,50%	18%	827 €	11.574 €
Lagos	0-14	4.341	0,04%		0%		
	15-64	17.971	0,30%		70%		
	>65	5233	4,71%	5,50%	15%	758 €	10.615 €
Monchique	0-14	600	0,12%		0%		
	15-64	3.849	0,54%		63%		
	>65	1894	4,94%	5,40%	8%	661 €	9.251 €
Portimão	0-14	7.610	0,04%		0%		
	15-64	32.152	0,30%		72%		
	>65	8163	5,24%	7,40%	17%	812 €	11.366 €
Silves	0-14	4.501	0,06%		0%		
	15-64	22.819	0,37%		68%		
	>65	8003	4,75%	5,40%	12%	789 €	11.048 €
Vila do Bispo	0-14	630	0,08%		0%		
	15-64	3.503	0,43%		66%		
	>65	1269	5,38%	6,00%	11%	778 €	10.896 €

Fonte: (1), (2), INE (2006).

(3), (4), (5), MTSS (2006).

Notas: (4) A taxa de actividade, encontra-se referenciada pelo MTSS para toda a população do Município, por esse motivo criaram-se coeficientes para os grupos etários em análise tendo por base a distribuição da população activa por grupos etários fornecida pelo INE (2006).

(5) Cálculo efectuado através do produto de 14 meses (Subsídio de Férias e de Natal).

Tabela 5.8. Dados de entrada para o cálculo do Valor da Vida (estimando o valor presente dos ganhos futuros).

Este método tem algumas limitações, em consequência da exclusão das actividades não remuneradas, ou para as quais não existe um mercado bem definido (Barros, 2005).

Foi assumido que a média de idade da morte era o ponto médio de cada grupo etário (7, 40, 72 anos).

Os custos da morte prematura são apresentados na **Tabela 5.9.** Lagoa e Portimão, são os municípios do barlavento algarvio, aonde uma morte representa uma maior perda para o rendimento nacional

Grupo Etário	Aljezur	Lagoa	Lagos	Monchique	Portimão	Silves	Vila do Bispo
0-14	259.741	365.121	328.857	257.603	354.924	332.633	316.184
15-64	175.052	246.073	221.633	173.611	239.201	224.178	213.092
>65	3.309	10.789	8.318	3.861	9.836	6.931	6.184

Fonte: O Próprio

Tabela 5.9. Custo de uma morte prematura nos municípios do barlavento algarvio, por grupo etário, actualizado para 2005, (em euros).

5.6. AS VARIÁVEIS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DO IMPACTO ECONÓMICO

5.6.1. Os pacientes hospitalizados

Para o cálculo do custo dos pacientes que deverão ser internados em consequência das complicações relacionadas com a pandemia de influenza, mas que não morrem, foram tidos em conta:

1)- O Tempo Médio de Hospitalização por gripe

Para definir este valor recorreu-se à base de dados de altas hospitalares, Grupos de Diagnóstico Homogéneo (GDH), do Instituto de Gestão e Informática da Saúde (IGIF), para o ano de 2003. Considerando apenas os internamentos com o código da CID-9:487 ‘Gripe’, obtiveram-se, para o número de dias de hospitalização, as seguintes estatísticas: média = 5,6 dias; mediana = 5 dias, desvio-padrão = 4,9 dias. Neste contexto, estabelecemos como “dato de entrada”, para o tempo médio de hospitalização associado à gripe, para os casos que não irão necessitar de Cuidados Intensivos/Ventilação Assistida (CI/VA), o período de 1 semana (sete dias) (ONSA, 2006).

2)- Os episódios de urgência e consulta externa gerados por internamento

Foi assumido que um paciente hospitalizado, que eventualmente recupere de um caso de influenza, gera um episódio de urgência prévio ao internamento e um episódio de consulta externa após a hospitalização.

3)- O período de convalescença

Foram acrescentados dois dias para convalescença após a hospitalização, tal como o adoptado por Lee *et al.* (2006).

4)- Os casos hospitalizados que vão necessitar de cuidados intensivos

Para efeitos de avaliação das necessidades de Cuidados intensivos/Ventilação Assistida, foi considerado, que os indivíduos internados com gripe, em cuidados intensivos, iriam ser, todos, ventilados, e que todos os doentes ventilados seriam internados em cuidados intensivos. Desta forma, e de acordo com os peritos da ONSA (2006), assumiu-se que 15% dos indivíduos internados com gripe necessitariam de Cuidados

Intensivos, e que o tempo médio de internamento em CI/VA seria de 10 dias, seguidos de dois dias, de uma cama numa enfermaria geral.

5)- Os dias de trabalho perdidos

Assim, assume-se que um doente internado, que não necessite de CI/VA, causará uma perda de 7 dias de trabalho em consequência directa do internamento (cinco dias úteis acrescidos de um dia para vinda ao serviço de urgência e outro para a consulta externa), enquanto um doente que necessite de CI/VA estará indisponível para o trabalho, em consequência do internamento, durante 12 dias.

Kavet (1977), nos E.U.A., usando os dados do *National Health Survey*, estimou que a demora média hospitalar era de 9 dias, com 2,9-3,8 dias de incapacidade total, e 5,0-6,2 dias de incapacidade parcial por caso. Acrescida de 3,2-3,4 dias de perda de trabalho por caso e 2,0-4,7 perda de escola por caso.

Contudo o número de pessoas que necessita de um internamento, durante uma pandemia, deverá ser tão excessivo que os hospitais serão forçados a aumentar a rotação de doentes através da redução da demora média.

5.6.2. Os custos de um doente hospitalizado

Tendo por base os valores assumidos, o custo da hospitalização por complicações relacionadas com o influenza será calculado somando o custo directo da hospitalização com o custo dos dias adicionais perdidos após a hospitalização:

1)- O custo da hospitalização:

a)- Custo Directo:

$\text{Custo económico da hospitalização}_{\text{grupo etário, grupo de risco, município}} = \text{população}_{\text{grupo etário, grupo de risco, município}} \times \text{taxa de ataque} \times \text{simulação com distribuição triangular da taxa de hospitalização}_{\text{grupo etário, grupo risco}} \times 85\% \times (\text{Custo médio de 1 episódio de urgência}_{\text{grupo etário}} + \text{Custo médio de 7 dias de internamento}_{\text{grupo etário}} + \text{Custo médio de 1 episódio de consulta externa}_{\text{grupo etário}})$

(39)

Custos Directos de uma hospitalização numa unidade de internamento						
Grupo Etário	Urgência (1 Episódio)	Internamento			Consulta (1 Episódio)	TOTAL
		Dias	Custo/dia	Total		
0-14	56,40 €	7	414,44 €	2.901,08 €	100,80 €	3.058,28 €
>15	136,05 €	7	310,31 €	2.172,17 €	100,39 €	2.408,61 €

Fonte: O Próprio

Tabela 5.10. - Custos Directos de uma hospitalização de um utente numa unidade de internamento.

b)- Custo Indirecto:

Custo económico da hospitalização grupo etário, grupo de risco, município = população grupo etário, grupo de risco, município X taxa de ataque x simulação com distribuição triangular da taxa de hospitalização grupo etário, grupo risco x 85% x 7 dias de trabalho x valor de um dia de trabalho grupo etário, município.

(40)

2)- O custo da hospitalização dos utentes que necessitam de ventilação assistida:

a)- Custo Directo:

Custo económico da hospitalização CI/VA grupo etário, grupo de risco, município = população grupo etário, grupo de risco, município X taxa de ataque x simulação com distribuição triangular da taxa de hospitalização grupo etário, grupo risco taxa de hospitalização grupo etário, grupo risco X 15% X (1 episódio de urgência grupo etário + 10 dias de internamento CI/VA grupo etário + 2 dias de internamento grupo etário + 1 episódio de consulta externa grupo etário).

(41)

Custos Directos de uma hospitalização de um doente que necessite de ventilação assistida									
Grupo Etário	Urgência (1 Episódio)	Internamento numa U.C.I.			Internamento			Consulta (1 Episódio)	TOTAL
		Dias	Custo/dia	Total	Dias	Custo/dia	Total		
0-14	56,40 €	10	1.333,93 €	13.339,30 €	2	414,44 €	828,88 €	100,80 €	14.325,38 €
>15	136,05 €	10	1.333,93 €	13.339,30 €	2	310,31 €	620,62 €	100,39 €	14.196,36 €

Fonte: O Próprio

Tabela 5.11. Custos Directos de uma hospitalização de um utente que necessite de ventilação assistida

b)- Custo Indirecto:

Custo económico da hospitalização CI/VA grupo etário, grupo de risco, município = população grupo etário, grupo de risco, município X taxa de ataque x simulação com distribuição triangular da taxa de hospitalização grupo etário, grupo risco x 15% x 12 dias de trabalho x valor de um dia de trabalho grupo etário, município.

(42)

c)- O custo dos dias adicionais perdidos (convalescença):

O custo económico dos dias de trabalho perdidos após a hospitalização grupo etário, grupo risco, município = população grupo etário, grupo risco, município x taxa de ataque x simulação com distribuição triangular da taxa de hospitalização grupo etário, grupo risco x 2 dias para convalescença x valor de um dia de trabalho grupo etário, município ·

(43)

5.6.3. O custo das mortes

Tal como referido no cálculo do valor de uma morte prematura, assumiu-se que a idade média dos óbitos era o ponto médio de cada um dos três grupos etários (7,40 e 72 anos). Para cada idade média de morte, a perda de uma vida foi avaliada como a média do valor presente descontado de 3% dos ganhos futuros. Esta média foi calculada usando os ganhos dos empregados (por conta de outrem) a tempo inteiro, ponderados pela composição da população activa de cada um dos municípios, e assumindo-se uma taxa de crescimento de 4%.

Foi assumido que a maioria das mortes ocorreria após alguma utilização dos recursos hospitalares (a morte ocorrerá depois de uma estadia no hospital). Deste modo, considera-se que a morte ocorre após um episódio de urgência e três dias de internamento. Os custos da morte por influenza são calculados como se demonstra:

1)- Custos Directos:

Custos directos da morte por influenza grupo etário, grupo de risco, município = população grupo etário, grupo risco, município X taxa de ataque x simulação com distribuição triangular da taxa de mortalidade grupo etário, grupo risco x (Custo médio de 1 episódio de urgência grupo etário + Custo médio de 3 dias de internamento grupo etário) x valor básico de um funeral social.

(44)

Grupo Etário	Urgência (1 Episódio)	Custos Directos de um óbito			Funeral	TOTAL
		Internamento		Total		
		Dias	Custo/dia			
0-14	56,40 €	3	414,44 €	1.243,32 €	337,30 €	1.637,02 €
>15	136,05 €	3	310,31 €	930,93 €	373,30 €	1.440,28 €

Fonte: O Próprio

Tabela 5.12. Custo Directo de um óbito

2)- Custos Indirectos:

$$\text{Custo económico da morte por influenza}_{\text{grupo etário, grupo de risco, município}} = \text{população}_{\text{grupo etário, grupo risco, município}} \times \text{taxa de ataque} \times \text{simulação com distribuição triangular da taxa de mortalidade}_{\text{grupo etário, grupo risco}} \times \text{valor líquido dos ganhos futuros}_{\text{grupo etário, município}}$$

(45)

5.6.4. O Custo do paciente externo

Os custos directos médicos usados por um paciente ambulatorio inclui o número de consultas médicas por caso de influenza, as taxas moderadoras associadas a cada pagamento, o pagamento liquido efectuado, e as despesas com terapêutica.

1)- Os Custos Directos:

Os custos directos médicos usados por um paciente ambulatorio inclui o número de consultas médicas por caso de influenza, as taxas moderadoras associadas a cada pagamento, o pagamento liquido efectuado, e as despesas com terapêutica. Assume-se como valor de uma consulta, o custo de uma consulta externa no CHBA. Quanto às despesas associadas com a terapêutica, não sendo conhecidos estudos efectuados nesta área, adoptou-se os valores obtidos por Llach *et al.* (2006), num estudo realizado na Catalunha, aonde observou que o grupo etário acima dos 65 anos consumia em média 97,2€ em terapêutica, o grupo etário dos 15 aos 64 anos tinha um custo médio em terapêutica de 77,7€, e a idade pediátrica consumia 29,9 € em fármacos. Sendo calculado através da equação:

$$\text{Custos médicos de um paciente externo}_{\text{grupo etário, grupo de risco, município}} = \text{população}_{\text{grupo etário, grupo risco, município}} \times \text{taxa de ataque} \times \text{simulação com distribuição triangular da taxa de consultas externas}_{\text{grupo etário, grupo risco}} \times (\text{custo de uma consulta externa no CHBA}_{\text{grupo etário}} + \text{custo da terapêutica}_{\text{grupo etário}})$$

(46)

2)- Os Custos Indirectos:

Os dias de trabalho perdidos por um paciente com influenza, que requer uma consulta externa é baseado nas estimativas usadas por Meltzer *et al.*

(1999), situando-se a perda mais provável nos 3 dias, com um intervalo entre 2 e 5 dias. O que vai de encontro, ao observado pela Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française, em 2005, num estudo realizado em França, aonde os utentes que recorriam a uma consulta de clínica geral, por um síndrome gripal virologicamente comprovado, perdiam entre 2,8 a 4 dias de trabalho. Para os indivíduos do grupo etário dos 0 aos 14 anos, que recorrem a uma consulta externa por influenza, também são considerados os custos de um adulto, para o mesmo intervalo de tempo. O custo da perda de dias do paciente externo será calculado usando os dias perdidos de trabalho para a população adulta e acompanhamento de um indivíduo em idade pediátrica:

$$\text{Custos económicos da perda de dias de um paciente externo}_{\text{grupo etário, grupo de risco, município}} = \text{população}_{\text{grupo etário, grupo risco, município}} \times \text{taxa de ataque} \times \text{simulação com distribuição triangular da taxa de consultas externas}_{\text{grupo etário, grupo risco}} \times \text{dias perdidos pelo paciente} \times \text{valor de um dia perdido}_{\text{grupo etário, município}}$$

(47)

5.6.5. O custo dos doentes sem necessidade de cuidados médicos formais

Assumiu-se anteriormente que este grupo de indivíduos só geravam custos relacionados com o absentismo e com o uso de auto-medicação. Como torna-se impossível calcular o custo da auto-medicação, só se consideram os custos indirectos relacionados com o absentismo.

O número de casos de pessoas em cada grupo que poderão ser incluídas nestes casos clínicos deverão ter um impacto económico calculado pela utilização da fórmula:

$$\text{Custos económicos da perda de dias de um doente que não necessita de cuidados médicos formais}_{\text{grupo etário, grupo de risco, município}} = (\text{população}_{\text{grupo etário, grupo risco, município}} \times \text{taxa de ataque}) - (\text{N}^{\circ} \text{ de Óbitos}_{\text{grupo etário, grupo risco, município}} + \text{N}^{\circ} \text{ Hospitalizações}_{\text{grupo etário, grupo risco, município}} + \text{N}^{\circ} \text{ de Doentes que necessitam de Consulta Externas}_{\text{grupo etário, grupo risco, município}}) \times \text{dias perdidos pelo paciente} \times \text{valor de um dia perdido}_{\text{grupo etário, município}}$$

(48)

5.7. A AVALIAÇÃO ECONÓMICA DAS ESTRATÉGIAS

A análise dos custos trata só dos custos. Representa uma forma parcial de realizar avaliação económica, excepto quando se tem a certeza de que as várias alternativas em discussão são equivalentes, caso em que se procura identificar a alternativa com menores custos (Barros, 2005).

5.7.1. A análise custo - benefício

Os estudos custo - benefício destinam-se a assumir os custos de uma acção médica e as suas consequências, expressas em unidades monetárias. No sector da saúde a inexistência em várias situações de mercados que permitam determinar a afectação eficiente de recursos de uma forma descentralizada leva à necessidade de usar a análise custo-benefício, nomeadamente no que toca à adopção de novas tecnologias.

No âmbito deste estudo, a metodologia seleccionada foi a realização de uma análise custo - benefício, Tendo sido usada a seguinte equação:

$$\text{Análise Custo Benefício da Estratégia}_{\text{grupo etário, grupo de risco, município}} = \text{Benefício médio por estratégia}_{\text{grupo etário, grupo de risco, município}} - \text{Custo Médio por Estratégia}_{\text{grupo etário, grupo de risco, município}}$$

(49)

5.7.2. A Análise custo - efectividade

A análise custo efectividade mede as consequências das diversas alternativas numa medida física que faça sentido no problema que se esteja a estudar (Barros, 2005).

No âmbito deste estudo serão avaliadas as vidas salvas e as hospitalizações evitadas por cada uma das estratégias.

Para as comparações custo - efectividade em cada uma das estratégias, foi usada a seguinte equação:

$$\text{Custo médio por vida salva comparada com a ausência de acção}_{\text{grupo etário, grupo de risco, município}} = \frac{\text{Custo médio por estratégia}_{\text{grupo etário, grupo de risco, município}}}{\text{Mortalidade média evitada por estratégia}_{\text{grupo etário, grupo de risco, município}}}$$

(50)

5.7.3. O custo de cada uma das estratégias

O cálculo do custo individual para cada uma das estratégias (nenhuma acção, só tratamento, só profilaxia, Vacinação específica e vacinação pneumocócica), foram elaborados através da equação:

$$\text{Custos Globais}_{\text{Tratamento só, Profilaxia, Vacinação específica, Vacinação pneumocócica}} = \sum(\text{população}_{\text{grupo etário, grupo risco, município}} \times \text{probabilidade da consequência}_{\text{Hospitalização, Morte, Paciente Externo, Doente sem cuidados médicos}} \times \text{custo das consequências}_{\text{Hospitalização, Morte, Paciente Externo, Doente sem cuidados médicos}} \times \text{eficácia}_{\text{Hospitalização, Morte, Paciente Externo, Doente sem cuidados médicos}}) + \text{Custo da Estratégia}_{\text{Hospitalização, Morte, Paciente Externo, Doente sem cuidados médicos}}$$

(51)

Estratégia	Custos Directos		Custos Indirectos		Custos Totais
	Fármaco	Administração	Município	Valor	
Vacinação antipneumocócica					
	12,75	7,25			
			Aljezur	4,52	24,52
			Lagoa	5,74	25,74
			Lagos	5,27	25,27
			Monchique	4,59	24,59
			Portimão	5,64	25,64
			Silves	5,48	25,48
			Vila do Bispo	5,41	25,41
Vacina Específica					
(Duas doses)	12,00	15,50			
			Aljezur	9,04	36,54
			Lagoa	11,48	38,98
			Lagos	10,53	38,03
			Monchique	9,18	36,68
			Portimão	11,28	38,78
			Silves	10,96	38,46
			Vila do Bispo	10,81	38,31
Oseltamivir					
Terapêutica	25,17				25,17
Profilática					
4 Semanas	70,48				70,48
6 Semanas	105,71				105,71
8 Semanas	140,95				140,95
10 Semanas	176,19				176,19
12 Semanas	211,428				211,43

Fonte: O Próprio

Tabela 5.13. O custo individual de cada uma das estratégias (€)

5.8. MATERIAL E MÉTODOS APLICADOS NA INVESTIGAÇÃO DOS DADOS HOSPITALARES

No que respeita à utilização dos dados hospitalares, envolvendo a prestação de cuidados de saúde à população residente no barlavento algarvio, pelo CHBA, o objectivo *major* deste procedimento reside na caracterização da procura e na estimação do financiamento recebido em consequência do contrato de produção e convergência assinado entre o CHBA e o IGIF (anteriormente divulgado).

De modo a satisfazer os procedimentos legais de acesso aos dados em saúde, solicitou-se em 23 de Junho de 2007, ao Conselho de Administração do CHBA, autorização de acesso aos dados hospitalares e registo da metodologia de investigação, de modo a que se garantisse o anonimato dos utentes aquando da consulta dos respectivos dados, que para este fim, foram expurgados de todos e quaisquer elementos que permitissem identificar o doente em causa. O Acesso aos dados mereceu a autorização de Conselho de Administração em 25/07/07 (Anexo 1).

A inventariação do número de doentes atendidos no CHBA, teve na sua base um conjunto de dados fornecidos pelo Serviço de Informática desse centro hospitalar, tendo como critério o número de doentes atendidos no Serviço de Urgência, Serviços de Internamento e Consultas Externas com residência na sua área de abrangência, durante o ano de 2005.

Episódio de Serviço de Urgência	Data de Nascimento Concelho de Residência Data do Episódio
Episódio de Consulta Externa	Data de Nascimento Concelho de Residência Data do Episódio
Episódio de Internamento	Data de Nascimento Concelho de Residência Data do Episódio Serviço de Internamento Proveniência GDH

Fonte: O Próprio

Tabela 5.14. Variáveis quantitativas e qualitativas desagregadas por Episódio

Para o cálculo do financiamento relacionado com as prestações de cuidados de saúde aos doentes internados, o mesmo efectua-se através da equivalência dos Grupos

de Diagnóstico Homogéneo aos GDHs Médicos e GDHs Cirúrgicos, para tal foram seguidas as disposições transcritas na Portaria nº189/2001 de 9 de Março, que normaliza os processos de facturação de todos os cálculos efectuados assim como estabelece as equivalências acima enunciadas. Deste modo os episódios de internamento foram desagregados, consoante se tratasse de GDHs Cirúrgicos ou GDHs Médicos. No entanto, ainda se tornava necessário estabelecer o carácter de urgência dos episódios cirúrgicos, nesse sentido consideraram-se todos aqueles que provinham do Serviço de Urgência como Urgentes, e todos os restantes que provinham essencialmente da Consulta Externa como Programados.

Após a desagregação dos dados acima descrita, procede-se ao cálculo do financiamento recebido por concelho, aplicando a cada um dos produtos o Índice de Case – Mix estabelecido.

5.9. A ESTRATÉGIA MAIS EXPLICADA

Para finalmente, pretendendo-se estudar a relação entre o conjunto de variáveis atenuantes das consequências de uma pandemia, **as estratégias de intervenção**, e outro conjunto de variáveis constituído pela capacidade de prestação de cuidados de saúde (o financiamento recebido pelos cuidados de saúde prestados aos habitantes dos municípios do barlavento algarvio) e as consequências com maior peso (os óbitos e os internamentos) às quais denominamos, **Cenário Pandémico**, uma vez que retrata as características da população residente no barlavento algarvio sem intervenção, recorreremos à análise de correlação canónica, com o objectivo de criar um modelo que explique a estratégia que se apresenta como a melhor opção, na implementação de um plano de contingência.

Capítulo 6

RESULTADOS

6.1. O IMPACTO DA PANDEMIA DE INFLUENZA NA POPULAÇÃO DO BARLAVENTO ALGARVIO

O impacto de uma pandemia de gripe é imprevisível, sendo impossível prever a sua data de início. Existe consenso entre os especialistas que o seu aparecimento terá consequências catastróficas, com um número muito elevado de casos de doença e de morte, e situações de rotura social e económica.

Após a identificação dos primeiros casos de transmissão interpessoal da estirpe pandémica do vírus da gripe, a sua disseminação por todo o país ocorrerá num intervalo de tempo relativamente curto (inferior a um mês), com taxas de morbidade e de letalidade muito superiores às da gripe sazonal (epidémica). Esta situação conduzirá inevitavelmente, ao aumento das solicitações aos serviços prestadores de cuidados de saúde, e a outros serviços essenciais, com repercussões e alterações importantes no padrão habitual de vida de pessoas e comunidades.

Para efeitos de planeamento da resposta dos serviços de saúde, a OMS recomenda que os planos de contingência para a pandemia de gripe considerem uma taxa bruta de ataque de 25% (na gripe sazonal a taxa habitual é de 5-10%).

Considerando alguns dos cenários possíveis, com taxas de ataque de 15% (cenário mais favorável), 25% (cenário mais provável) e 35% (cenário mais pessimista) a infecção com o vírus da gripe pandémica pode atingir no barlavento algarvio mais de 45 mil habitantes. Sendo, os mais afectados, tanto os residentes nos municípios com maior densidade populacional (Portimão e Silves), como os habitantes dos grupos etários mais activos (**Tabela 6.1.**).

Município	Grupo Etário	População Residente	Taxa de ataque		
			15%	25%	35%
Aljezur	0-14	582	87	146	204
	15-64	3.068	460	767	1074
	>65	1.686	435	422	590
Lagoa	0-14	3.565	535	891	1248
	15-64	15.820	2373	3955	5537
	>65	3.880	1001	970	1358
Lagos	0-14	4.341	651	1085	1519
	15-64	17.971	2696	4493	6290
	>65	5.233	1350	1308	1832
Monchique	0-14	600	90	150	210
	15-64	3.849	577	962	1347
	>65	1.894	489	474	663
Portimão	0-14	7.610	1142	1903	2664
	15-64	32.152	4823	8038	11253
	>65	8.163	2106	2041	2857
Silves	0-14	4.501	675	1125	1575
	15-64	22.819	3423	5705	7987
	>65	8.003	2065	920	2801
Vila do Bispo	0-14	630	95	158	221
	15-64	3.503	525	876	1226
	>65	3.503	525	876	1226
TOTAL	0-14	21829	3274	5457	7640
	15-64	99182	14877	24796	34714
	>65	32362	7971	7010	11327

Tabela 6.1. Número de casos de gripe pandémica por taxa de ataque, município de residência e grupo etário

Para conhecer o impacto epidemiológico que terá uma pandemia de gripe na população residente do barlavento algarvio, recorreu-se ao modelo anteriormente explicitado (no capítulo anterior), assente sobre as hipóteses de distribuições de probabilidade dos parâmetros em estudo. O intervalo de valores apresentado como consequentes a uma pandemia (extensão e gravidade da doença), foi obtido após a realização de 1000 iterações, através de simulações de Monte Carlo.

6.2. A EXTENSÃO E A GRAVIDADE DA DOENÇA

6.2.1. As hospitalizações

A **Tabela 6.2.**, contém o intervalo de estimativas das hospitalizações consequentes à próxima pandemia, tendo por base a população residente em cada município da área de abrangência do CHBA, estratificada por grupo etário (esta metodologia será aplicada a todas as consequências da pandemia).

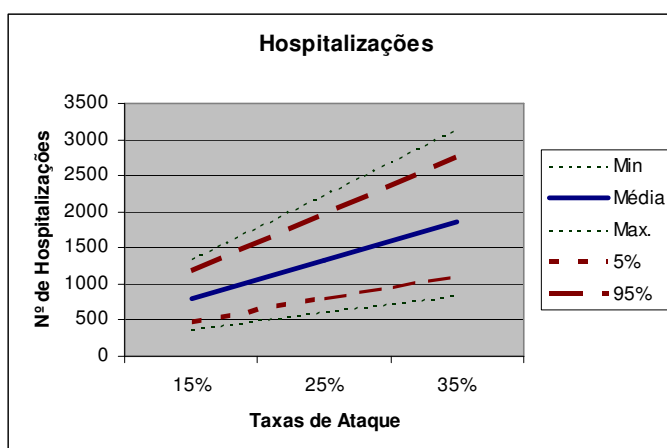
Para a distribuição das hospitalizações (internamentos) por grupo etário, o número total de internamentos era aproximadamente de 794 doentes (5º percentil = 473;

95º percentil = 1175) para uma taxa de ataque de 15%, sendo calculada para a taxa de ataque mais elevada (35%), uma média aproximada de 1855 hospitalizações (5º percentil = 1037; 95º percentil = 2754). Os grupos etários que necessitam de mais internamentos situam-se acima dos 15 anos. Apresentando os residentes em idade pediátrica, uma necessidade muito baixa de internamentos (sensivelmente 2% do total dos internamentos), provavelmente em consequência tanto de uma taxa de incidência mais baixa nesta faixa etária, como relacionado com o facto de ser o grupo etário menos frequentado (**Tabela 6.2.**).

HOSPITALIZAÇÕES										
Município	Grupo Etário	Taxa de Ataque								
		15%			25%			35%		
		Méd.	Percentil		Méd.	Percentil		Méd.	Percentil	
		5º	95º		5º	95º		5º	95º	
Aljezur	0-14	0	0	1	1	0	1	1	1	1
	15-64	13	8	20	22	13	33	31	19	46
	>65	18	11	27	30	18	45	43	25	62
Lagoa	0-14	3	2	4	4	2	7	6	3	9
	15-64	68	41	102	115	66	172	159	95	238
	>65	41	25	61	69	41	104	99	58	145
Lagos	0-14	3	2	5	5	3	8	7	4	11
	15-64	77	45	116	129	77	193	183	107	272
	>65	57	34	84	93	55	139	131	77	196
Monchique	0-14	0	0	1	1	0	1	1	1	2
	15-64	17	10	24	28	17	41	39	23	57
	>65	20	12	30	34	20	50	48	28	71
Portimão	0-14	6	3	8	9	6	14	13	8	19
	15-64	141	85	209	232	140	341	325	190	479
	>65	88	52	128	146	87	215	204	122	305
Silves	0-14	3	2	5	6	3	8	8	5	12
	15-64	99	59	145	165	102	244	232	138	346
	>65	86	51	127	142	85	211	199	119	297
Vila do Bispo	0-14	0	0	1	1	0	1	1	1	2
	15-64	15	9	23	26	15	38	35	21	53
	>65	38	22	55	62	37	92	88	52	131
TOTAL	0-14	16	9	24	27	16	40	38	22	56
	15-64	430	257	639	717	430	1062	1005	594	1491
	>65	348	207	512	576	343	856	812	481	1207

Tabela 6.2. Distribuição das hospitalizações por município de residência, grupo etário e taxa de ataque

O gráfico da **Figura 6.1.**, mostra-nos a média, o 5º e o 95º percentil, o mínimo e o máximo número estimado de hospitalizações por taxa de ataque. Evidenciando, um alargamento do intervalo de valores, á medida que aumenta a taxa de ataque.



Nota: para cada taxa de ataque, os dados são os totais para cada grupo etário e categorias de risco.

Figura 6.1 Impacto da pandemia de gripe no barlavento algarvio: média, mínimo, máximo e 5º e 95º percentil do total de hospitalizações pelas diferentes taxas de ataque.

6.2.2. Os óbitos

A mortalidade total estimada para o barlavento algarvio varia entre os 243 (145, 360)⁵ óbitos para uma taxa de ataque de 15% e 569 (340, 840) para uma taxa de ataque de 35%.

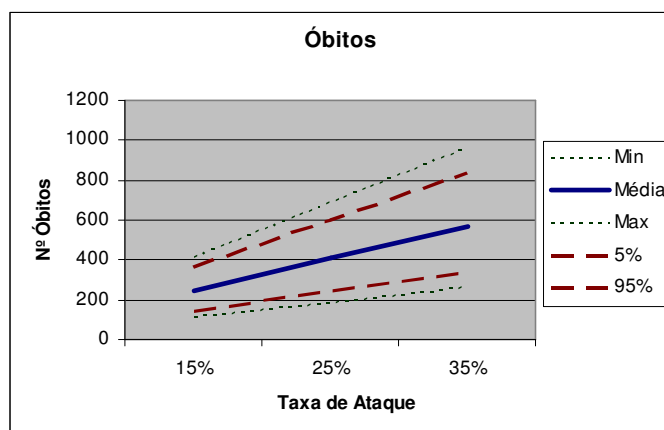
Constata-se que as faixas etárias mais afectadas encontram-se no grupo etário acima dos 65 anos, variando no total entre 146 (87, 216) e 342 (204, 506) de óbitos entre a população residente, e em consequência, com uma maior incidência nos municípios com uma população mais envelhecida. Segue-se o grupo etário dos 15 aos 64 anos, com pouco mais de metade dos óbitos da faixa etária superior. Os óbitos que ocorrem no grupo etário correspondente á idade pediátrica são diminutos, variando entre 1 e 2 consoante a taxa de ataque (**Tabela 6.3.**).

⁵ Adota-se a forma de apresentação das estimativas: média (5º percentil, 95º percentil)

MORTALIDADE										
Grupo Etário	Taxa de Ataque									
	15%			25%			35%			
	Percentil			Percentil			Percentil			
	Méd.	5°	95°	Méd.	5°	95°	Méd.	5°	95°	
Aljezur	0-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	15-64	3	2	4	5	3	7	7	4	10
	>65	8	5	11	13	8	19	18	11	26
Lagoa	0-14	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	15-64	15	9	23	26	15	38	36	22	53
	>65	18	10	26	29	18	44	41	24	61
Lagos	0-14	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	15-64	17	10	26	29	18	42	41	25	61
	>65	24	14	35	40	24	59	55	33	82
Monchique	0-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	15-64	4	2	5	6	4	9	9	5	13
	>65	8	5	13	14	9	21	20	12	30
Portimão	0-14	0	0	0	1	0	1	1	0	1
	15-64	31	19	45	52	31	76	72	43	106
	>65	37	22	55	62	37	92	87	52	128
Silves	0-14	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	15-64	22	14	33	37	22	55	52	30	76
	>65	36	22	53	61	36	89	84	50	125
Vila do Bispo	0-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	15-64	3	2	5	6	3	9	8	5	12
	>65	16	10	23	27	16	39	37	23	54
TOTAL	0-14	1	1	1	2	1	2	2	1	3
	15-54	96	57	142	161	95	237	224	134	331
	>65	146	87	216	245	147	363	342	204	506

Tabela 6.3. Distribuição dos óbitos por município de residência, grupo etário e taxa de ataque

O gráfico representado na **Figura 6.2.** mostra-nos a média, o 5° e o 95° percentil, o mínimo e o máximo número estimado de óbitos por taxa de ataque. E tal como no gráfico correspondente às hospitalizações, evidencia um alargamento do intervalo de valores, á medida que aumenta a taxa de ataque.



Nota: para cada taxa de ataque, os dados são os totais para cada grupo etário e categorias de risco.

Figura 6.2 Impacto da pandemia de gripe no barlavento algarvio: média, mínimo, máximo e 5° e 95° percentil do total de óbitos pelas diferentes taxas de ataque.

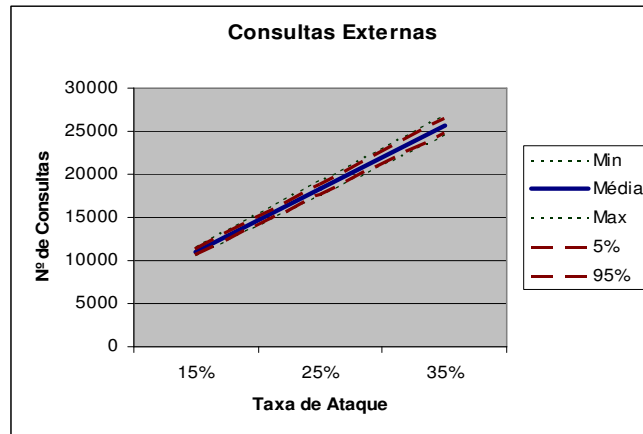
6.2.3. As Consultas externas

O cenário da distribuição das consultas externas por grupo etário, município e taxa de ataque (**Tabela 6.4.** e **Figura 6.3.**), mostra-nos que a média dos habitantes do barlavento algarvio que requerem uma consulta externa em consequência de uma pandemia de gripe varia entre aproximadamente 10.944 para uma taxa de ataque de 15%, e 25.654 para uma taxa de ataque de 35%. Sendo o grupo etário mais numeroso, o que se situa entre os 15 e os 64 anos aquele que mais solicitará uma consulta externa.

CONSULTAS EXTERNAS										
Município	Grupo Etário	Taxa de Ataque								
		15%			25%			35%		
		Percentil			Percentil			Percentil		
		Méd.	5°	95°	Méd.	5°	95°	Méd.	5°	95°
Aljezur	0-14	35	33	37	59	56	62	82	78	87
	15-64	207	200	215	345	333	357	483	466	500
	>65	155	153	157	258	255	262	362	357	367
Lagoa	0-14	216	205	227	359	341	378	503	476	530
	15-64	1068	1029	1107	1780	1715	1846	2492	2402	2580
	>65	357	352	362	595	587	603	833	822	844
Lagos	0-14	263	249	275	439	416	461	613	581	645
	15-64	1213	1168	1258	2021	1946	2098	2832	2724	2938
	>65	482	476	488	802	792	813	1123	1109	1138
Monchique	0-14	36	35	38	60	57	64	85	80	89
	15-64	260	251	269	433	418	449	606	584	628
	>65	174	172	176	290	287	294	407	401	412
Portimão	0-14	461	438	484	768	728	808	1074	1020	1129
	15-64	2171	2094	2251	3616	3487	3746	5065	4887	5240
	>65	751	742	761	1252	1236	1268	1753	1730	1775
Silves	0-14	272	258	286	454	431	478	636	603	669
	15-64	1540	1485	1597	2567	2477	2662	3594	3466	3724
	>65	736	727	746	1228	1211	1243	1718	1697	1741
Vila do Bispo	0-14	38	36	40	64	60	67	89	84	94
	15-64	236	228	245	394	380	409	552	532	571
	>65	322	318	326	537	530	544	752	742	762
TOTAL	0-14	1321	1254	1388	2203	2089	2317	3082	2923	3242
	15-64	6695	6454	6941	11156	10755	11566	15625	15062	16181
	>65	2977	2939	3016	4963	4899	5026	6948	6859	7038

Tabela 6.4. Distribuição dos pacientes externos (consultas externas) por município de residência, grupo etário e taxa de ataque

O gráfico da **Figura 6.3.**, referente aos residentes que ocorrerão a uma consulta externa, em comparação com os anteriores, não apresenta um alargamento tão evidente dos valores simulados aquando do aumento da taxa de ataque.



Nota: para cada taxa de ataque, os dados são os totais para cada grupo etário e categorias de risco.

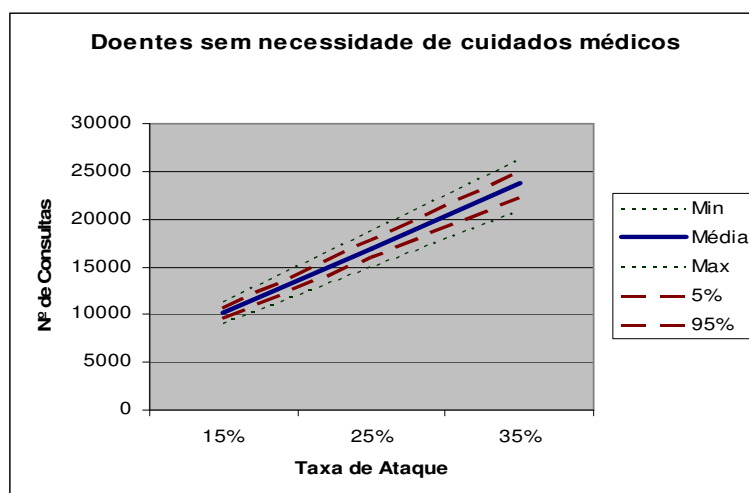
Figura 6.3. Impacto da pandemia de gripe no barlavento algarvio: média, mínimo, máximo e 5º e 95º percentil do total pacientes externos pelas diferentes taxas de ataque.

6.2.4. Os doentes sem necessidade de cuidados médicos formais

O cenário da distribuição do número médio daqueles que estando clinicamente afectados não necessitarão de cuidados médicos formais, mas mesmo assim, poderão provocar algum impacto económico, varia de aproximadamente 14 mil para uma taxa de ataque de 15%, até 25 mil para uma taxa de ataque de 35%. Tal como na distribuição dos casos que necessitarão de uma consulta externa, o grupo etário mais afectado é o dos 15 anos aos 64 anos (**Tabela 6.5.**).

DOENTES S/ NECESSIDADE DE CUIDADOS MÉDICOS										
		Taxa de Ataque								
Município	Grupo Etário	15%			25%			35%		
		Percentil			Percentil			Percentil		
		Méd.	5º	95º	Méd.	5º	95º	Méd.	5º	95º
Aljezur	0-14	52	50	54	86	83	89	120	116	125
	15-64	237	222	251	395	369	418	553	517	585
	>65	254	240	266	120	96	141	168	135	197
Lagoa	0-14	316	304	328	527	506	548	738	708	768
	15-64	1222	1141	1294	2035	1898	2159	2850	2666	3017
	>65	585	553	613	276	220	324	385	308	454
Lagos	0-14	385	371	400	641	616	666	898	863	934
	15-64	1388	1296	1473	2313	2159	2452	3233	3019	3433
	>65	788	743	827	373	297	437	522	416	612
Monchique	0-14	53	51	55	89	85	92	124	119	129
	15-64	297	279	314	495	463	524	693	649	735
	>65	286	270	300	135	109	159	189	151	221
Portimão	0-14	674	649	701	1125	1079	1168	1576	1514	1635
	15-64	2480	2317	2625	4138	3875	4380	5791	5428	6133
	>65	1230	1162	1291	582	466	682	813	649	953
Silves	0-14	400	384	415	665	639	691	931	894	968
	15-64	1761	1648	1866	2935	2744	3104	4108	3841	4352
	>65	1206	1139	1266	571	458	669	800	639	936
Vila do Bispo	0-14	56	54	58	93	89	97	130	125	135
	15-64	270	253	287	450	421	478	631	590	668
	>65	150	120	175	250	200	293	349	278	409
TOTAL	0-14	1936	1862	2011	3226	3098	3352	4518	4340	4694
	15-64	7656	7156	8109	12761	11930	13516	17859	16711	18924
	>65	4499	4227	4737	2306	1846	2704	3226	2576	3783

Tabela 6.5. Distribuição dos doentes sem necessidade de cuidados médicos formais por município de residência, grupo etário e taxa de ataque.



Nota: para cada taxa de ataque, os dados são os totais para cada grupo etário e categorias de risco.

Figura 6.4. Impacto da pandemia de gripe no barlavento algarvio: média, mínimo, máximo e 5º e 95º percentil do total dos doentes sem necessidade de cuidados médicos formais pelas diferentes taxas de ataque.

6.3. AS ESTRATÉGIAS DE INTERVENÇÃO

Foi utilizado o mesmo modelo matemático com o fim de simular o impacto em termos de número de casos, de hospitalizações, de óbitos, de consultas externas e de doença sem necessidade de cuidados médicos, evitados por cada uma das diferentes intervenções. As eficácias das intervenções numa situação de pandemia são incertas, deste modo fizeram-se várias simulações de Monte Carlo utilizando para tal distribuições triangulares. Para evitar que o modelo produzisse resultados muito complexos, utilizaram-se os valores médios das simulações das consequências de uma pandemia de gripe com uma taxa de ataque de 25% (a recomendada pela OMS para a elaboração dos planos de contingência. Os resultados são apresentados em termos do número de hospitalizações, óbitos, consultas externas e doentes sem necessidade de cuidados médicos formais evitados após a aplicação de cada uma das estratégias atrás expostas (vacinação antipneumocócica, vacinação específica, terapêutica com oseltamivir e profilaxia com oseltamivir).

6.3.1. A vacinação Antipneumocócica

O cenário de vacinação antipneumocócica requer 153.373 doses para a vacinação da totalidade da população e 36.904 doses para a vacinação da população de elevado risco para o influenza pandémico, podendo prevenir 65 (5%) hospitalizações e 20 (5%) óbitos na situação de vacinação á totalidade da população, e 26 (1,9%) hospitalizações e 17 (4,14%) óbitos na situação de vacinação á população de elevado risco (**Tabela 6.6.**).

	Consequências da pandemia				Consequências evitadas após vacinação antipneumocócica							
	Sem Intervenção				A totalidade da população				A população de elevado risco			
	0-14	15-64	>65	Total	0-14	15-64	>65	Total	0-14	15-64	>65	Total
Hospitalizações												
Média	27	717	577	1.321	0	36	29	65	0	7	19	26
5° Percentil	16	430	342	788	0	21	17	38	0	4	11	15
95° Percentil	40	1.062	856	1.958	0	53	43	103	0	11	29	41
Mortalidade												
Média	0	163	244	407	0	8	12	20	0	7	10	17
5° Percentil	0	94	147	241	0	4	7	11	0	4	6	10
95° Percentil	0	239	363	602	0	12	18	31	0	11	14	27

Tabela 6.6. Consequências evitadas após vacinação antipneumocócica á totalidade da população e á população de elevado risco.

6.3.2. A vacinação Antigripal Específica

O cenário de vacinação específica para o influenza pandémico, poderá prevenir 810 hospitalizações(>60%), 271 óbitos (>60%) , 7.328 consultas externas (40%) e 7.316 episódios de doença sem necessidade de cuidados médicos (40%), quando a vacina é administrada á totalidade da população (**Tabela 6.7.**).

Num cenário de administração da vacina restrito à população de elevado risco, o número de hospitalizações evitadas desce para os 323 (24%), o número de óbitos praticamente mantêm-se constante com 242 (59%) de óbitos evitados, enquanto as consultas externas diminuem para 2.498 (14%) e o número de doentes sem necessidade de cuidados médicos praticamente não é alterado (são evitados 495 episódios de doença sem necessidade de cuidados médicos de 18.293 que ocorreriam se a população residente não fosse sujeita a nenhuma intervenção).

A vacinação de toda a população requer, 306.746 doses de vacina, enquanto a vacinação à população de elevado risco necessitará de 73.808 doses.

	Consequências da pandemia				Consequências evitadas após Vacinação Específica							
	Sem Intervenção				À totalidade da população				À população de elevado risco			
	0-14	15-64	>65	Total	0-14	15-64	>65	Total	0-14	15-64	>65	Total
Hospitalizações												
Média	27	717	577	1.321	18	465	327	810	7	97	219	323
5º Percentil	16	430	342	788	15	391	280	686	6	82	188	276
95º Percentil	40	1.062	856	1.958	21	540	379	940	8	113	254	375
Mortalidade												
Média	0	163	244	407	0	100	171	271	0	108	134	242
5º Percentil	0	94	147	241	0	89	155	244	0	94	121	215
95º Percentil	0	239	363	602	0	112	189	301	0	119	148	267
Consultas Externas												
Média	2.203	11.157	4.965	18.325	881	4.462	1.985	7.328	143	1.359	996	2.498
5º Percentil	2.088	10.755	4.900	17.743								
95º Percentil	2.317	11.568	5.026	18.911								
Doentes sem necessidade de cuidados médicos formais												
Média	3.226	12.761	2.306	18.293	1.290	5.104	922	7.316	42	305	148	495
5º Percentil	3.098	11.930	1.846	16.874								
95º Percentil	3.352	13.516	2.704	19.572								

Tabela 6.7. Consequências evitadas após vacinação antigripal específica à totalidade da população e à população de elevado risco.

6.3.3. O tratamento com oseltamivir

O uso terapêutico do oseltamivir poderá prevenir 490 hospitalizações (37%), 157 óbitos (39%) e reduzir em mais de 13.000 dias de trabalho perdidos (>27%) quando administrado a todos os pacientes que recorrem a uma consulta médica dentro de 48 horas.

Não influenciará o número de doentes que não necessitam de cuidados médicos formais, por estes não recorrerem a uma consulta, e assim não poderem ser sujeitos à terapêutica com oseltamivir (**Tabela 6.8.**).

Quando administrado à população de elevado risco, as hospitalizações evitadas diminuem para 203 (15%), assim como a mortalidade evitada diminui para 135 (33%) e os dias perdidos pelos pacientes externos para 4.525 (8%).

	Consequências				Consequências evitadas após Terapêutica c/ Oseltamivir							
	Sem Intervenção				À totalidade da população				À popul. de elevado risco			
	0-14	15-64	>65	Total	0-14	15-64	>65	Total	0-14	15-64	>65	Total
Hospitalizações												
Média	27	717	577	1.321	13	256	221	490	5	70	128	203
5º Percentil	16	430	342	788	10	160	146	316	4	57	71	132
95º Percentil	40	1.062	856	1.958	16	382	319	717	6	87	208	301
Mortalidade												
Média	0	163	244	407	0	77	80	157	0	72	63	135
5º Percentil	0	94	147	241	0	61	49	110	0	58	35	93
95º Percentil	0	239	363	602	0	93	122	215	0	86	101	187
Consultas Externas (Dias perdidos pelos pacientes externos)												
Média	6.609	33.471	14.895	54.975	1.581	8.010	3.607	13.198	260	2.457	1.808	4.525
5º Percentil	6.264	32.265	14.700	53.229	585	3.048	1.374	5.007	103	967	689	1.759
95º Percentil	6.951	34.704	15.078	56.733	2.592	13.152	5.893	21.637	420	4.004	2.951	7.375

Tabela 6.8. Consequências evitadas após terapêutica com oseltamivir á totalidade da população residente e á população de elevado risco que recorre a uma consulta.

O número de doses terapêuticas a serem administrados a todos os casos que ocorrerão a uma consulta nas primeiras 48 horas foi obtido através de uma simulação de Monte Carlo com 1000 interações através de uma distribuição triangular (mínimo, provável e máximo).

Deste modo, serão necessárias 28.310 doses terapêuticas de oseltamivir (75 mg de 12 em 12 horas durante 5 dias), ou seja 280.310 comprimidos de 75 mg de oseltamivir para uso terapêutico á população total (1,1% das 2.500.000 doses terapêuticas da reserva terapêutica nacional para fazer face a uma pandemia de gripe), enquanto para a estratégia de administração unicamente á população de elevado risco serão necessárias 6468 (5203; 8535) doses terapêuticas.

Proporcionalmente, caberiam à população residente no barlavento algarvio, 37.500 doses terapêuticas da Reserva Estratégica de Medicamentos, valor superior aos doentes que ocorrerão a uma consulta médica nas primeiras 48 horas.

Município	Grupo Etário	Nº casos c/	Nº casos que recorrer.			Simulação do nº de casos que		
		Taxa Ataque 25%	nas primeiras 48 H.			recorrerão a uma consulta		
			Min.	Prov.	Máx.	Méd	5%	95%
Aljezur	0-14	146	0,50	0,70	0,90	102	82	121
	15-64	767	0,50	0,70	0,90	539	435	646
	>65	531	0,50	0,70	0,90	371	296	448
Lagoa	0-14	891	0,50	0,70	0,90	623	502	743
	15-64	3955	0,50	0,70	0,90	2759	2222	3301
	>65	1222	0,50	0,70	0,90	857	688	1017
Lagos	0-14	1085	0,50	0,70	0,90	759	617	911
	15-64	4493	0,50	0,70	0,90	3143	2526	3745
	>65	1648	0,50	0,70	0,90	1159	929	1378
Monchique	0-14	150	0,50	0,70	0,90	105	84	126
	15-64	962	0,50	0,70	0,90	677	545	809
	>65	597	0,50	0,70	0,90	416	331	497
Portimão	0-14	1903	0,50	0,70	0,90	1333	1080	1572
	15-64	8038	0,50	0,70	0,90	5613	4526	6702
	>65	2571	0,50	0,70	0,90	1810	1444	2158
Silves	0-14	1125	0,50	0,70	0,90	787	640	939
	15-64	5705	0,50	0,70	0,90	3998	3217	4778
	>65	2521	0,50	0,70	0,90	1766	1415	2094
Vila do Bispo	0-14	158	0,50	0,70	0,90	110	88	132
	15-64	876	0,50	0,70	0,90	613	489	731
	>65	1103	0,50	0,70	0,90	770	617	923
Total	0-14	5457				3819	3094	4544
	15-64	24796				17342	13960	20711
	>65	10194				7149	5720	8515
	Total	40447				28310	22774	33770

Tabela 6.9. Número de doentes com *influenza* pandémico que recorrerá a uma consulta nas primeiras 48 horas.

6.3.4. A profilaxia com oseltamivir

As consequências evitadas após a profilaxia com oseltamivir ao longo da onda pandémica variam uniformemente (em cada uma das consequências) desde os 47% das consequências evitadas às 4 semanas, 52% às 6 semanas, 58% às 8 semanas, 64% às 10 semanas e 93% às 12 semanas, quando efectuada á totalidade da população (**Tabela 6.10.**).

Grupo Etário	Hospitalizações			Mortalidade			Consultas Externas			Doentes s/cuidados		
	Percentil			Percentil			Percentil			Percentil		
	Méd.	5°	95°	Méd.	5°	95°	Méd.	5°	95°	Méd.	5°	95°
Consequências sem intervenção												
0-14	27	16	40	0	0	0	2.203	2.088	2.317	3.226	3.098	3.352
15-64	717	430	1.062	163	94	239	11.157	10.755	11.568	12.761	11.930	13.516
>65	577	341	856	244	147	363	4.965	4.900	5.026	2.306	1.846	2.704
Total	1.321	787	1.958	407	241	602	18.325	17.743	18.911	18.294	16.873	19.572
4 semanas de profilaxia com oseltamivir												
0-14	13	9	16	0	0	0	1.026	771	1.277	1.504	1.131	1.870
15-64	336	254	418	76	57	95	5.216	3.950	6.484	5.950	4.501	7.410
>65	269	203	334	114	86	141	2.323	1.757	2.882	1.076	814	1.340
Total	618	466	768	190	143	236	8.565	6.478	10.643	8.530	6.447	10.620
6 semanas de profilaxia com oseltamivir												
0-14	14	11	17	0	0	0	1.155	891	1.417	1.694	1.311	2.075
15-64	376	289	461	86	66	105	5.856	4.514	7.189	6.701	5.153	8.221
>65	303	234	372	128	99	157	2.607	2.013	3.200	1.211	935	1.486
Total	693	534	850	214	165	262	9.618	7.418	11.806	9.606	7.399	11.783
8 semanas de profilaxia com oseltamivir												
0-14	16	12	19	0	0	0	1.283	1.009	1.559	1.881	1.483	2.279
15-64	419	329	509	95	75	115	6.513	5.105	7.916	7.464	5.851	9.050
>65	336	264	408	142	112	173	2.896	2.268	3.522	1.348	1.059	1.639
Total	771	606	936	238	187	289	10.692	8.383	12.996	10.693	8.393	12.968
10 semanas de profilaxia com oseltamivir												
0-14	17	14	21	0	0	0	1.414	1.127	1.700	2.075	1.653	2.498
15-64	460	367	554	104	83	126	7.168	5.683	8.623	8.189	6.506	9.833
>65	370	293	445	156	125	189	3.192	2.540	3.852	1.482	1.183	1.781
Total	848	674	1.019	261	208	314	11.774	9.350	14.176	11.746	9.342	14.112
12 semanas de profilaxia com oseltamivir												
0-14	25	20	31	0	0	0	2.050	1.596	2.502	2.050	1.596	2.502
15-64	670	524	815	152	118	186	10.416	8.134	12.711	10.416	8.134	12.711
>65	537	418	656	228	178	277	4.641	3.615	5.658	4.641	3.615	5.658
Total	1.233	961	1.501	380	296	463	17.108	13.345	20.872	17.108	13.345	20.872

Tabela 6.10. Consequências evitadas após profilaxia com oseltamivir á totalidade da população residente durante 4, 6, 8 , 10 e 12 semanas.

Para a concretização das estratégias de profilaxia á totalidade da população são necessários 1.073.611 comprimidos de 75 mg de oseltamivir por semana de profilaxia, o que numa estratégia de 12 semanas, faria com que fossem consumidas 74% das reservas nacionais de oseltamivir, para a profilaxia da população residente no barlavento algarvio (**Tabela 6.11.**).

Duração Profilaxia (Semanas)	Doses de Profilaxia Necessárias	Número de Comprimidos 75 mg	Percentagem da Reserva Terapêutica (1)
4	613492	4294444	25%
6	920238	6441666	37%
8	1226984	8588888	49%
10	1533730	10736110	61%
12	1840476	12883332	74%

(1) A Reserva Estratégica de Medicamentos (REM) é composta por 2.500.000 doses terapêuticas de oseltamivir o que equivale a 25.000000 comprimidos de oseltamivir (DGS, Janeiro 2006)

Tabela 6.11. Número de comprimidos de oseltamivir 75 mg necessários por estratégia de profilaxia á totalidade da população.

Quando a administração profilática de oseltamivir é restringida à população de elevado risco, as consequências evitadas variam de 19% às 4 semanas de profilaxia, até aos 39% às 12 semanas (Tabela 6.12.).

Grupo Etário	Hospitalizações			Mortalidade			Consultas Externas			Doentes s/cuidados		
	Percentil			Percentil			Percentil			Percentil		
	Méd.	5°	95°	Méd.	5°	95°	Méd.	5°	95°	Méd.	5°	95°
Consequências sem intervenção												
0-14	27	16	40	0	0	0	2.203	2.088	2.317	3.226	3.098	3.352
15-64	717	430	1.062	163	94	239	11.157	10.755	11.568	12.761	11.930	13.516
>65	577	341	856	244	147	363	4.965	4.900	5.026	2.306	1.846	2.704
Total	1.321	787	1.958	407	241	602	18.325	17.743	18.911	18.294	16.873	19.572
4 semanas de profilaxia com oseltamivir												
0-14	5	4	6	0	0	0	167	127	208	82	62	102
15-64	70	53	87	69	52	86	1.587	1.195	1.970	589	447	733
>65	180	136	224	89	67	110	1.165	878	1.445	305	230	380
Total	255	193	317	158	119	196	2.919	2.200	3.623	976	739	1.215
6 semanas de profilaxia com oseltamivir												
0-14	5	4	7	0	0	0	188	146	231	92	72	113
15-64	79	61	96	78	60	95	1.780	1.371	2.189	664	512	815
>65	203	157	250	100	77	123	1.307	1.009	1.606	342	264	421
Total	287	222	352	178	137	218	3.276	2.526	4.026	1.099	847	1.349
8 semanas de profilaxia com oseltamivir												
0-14	6	5	7	0	0	0	209	164	255	102	80	124
15-64	87	69	106	87	68	105	1.980	1.551	2.404	737	577	895
>65	226	177	273	112	88	136	1.453	1.133	1.765	380	298	462
Total	319	251	387	198	156	241	3.642	2.847	4.424	1.220	955	1.481
10 semanas de profilaxia com oseltamivir												
0-14	7	5	8	0	0	0	231	184	277	113	90	136
15-64	96	77	116	95	75	114	2.180	1.728	2.628	814	647	982
>65	248	197	298	122	98	148	1.603	1.274	1.933	419	333	504
Total	351	279	422	217	173	262	4.013	3.186	4.838	1.345	1.070	1.622
12 semanas de profilaxia com oseltamivir												
0-14	10	8	12	0	0	0	334	260	408	164	128	200
15-64	140	109	170	138	107	168	3.170	2.471	3.866	1.180	922	1.437
>65	360	280	440	178	139	217	2.331	1.816	2.839	609	475	743
Total	510	397	622	316	246	385	5.835	4.547	7.114	1.953	1.525	2.380

Tabela 6.12. Consequências evitadas após profilaxia com oseltamivir à população de elevado risco, durante 4, 6, 8, 10 e 12 semanas.

A administração profilática de oseltamivir à população de elevado risco reduz a medicação necessária em menos de um quarto por cada uma das estratégias em estudo (Tabela 6.13.).

Duração Profilaxia (Semanas)	Doses de Profilaxia Necessárias	Número de Comprimidos 75 mg	Percentagem da Reserva Terapêutica (1)
4	147616	1033312	6%
6	221424	1549968	9%
8	295232	2066624	12%
10	369040	2583280	15%
12	442848	3099936	18%

(1) A Reserva Estratégica de Medicamentos (REM) é composta por 2.500.000 doses terapêuticas de oseltamivir o que equivale a 25.000000 comprimidos de oseltamivir (DGS, Janeiro 2006)

Tabela 6.13. Número de comprimidos de oseltamivir 75 mg necessários por estratégia de profilaxia à população de elevado risco.

O gráfico da **Figura 6.5.** apresenta o número de óbitos evitados tanto, através da terapêutica com oseltamivir, como consequentes á profilaxia com oseltamivir durante 4, 6, 8, 10 e 12 semanas á totalidade da população residente. Demonstra que aumentando a duração da profilaxia aumenta o número de óbitos evitados (vidas salvas). As vidas salvas pela profilaxia comparadas com o tratamento são sempre superiores a este quando a profilaxia é superior ás 4 semanas, aumentando constantemente até às 12 semanas.

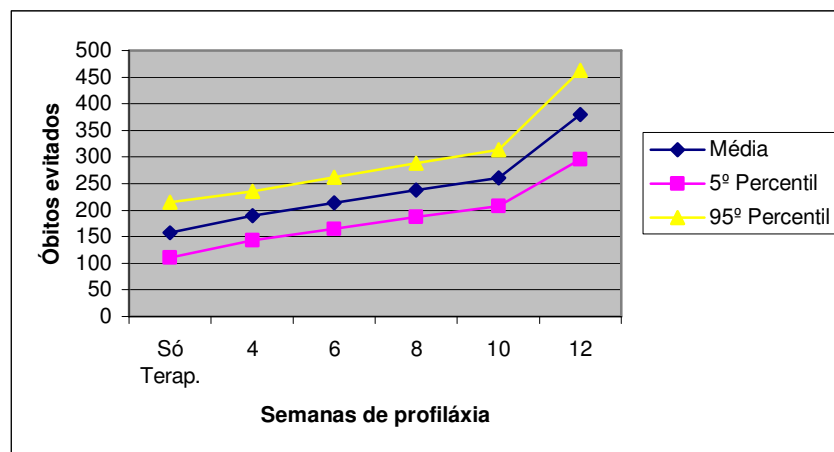


Figura 6.5. Resultados das simulações efectuadas para a obtenção do número de óbitos evitados após terapêutica e profilaxia com oseltamivir (4, 6, 8, 10 e 12 semanas).

6.3.5. Comparação das consequências evitadas pós-estratégias com as consequências sem intervenção

Através da comparação das consequências evitadas após a aplicação das diferentes estratégias em curso, quando aplicadas á totalidade da população, com as consequências de uma pandemia de influenza sem intervenção, podemos verificar que a profilaxia com oseltamivir ás 10 e 12 semanas evita respectivamente 64% e 93% das consequências de uma pandemia de gripe, seguindo-se a vacinação específica com um ganho de 61% nas hospitalizações, 67% nos óbitos e 40% nos pacientes externos (**Tabela 6.14.**).

ESTRATÉGIAS	Consequências evitadas após a aplicação das estratégias							
	Hospitalizações		Óbitos		Consultas Externas		Doentes s/ cuidados	
	Méd. (5° ; 95°)	%	Méd. (5° ; 95°)	%	Méd. (5° ; 95°)	%	Méd. (5° ; 95°)	%
Sem Intervenção	1321 (787;1958)	100%	407 (241; 602)	100%	18325 (17743;18911)	100%	18294 (16873; 19572)	100%
Vacinação Antipneumocócica	65 (38; 103)	5%	20 (11; 27)	5%				
Vacinação Específica	810 (686; 940)	61%	271 (244; 301)	67%	7328	40%	7316	40%
Terapêutica Com Oseltamivir	490 (316; 717)	37%	157 (81; 215)	39%				
Profilaxia com Oseltamivir								
4 Sem.	618 (466; 768)	47%	190 (143; 236)	47%	8565 (6478; 10643)	47%	8530 (6477; 10620)	47%
6 Sem.	693 (534; 850)	52%	214 (165; 262)	53%	9618 (7418; 11806)	52%	9606 (7399;11783)	53%
8 Sem.	771 (606; 936)	58%	238 (187; 289)	58%	10692 (8383; 12996)	58%	10693 (8393;12968)	58%
10 Sem.	848 (674;1019)	64%	261 (208;314)	64%	11774 (9350; 14176)	64%	11746 (9342; 14112)	64%
12 Sem.	1233 961; 1501)	93%	380 (296; 463)	93%	17108 (13345; 20872)	93%	17108 (13345; 20872)	94%

Tabela 6.14. Comparação das consequências evitadas após aplicação das estratégias em estudo com as consequências sem intervenção.

6.4. O IMPACTO ECONÓMICO NO BARLAVENTO ALGARVIO

Com base nos dados obtidos após a simulação do impacto de uma pandemia de gripe na população residente na área de abrangência do CHBA e na metodologia apresentada no capítulo anterior, calcularam-se os custos de cada uma das quatro categorias de consequências (óbitos, hospitalizações, consultas externas e doentes sem necessidade de assistência médica formal) (**Tabela 6.15.**). Para cada uma das categorias, foram calculados tantos os custos directos como indirectos, assim como o seu total, por cada uma das três taxas de ataque em estudo.

Sem qualquer intervenção terapêutica, a estimativa total do impacte económico de uma pandemia de gripe na área de abrangência do CHBA, varia entre 31,67 milhões de euros (5º percentil = 20,45 milhões €; 95º percentil = 44,82 milhões €) para uma taxa de ataque de 15% e 73,84 milhões de € (5º percentil = 47,63 milhões €; 95º percentil = 104,67 milhões €) para uma taxa de ataque de 35%. Para uma dada taxa de ataque a perda de vida corresponde aproximadamente a 75% de todas as perdas económicas. As hospitalizações, as consultas externas e os doentes sem necessidade de cuidados médicos formais constituem aproximadamente, 11%, 9,5% e 3,9% respectivamente, de todas as perdas económicas.

O elevado valor dos custos dos óbitos, é representado por aproximadamente 98% dos custos indirectos (o valor de uma morte prematura). No entanto, os custos totais das hospitalizações, das consultas externas e dos doentes sem necessidade de assistência médica formal, são constituídos aproximadamente em 5%, 35% e 100% por custos indirectos.

Categoria	15%			25%			35%		
	Custos			Custos			Custos		
	Directos	Indirectos	Total	Directos	Indirectos	Total	Directos	Indirectos	Total
Óbitos									
Média	0,42	23,46	23,87	0,70	39,21	39,91	0,98	54,68	55,66
5º percentil	0,25	14,00	14,25	0,42	23,22	23,63	0,58	32,62	33,20
95º percentil	0,62	34,56	35,17	1,03	57,81	58,85	1,44	80,67	82,11
Hospitalizações									
Média	3,33	0,18	3,51	5,53	0,31	5,84	7,76	0,43	8,19
5º percentil	1,98	0,11	2,09	3,29	0,18	3,48	4,59	0,25	4,85
95º percentil	4,92	0,27	5,19	8,20	0,45	8,65	11,53	0,64	12,17
Consultas externas									
Média	1,97	1,05	3,02	3,28	1,75	5,03	4,59	2,46	7,05
5º percentil	1,91	1,01	2,92	3,18	1,69	4,87	4,45	2,36	6,81
95º percentil	2,03	1,09	3,12	3,38	1,82	5,20	4,73	2,55	7,28
Doentes s/ necessidade de cuidados médicos									
Média		1,26	1,26		2,10	2,10		2,94	2,94
5º percentil		1,18	1,18		1,97	1,97		2,77	2,77
95º percentil		1,33	1,33		2,22	2,22		3,10	3,10
Total									
Média	5,71	25,95	31,67	9,51	43,37	52,88	13,33	60,51	73,84
5º percentil	4,14	16,31	20,45	6,89	27,06	33,95	9,63	38,00	47,63
95º percentil	7,56	37,25	44,82	12,62	62,31	74,92	17,71	86,96	104,67

Tabela 6.15. Custos (directos e indirectos) de uma pandemia de gripe por taxa de ataque: óbitos, hospitalizações, consultas externas, doentes sem necessidade de cuidados médicos formais, e custos totais (M€)

6.4.1. A distribuição do impacto económico: custos directos e indirectos

Os custos indirectos das consequências de uma pandemia representam na globalidade, 82% do total dos casos. Pela análise da **Tabela 6.16.**, verifica-se que o total dos custos dos “doentes sem necessidade de cuidados médicos”, são constituídos por 100% de custos indirectos em todos os grupos etários, enquanto os custos indirectos da “mortalidade” aproximam-se dos 100% entre os 0 e os 64 anos, baixando para 82% no resto da população. Nas “hospitalizações”, o custo indirecto do grupo etário dos 15 aos 64 anos, situa-se nos 9%, sendo inexpressivo no resto da população. Os utentes que necessitam de consultas externas, apresentam custos directos perto dos 50% nos grupos etários dos 0 aos 64 anos, não tendo expressão no resto da população.

Categoria de Consequências	0-14		15-64		>65	
	Directo (%)	Indirecto (%)	Directo (%)	Indirecto (%)	Directo (%)	Indirecto (%)
Hospitalizações						
	100%	0%	91%	9%	100%	0%
Mortalidade						
	0%	100%	1%	99%	18%	82%
Consultas externas						
	51%	49%	58%	42%	100%	0%
Doentes sem necessidade de cuidados médicos						
	0%	100%	0%	100%	0%	100%

Nota: Para o cálculo da proporção só se tiveram em conta os valores médios dos resultados das simulações

Tabela 6.16. Proporção dos custos atribuídos aos custos directos e indirectos, por categoria de consequência e grupo etário

6.5. A AVALIAÇÃO ECONÓMICA DAS ESTRATÉGIAS DE INTERVENÇÃO

A informação sobre as consequências económicas das estratégias (os benefícios) e os seus custos para fazer face a uma pandemia gripal é incerta e incompleta, mas uma abordagem estruturada dá-nos um enquadramento útil para organizar a informação diferenciada, ajudando deste modo, os decisores na definição de políticas concretas.

Neste sentido, utilizaram-se os resultados das consequências evitadas (hospitalização, mortalidade, consultas externas e de doentes sem necessidade de cuidados médicos) para uma pandemia gripal com uma taxa de ataque de 25% (calculados no sub-capítulo 6.3.).

Sendo os recursos limitados, e existindo mais que uma estratégia alternativa, pretende-se, assim, maximizar os benefícios por unidade de custo.

6.5.1. Os benefícios das estratégias de intervenção: o custo das consequências evitadas após a aplicação das estratégias

Das estratégias de intervenção face a uma pandemia de gripe em análise, “ a profilaxia de 12 semanas” domina em termos do valor económico das consequências evitadas (benefícios) tanto na sua aplicação à totalidade da população, com um total de custos médios evitados de 49.191.558 € (38.140.332; 59.851.986), como na sua administração à população de elevado risco com 37.062.976 € (29.010.488; 45.413.797). As estratégias de “vacinação específica” e “profilaxia de 10 semanas”, sucedem-se em termos de custos evitados, situando-se a sua aplicação á totalidade da população no intervalo entre os 30 e os 35 milhões de euros, enquanto na sua aplicação à população de levado risco, mantêm o mesmo posicionamento mas situam-se no intervalo entre os 25 e os 30 milhões. Os benefícios obtidos com a “terapêutica com oseltamivir”, são inferiores a qualquer das durações da “profilaxia com oseltamivir”, assim como da “vacinação específica”. A estratégia com menores custos evitados, circunscreve-se á “vacinação antipneumocócica” tanto na aplicação á totalidade da população acima dos 14 anos (1,9 milhões de euros em média), como na administração

á população de elevado risco acima dos 14 anos de idade (1,79 milhões de euros em média) (Tabela 6.17).

CUSTOS DAS CONSEQUÊNCIAS EVITADAS APOS APLICAÇÃO DAS ESTRATEGIAS						
	À totalidade da população			À população de elevado risco		
	Custos Directos	Custos Indirectos	Custos Totais	Custos Directos	Custos Indirectos	Custos Totais
Vacinação Antipneumocócica						
Média	359.915	1.631.876	1.991.791	186.362	1.608.657	1.795.019
5º Percentil	237.767	957.620	1.195.388	118.837	949.909	1.068.746
95º Percentil	515.257	2.408.968	2.924.225	238.502	2.368.515	2.607.017
Vacinação Especifica						
Média	5.123.243	29.816.585	34.939.829	2.183.566	25.789.562	27.973.128
5º Percentil	4.537.962	26.381.788	30.919.750	1.950.197	22.908.604	24.858.801
95º Percentil	5.720.856	32.929.317	38.650.173	2.479.189	28.810.364	31.289.553
Terapêutica com Oseltamivir						
Média	2.291.868	19.714.175	22.006.043	1.061.675	17.053.399	18.115.074
5º Percentil	1.495.427	14.979.880	16.475.307	692.493	13.654.369	14.346.862
95º Percentil	3.337.970	24.729.572	25.344.013	1.551.033	20.527.725	19.666.107
Profilaxia com Oseltamivir						
4 Semanas						
Média	4.408.266	19.217.402	24.504.191	1.848.291	16.755.650	18.603.942
5º Percentil	3.331.178	14.432.218	18.502.191	1.392.302	12.673.586	14.065.888
95º Percentil	5.485.183	23.847.455	30.551.044	2.295.675	20.865.086	23.160.761
6 Semanas						
Média	4.942.986	22.717.399	27.660.384	2.073.331	18.858.175	20.931.506
5º Percentil	3.801.804	17.561.495	21.363.299	1.593.835	14.693.079	16.286.914
95º Percentil	6.069.856	27.801.195	33.871.050	2.549.462	23.062.002	25.611.464
8 semanas						
Média	3.872.655	25.276.432	29.149.087	2.297.448	20.987.643	23.285.090
5º Percentil	3.039.501	19.866.101	22.905.602	1.795.591	16.613.645	18.409.236
95º Percentil	4.704.666	30.589.986	35.294.552	2.795.629	25.457.148	28.252.777
10 semanas						
Média	6.031.179	26.349.800	33.728.325	2.521.130	22.984.151	25.505.281
5º Percentil	4.778.661	20.960.934	26.810.540	1.994.195	18.395.566	20.389.762
95º Percentil	7.267.130	31.695.255	40.581.059	3.047.493	27.734.257	30.781.750
12 semanas						
Média	8.737.845	40.286.761	49.191.558	3.639.001	33.423.974	37.062.976
5º Percentil	6.785.052	31.355.279	38.140.332	2.825.098	26.185.390	29.010.488
95º Percentil	10.660.428	49.191.558	59.851.986	4.468.637	40.945.160	45.413.797

Tabela 6.17. Distribuição dos custos das consequências evitadas (benefícios) quanto á sua origem (custos directos e indirectos), pelas estratégias de intervenção aplicadas á totalidade da população e á população de elevado risco (em Euros).

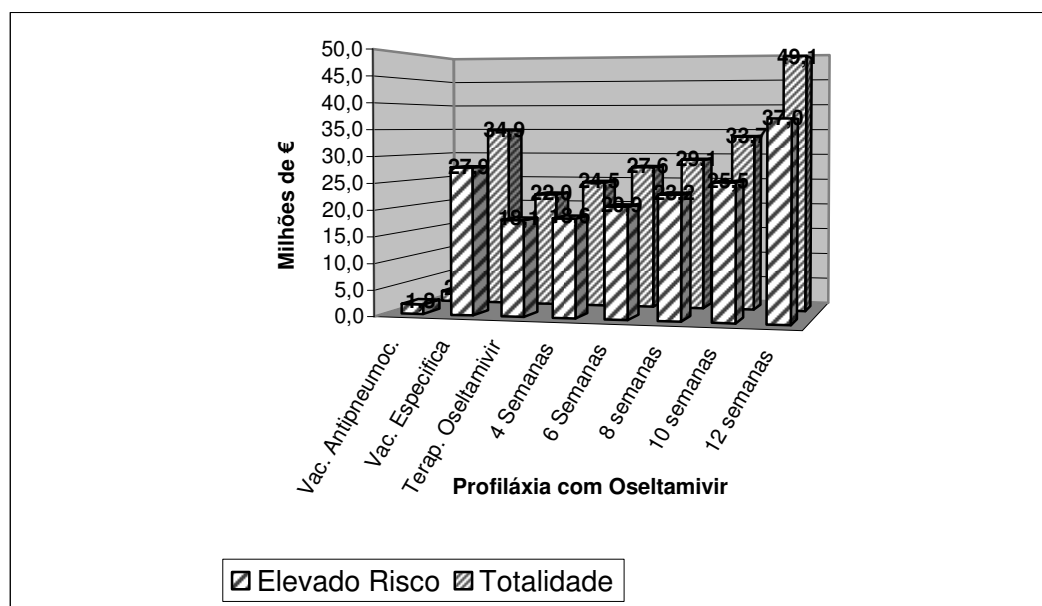


Figura 6.6. Distribuição dos benefícios, por estratégias de intervenção aplicadas á totalidade da população e á população de elevado risco (em milhões de €).

6.5.2. Os custos de aplicação das estratégias de intervenção

Os custos individuais da aplicação de cada uma das estratégias, varia entre os municípios dos concelhos do barlavento algarvio naquelas que detêm custos indirectos, (o custo das vacinações incluem o custo das vacinas, o custo da administração da vacina e o valor do tempo despendido pela deslocação até ao local de vacinação), e entre a aplicação individual de cada uma das estratégias, naquelas cujos custos são unicamente directos.

O custo das medidas de luta a implementar a um indivíduo, segundo as diferentes estratégias de intervenção, variam nas estratégias que implicam custos indirectos, entre os municípios dos concelhos em estudo entre os 24,52 € e os 25,74 € para a vacina antipneumocócica e entre 36,54€ e 38,98 para a vacina específica. Quanto às estratégias cujos custos são unicamente directos (terapêutica e profilaxia com oseltamivir) estes variam entre 25,17€ (a terapêutica) e os 211,43€ (a profilaxia com oseltamivir com duração de 12 semanas) (**Tabela 6.18.**).

Estratégia	Custos Directos		Custos Indirectos		Custos Totais
	Fármaco	Administração	Município	Valor	
Vacinação antipneumocócica					
	12,75	7,25			
			Aljezur	4,52	24,52
			Lagoa	5,74	25,74
			Lagos	5,27	25,27
			Monchique	4,59	24,59
			Portimão	5,64	25,64
			Silves	5,48	25,48
			Vila do Bispo	5,41	25,41
Vacina Específica					
(Duas doses)	12,00	15,50			
			Aljezur	9,04	36,54
			Lagoa	11,48	38,98
			Lagos	10,53	38,03
			Monchique	9,18	36,68
			Portimão	11,28	38,78
			Silves	10,96	38,46
			Vila do Bispo	10,81	38,31
Osetamivir					
Terapêutica	25,17				25,17
Profilática					
4 Semanas	70,48				70,48
6 Semanas	105,71				105,71
8 Semanas	140,95				140,95
10 Semanas	176,19				176,19
12 Semanas	211,428				211,43

Tabela 6.18. Custos da aplicação das diferentes estratégias a um indivíduo (em Euros)

Os custos totais da aplicação das estratégias de intervenção face a uma pandemia, dependem do custo da terapêutica, do grau de risco e das taxas de afectação

das consequências. Assim, dividiu-se a população do barlavento algarvio em 6 grupos etários e risco definidos anteriormente, calculando-se o custo de cada estratégia a implementar separadamente.

A implementação das diferentes estratégias de intervenção acarretam um custo total situado no intervalo entre os 0,8 e os 8 milhões de Euros quando aplicados á totalidade da população residente, e entre os 0,2 e os 1,9 milhões quando aplicados á população de elevado risco.

As estratégias profiláticas com oseltamivir têm custos de implementação mais elevados do que qualquer outra estratégia, tanto na opção de aplicação á totalidade da população como na população de elevado risco. Dentro dos três grupos etários, a aplicação de cada uma das estratégias é sempre mais onerosa no grupo etário dos 15 aos 64 anos, em consequência de ser o mais frequentado.

Cada semana adicional de profilaxia com oseltamivir custa 675 mil Euros.

As estratégias aplicadas à população de elevado risco custam menos de ¼ dos custos calculados para as estratégias aplicadas á totalidade da população residente (Tabela 6.19.).

CUSTO DE APLICAÇÃO DAS ESTRATEGIAS									
GRUPO ETARIO	0-14		15-64		>65		TOTAL		
GRAU DE RISCO	Baixo	Elevado	Baixo	Elevado	Baixo	Elevado	Elevado	Total	
VACINAÇÃO									
ANTIPNEUMOCÓCICA	0	0	505.220	126.299	111.007	94.568	220.867	837.094	
VACINAÇÃO									
ESPECÍFICA	189.749	21.129	765.598	191.392	167.913	143.047	355.567	1.478.827	
TERAPÊUTICA COM									
OSELTAMIVIR	86.585	9.629	349.074	87.625	77.016	65.554	162.808	675.483	
PROFILÁXIA COM									
OSELTAMIVIR									
4 Semanas	346.198	38.553	1.398.112	349.510	307.927	262.327	650.389	2.702.626	
6 Semanas	519.248	57.823	2.096.969	524.216	461.847	393.453	975.492	4.053.556	
8 Semanas	692.346	77.100	2.796.025	698.971	615.811	524.616	1.300.687	5.404.869	
10 Semanas	865.445	96.376	3.495.081	873.726	769.774	655.779	1.625.881	6.756.182	
12 Semanas	1.038.544	115.652	4.194.137	1.048.481	923.738	786.942	1.951.076	8.107.495	

Tabela 6.19. Custos totais da aplicação das estratégias de intervenção à população do barlavento algarvio, por grupo etário e grau de risco (em euros)

6.5.3. A análise Custo - Benefício

As análises económicas aplicadas à luta contra uma doença consistem em comparar o custo de um programa de luta contra uma doença, com as consequências evitadas pela luta que se pretende empreender (benefícios). Deste modo obtêm-se o valor líquido da estratégia, preferindo-se a diferença mais elevada entre o benefício e o custo, ou seja a estratégia que produza um ganho mais elevado, trata-se de uma agregação custo - benefício absoluta.

A estratégia de “profilaxia com oseltamivir durante 12 semanas”, surte o melhor ganho económico global, tanto quando aplicada à totalidade da população (41 milhões de Euros) como quando aplicada à população de elevado risco (36,9 milhões de Euros). Segue-se a estratégia da “vacinação específica” nas duas aplicações em estudo, com um ganho de 33 milhões de Euros na aplicação à totalidade da população, reduzindo para 27 milhões de Euros, na aplicação à população de elevado risco. A estratégia de “vacinação antipneumocócica” apresenta o retorno líquido mais baixo, 1,1 milhões de Euros, na aplicação à totalidade da população, e 1,5 milhões de Euros na aplicação à população de elevado risco, apresentando deste modo, ao contrário das outras estratégias em estudo, um retorno líquido superior na aplicação da estratégia à população de elevado risco. As restantes estratégias apresentam ganhos médios variando, na aplicação à totalidade da população, entre os 21 e os 26 milhões de Euros, e nas estratégias aplicadas à população de elevado risco um intervalo entre os 17 e os 23 milhões de Euros.

Em relação à agregação benefício – custo relativa (ratio benefício – custo), que consiste em preferir a estratégia em relação à qual o quociente benefício/custo é mais elevado, e no que concerne aos custos totais para a economia, numa eventual aplicação terapêutica de oseltamivir, os benefícios são 32 vezes maiores que os custos da estratégia, seguindo-se a “vacinação específica” com um ratio de 23. As restantes estratégias apresentam um ratio benefício/custo abaixo de 10. No que se refere à aplicação à população de elevado risco, nota-se a mesma tendência, com ratios nitidamente superiores à aplicação à totalidade da população, dominando a estratégia da aplicação terapêutica de oseltamivir com um benefício 111 vezes mais que o seu custo.

No entanto, em termos da análise custo – benefício, aos custos directos da doença no sistema de saúde, constata-se que na aplicação à totalidade da população, os benefícios da “vacinação antipneumocócica” e a “profilaxia com oseltamivir com uma

duração de 8 e de 10 semanas” não cobrem o valor dos custos. Apresentando a “vacinação específica” e a “terapêutica com oseltamivir” ratios de 3,46 e 3,39 respectivamente. Na aplicação à população de elevado risco, só na estratégia da “vacinação antipneumocócica” os benefícios não cobrem os custos, mantendo-se as estratégias anteriores, como dominantes (**Tabela 6.20**).

ESTRATÉGIA	BENEFÍCIOS MÉDIOS POR ESTRATÉGIA		CUSTO MÉDIO DAS ESTRATÉGIAS	GANHOS MÉDIOS POR ESTRATÉGIA	RATIO BENEFÍCIO/CUSTO	
	Custos totais para a economia	Custos directos da doença			Custos totais para a economia	Custos directos da doença
APLICAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS Á TOTALIDADE DA POPULAÇÃO						
Sem Acção	52.877.713	9.510.698				
Vacinação Antipneumocócica	1.991.791	359.915	837.094	1.154.698	2,38	0,43
Vacinação específica	34.939.829	5.123.243	1.478.827	33.461.002	23,63	3,46
Terapêutica Oseltamivir	22.006.043	2.291.868	675.483	21.330.560	32,58	3,39
Profilaxia c/ Oseltamivir: 4 Semanas	24.504.191	4.408.266	2.702.626	21.801.565	9,07	1,63
Profilaxia c/ Oseltamivir: 6 Semanas	27.660.384	4.942.986	4.053.556	23.606.828	6,82	1,22
Profilaxia c/ Oseltamivir: 8 Semanas	29.149.087	3.872.655	5.404.869	23.744.218	5,39	0,72
Profilaxia c/ Oseltamivir: 10 Semanas	33.728.325	6.031.179	6.756.182	26.972.143	4,99	0,89
Profilaxia c/ Oseltamivir: 12 Semanas	49.191.558	8.737.845	8.107.495	41.084.063	6,07	1,08
APLICAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS UNICAMENTE À POPULAÇÃO DE ELEVADO RISCO						
Vacinação Antipneumocócica	1.795.019	186.362	220.867	1.574.152	8,13	0,84
Vacinação específica	27.973.128	2.183.566	355.567	27.617.561	78,67	6,14
Terapêutica Oseltamivir	18.115.074	1.061.675	162.808	17.952.266	111,27	6,52
Profilaxia c/ Oseltamivir: 4 Semanas	18.618.138	1.848.291	650.389	17.967.749	28,63	2,86
Profilaxia c/ Oseltamivir: 6 Semanas	20.945.702	2.073.331	975.492	19.970.210	21,47	2,14
Profilaxia c/ Oseltamivir: 8 Semanas	23.299.287	2.297.448	1.300.687	21.998.600	17,91	1,78
Profilaxia c/ Oseltamivir: 10 Semanas	25.519.477	2.521.130	1.625.881	23.893.596	15,70	1,56
Profilaxia c/ Oseltamivir: 12 Semanas	38.861.473	3.639.001	1.951.076	36.910.397	19,92	1,87

Nota: para a análise custo – benefício só foram tidos em conta os valores médios das simulações.

Tabela 6.20. Análise custo - benefício das estratégias a implementar por grau de risco

Sintetizando o acima exposto, numa tentativa de seleccionar as estratégias mais plausíveis de serem aplicadas no início de uma pandemia, pode-se afirmar que:

- 1)- A aplicação das estratégias de intervenção à totalidade da população, têm sempre um retorno líquido (ganho médio) superior à sua aplicação à população de elevado risco de desenvolverem complicações, à excepção da vacinação antipneumocócica;
- 2)- A vacinação antipneumocócica, apresenta um retorno líquido superior na sua aplicação á população de elevado risco, no entanto é a estratégia que apresenta o menor retorno líquido;
- 3)- A estratégia de vacinação específica, apesar de apresentar o 2º retorno líquido mais elevado, assim como o 2º rácio mais elevado, não poderá ser implementada no início de uma pandemia em consequência de poder decorrer um período de tempo demasiado longo entre a identificação da

estirpe pandémica, só possível após o início da pandemia, e a sua produção, disponibilização e aplicação;

- 4)- Apesar do retorno líquido da aplicação das estratégias profiláticas com oseltamivir ser superior à sua estratégia terapêutica, na sua aplicação à totalidade da população, estas acarretariam um consumo da Reserva Estratégica de Medicamentos para a Pandemia de 25% às 4 semanas, 37% às 6 semanas, 49% às 8 semanas, 61% às 10 semanas e de 74% às 12 semanas (**Tabela 6.11.**), enquanto a aplicação terapêutica acarretaria um consumo da REM de 1,1%. Por outro lado, quanto ao Rácio Benefício/Custo, a terapêutica com oseltamivir apresenta o rácio mais elevado 32,58 seguindo-se a profilaxia com oseltamivir durante 4 semanas (9,07). Deste modo, **serão plausíveis de aplicação no início de uma pandemia:**

a)- **A aplicação terapêutica do oseltamivir** (a estratégia assumida pela Direcção Geral de Saúde);

b)- **A aplicação profilática do oseltamivir às 4 semanas.**

Na aplicação da metodologia de análise de custo benefício aos 6 grupos etários e de risco de complicações, o retorno líquido da aplicação das estratégias varia substancialmente por grupo etário e grau de risco. A **Tabela 6.21.** mostra-nos que no grupo etário dos 0 aos 14 anos e em ambas as modalidades de aplicação das estratégias, a terapia com oseltamivir apresenta os retornos líquidos mais elevados. No grupo etário dos 15 aos 64 anos os retornos líquidos mais elevados situam-se na aplicação profilática do oseltamivir numa duração de 12 semanas, enquanto na população acima dos 65 anos, prevalece a estratégia da “vacinação específica”.

GRUPO ETÁRIO	RISCO	ESTRATÉGIA	BENEFÍCIOS MÉDIOS POR ESTRATÉGIA	CUSTOS MÉDIOS POR ESTRATÉGIA	GANHOS MÉDIOS POR ESTRATÉGIA	RATIO BENEFÍCIO/CUSTO
0-14	Baixo	Sem Acção	1.217.211			
		Vacinação Antipneumocócica	N/A	N/A	N/A	N/A
		Vacinação específica	298.299	189.749	108.550	1,57
		Terapêutica Oseltamivir	326.998	86.585	240.413	3,78
		Profilaxia c/ Oseltamivir: 4 Semanas	442.508	346.198	96.310	1,28
		Profilaxia c/ Oseltamivir: 6 Semanas	498.280	519.248	-20.967	0,96
		Profilaxia c/ Oseltamivir: 8 Semanas	554.183	692.346	-138.163	0,80
		Profilaxia c/ Oseltamivir: 10 Semanas	610.288	865.445	-255.157	0,71
Profilaxia c/ Oseltamivir: 12 Semanas	885.316	1.038.544	-153.228	0,85		
0-14	Elevado	Sem Acção	419.992			
		Vacinação Antipneumocócica	N/A	N/A	N/A	N/A
		Vacinação específica	43.517	21.129	22.388	2,06
		Terapêutica Oseltamivir	182.300	9.629	172.671	18,93
		Profilaxia c/ Oseltamivir: 4 Semanas	68.001	38.553	29.449	1,76
		Profilaxia c/ Oseltamivir: 6 Semanas	76.535	57.823	18.712	1,32
		Profilaxia c/ Oseltamivir: 8 Semanas	84.212	77.100	7.112	1,09
		Profilaxia c/ Oseltamivir: 10 Semanas	93.719	96.376	-2.657	0,97
Profilaxia c/ Oseltamivir: 12 Semanas	135.708	115.652	20.056	1,17		
15-64	Baixo	Sem Acção	9.807.382			
		Vacinação Antipneumocócica	130.581	505.220	-374.639	0,26
		Vacinação específica	5.460.532	765.598	4.694.934	7,13
		Terapêutica Oseltamivir	2.657.824	349.074	2.308.750	7,61
		Profilaxia c/ Oseltamivir: 4 Semanas	4.661.429	1.398.112	3.263.318	3,33
		Profilaxia c/ Oseltamivir: 6 Semanas	5.227.400	2.096.969	3.130.431	2,49
		Profilaxia c/ Oseltamivir: 8 Semanas	5.114.257	2.796.025	2.318.232	1,83
		Profilaxia c/ Oseltamivir: 10 Semanas	6.396.988	3.495.081	2.901.907	1,83
Profilaxia c/ Oseltamivir: 12 Semanas	9.311.338	4.194.137	5.117.201	2,22		
15-64	Elevado	Sem Acção	35.541.516			
		Vacinação Antipneumocócica	1.595.724	126.299	1.469.425	12,63
		Vacinação específica	26.186.304	191.392	25.994.913	136,82
		Terapêutica Oseltamivir	17.126.410	87.625	17.038.785	195,45
		Profilaxia c/ Oseltamivir: 4 Semanas	16.744.523	349.510	16.395.013	47,91
		Profilaxia c/ Oseltamivir: 6 Semanas	18.835.168	524.216	18.310.952	35,93
		Profilaxia c/ Oseltamivir: 8 Semanas	20.774.447	698.971	20.075.476	29,72
		Profilaxia c/ Oseltamivir: 10 Semanas	22.946.105	873.726	22.072.379	26,26
Profilaxia c/ Oseltamivir: 12 Semanas	33.356.399	1.048.481	32.307.918	31,81		
>65	Baixo	Sem Acção	1.786.190			
		Vacinação Antipneumocócica	66.191	111.007	-44.815	0,60
		Vacinação específica	1.189.380	167.913	1.021.467	7,08
		Terapêutica Oseltamivir	559.805	77.016	482.789	7,27
		Profilaxia c/ Oseltamivir: 4 Semanas	839.957	307.927	532.030	2,73
		Profilaxia c/ Oseltamivir: 6 Semanas	944.268	461.847	482.421	2,04
		Profilaxia c/ Oseltamivir: 8 Semanas	808.449	615.811	192.638	1,31
		Profilaxia c/ Oseltamivir: 10 Semanas	1.150.854	769.774	381.080	1,50
Profilaxia c/ Oseltamivir: 12 Semanas	1.664.356	923.738	740.618	1,80		
>65	Elevado	Sem Acção	3.939.454			
		Vacinação Antipneumocócica	199.295	94.568	104.727	2,11
		Vacinação específica	4.087.240	143.047	3.944.193	28,57
		Terapêutica Oseltamivir	1.152.705	65.554	1.087.151	17,58
		Profilaxia c/ Oseltamivir: 4 Semanas	1.847.773	262.327	1.585.446	7,04
		Profilaxia c/ Oseltamivir: 6 Semanas	2.078.733	393.453	1.685.280	5,28
		Profilaxia c/ Oseltamivir: 8 Semanas	1.822.537	524.616	1.297.921	3,47
		Profilaxia c/ Oseltamivir: 10 Semanas	2.530.371	655.779	1.874.592	3,86
Profilaxia c/ Oseltamivir: 12 Semanas	3.671.488	786.942	2.884.546	4,67		

Nota: para a análise custo – benefício só foram tidos em conta os valores médios das simulações.

Tabela 6.21. Análise custo – benefício por estratégia, grupo etário e grau de risco (€)

6.5.4. Análise custo – efectividade

Nos estudos custo – efectividade relacionam-se os custos de uma acção médica com as suas consequências, expressas em unidades físicas. No âmbito deste estudo, apresentam-se os custos médios por vida salva por cada estratégia e o custo médio por hospitalização evitada por estratégia. Estes valores são apresentados na **Tabela 6.22.**, e pode-se verificar que a terapêutica com oseltamivir, representa a estratégia dominante com um custo médio por vida salva de 4.302 € e um custo médio por hospitalização evitada de 1379 €.

Contudo a estratégia de “profilaxia com oseltamivir durante 12 semanas” reduz a mortalidade em 379 óbitos, o que equivale a 93% dos 407 (241; 602) óbitos que ocorrerão numa pandemia de gripe no barlavento algarvio, com uma taxa de ataque de 25%, ocorrendo a mesma redução nas hospitalizações.

ESTRATÉGIA	CUSTOS MÉDIOS POR ESTRATÉGIA	MORTALIDADE MÉDIA EVITADA POR ESTRATÉGIA	MÉDIA DE HOSPITALIZAÇÕES EVITADAS POR ESTRATÉGIA	CUSTO MÉDIO DE VIDA SALVA POR ESTRATÉGIA	CUSTO MÉDIO DE HOSPITALIZAÇÃO EVITADA POR ESTRATÉGIA
Vacinação Antipneumocócica	837.094	21	63	39.862	13.287
Vacinação específica	1.478.827	288	610	5.135	2.424
Terapêutica Oseltamivir	675.483	157	490	4.302	1.379
Profilaxia c/ Oseltamivir: 4 Semanas	2.702.626	190	617	14.224	4.380
Profilaxia c/ Oseltamivir: 6 Semanas	4.053.556	214	693	18.942	5.849
Profilaxia c/ Oseltamivir: 8 Semanas	5.404.869	239	772	22.615	7.001
Profilaxia c/ Oseltamivir: 10 Semanas	6.756.182	261	848	25.886	7.967
Profilaxia c/ Oseltamivir: 12 Semanas	8.107.495	379	1.233	21.392	6.575

Nota: para a análise custo – efectividade só foram tidos em conta os valores médios das simulações.

Tabela 6.22. Análise custo efectividade das estratégias a implementar (€)

Pela análise custo efectividade por grupo etário e risco, observa-se que a administração terapêutica de oseltamivir domina em todos os grupos (**Tabela 6.23.**).

GRUPO RISCO ETÁRIO	ESTRATÉGIA	CUSTOS MÉDIOS POR ESTRATÉGIA	MORTALIDADE MÉDIA EVITADA POR ESTRATÉGIA	MÉDIA DE HOSPITALIZAÇÕES EVITADAS POR ESTRATÉGIA	CUSTO MÉDIO DE VIDA SALVA POR ESTRATÉGIA	CUSTO MÉDIO DE HOSPITALIZAÇÃO EVITADA POR ESTRATÉGIA
0-14 Baixo						
	Vacinação Antipneumocócica	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Vacinação específica	189.749	0	11		17.250
	Terapêutica Oseltamivir	86.585	0	8		10.823
	Profilaxia c/ Oseltamivir: 4 Semanas	346.198	0	8		43.275
	Profilaxia c/ Oseltamivir: 6 Semanas	519.248	0	9		57.694
	Profilaxia c/ Oseltamivir: 8 Semanas	692.346	0	10		69.235
	Profilaxia c/ Oseltamivir: 10 Semanas	865.445	0	11		78.677
	Profilaxia c/ Oseltamivir: 12 Semanas	1.038.544	0	15		69.236
0-14 Elevado						
	Vacinação Antipneumocócica	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Vacinação específica	21.129	0	7		3.018
	Terapêutica Oseltamivir	9.629	0	5		1.926
	Profilaxia c/ Oseltamivir: 4 Semanas	38.553	0	5		7.711
	Profilaxia c/ Oseltamivir: 6 Semanas	57.823	0	5		11.565
	Profilaxia c/ Oseltamivir: 8 Semanas	77.100	0	6		12.850
	Profilaxia c/ Oseltamivir: 10 Semanas	96.376	0	7		13.768
	Profilaxia c/ Oseltamivir: 12 Semanas	115.652	0	10		11.565
15-64 Baixo						
	Vacinação Antipneumocócica	505.220	1	28	505.220	18.044
	Vacinação específica	765.598	9	168	85.066	4.557
	Terapêutica Oseltamivir	349.074	5	186	69.815	1.877
	Profilaxia c/ Oseltamivir: 4 Semanas	1.398.112	7	266	199.730	5.256
	Profilaxia c/ Oseltamivir: 6 Semanas	2.096.969	8	297	262.121	7.061
	Profilaxia c/ Oseltamivir: 8 Semanas	2.796.025	9	332	310.669	8.422
	Profilaxia c/ Oseltamivir: 10 Semanas	3.495.081	10	364	349.508	9.602
	Profilaxia c/ Oseltamivir: 12 Semanas	4.194.137	14	531	299.581	7.899
15-64 Elevado						
	Vacinação Antipneumocócica	126.299	7	7	18.043	18.043
	Vacinação específica	191.392	108	97	1.772	1.973
	Terapêutica Oseltamivir	87.625	72	70	1.217	1.252
	Profilaxia c/ Oseltamivir: 4 Semanas	349.510	69	70	5.065	4.993
	Profilaxia c/ Oseltamivir: 6 Semanas	524.216	78	79	6.721	6.636
	Profilaxia c/ Oseltamivir: 8 Semanas	698.971	87	87	8.034	8.034
	Profilaxia c/ Oseltamivir: 10 Semanas	873.726	95	96	9.197	9.101
	Profilaxia c/ Oseltamivir: 12 Semanas	1.048.481	138	140	7.598	7.489
>65 Baixo						
	Vacinação Antipneumocócica	111.007	3	9	37.002	12.334
	Vacinação específica	167.913	37	108	4.538	1.555
	Terapêutica Oseltamivir	77.016	17	93	4.530	828
	Profilaxia c/ Oseltamivir: 4 Semanas	307.927	25	88	12.317	3.499
	Profilaxia c/ Oseltamivir: 6 Semanas	461.847	28	100	16.495	4.618
	Profilaxia c/ Oseltamivir: 8 Semanas	615.811	31	111	19.865	5.548
	Profilaxia c/ Oseltamivir: 10 Semanas	769.774	34	122	22.640	6.310
	Profilaxia c/ Oseltamivir: 12 Semanas	923.738	49	177	18.852	5.219
>65 Elevado						
	Vacinação Antipneumocócica	94.568	10	19	9.457	4.977
	Vacinação específica	143.047	134	219	1.068	653
	Terapêutica Oseltamivir	65.554	63	128	1.041	512
	Profilaxia c/ Oseltamivir: 4 Semanas	262.327	89	180	2.947	1.457
	Profilaxia c/ Oseltamivir: 6 Semanas	393.453	100	203	3.935	1.938
	Profilaxia c/ Oseltamivir: 8 Semanas	524.616	112	226	4.684	2.321
	Profilaxia c/ Oseltamivir: 10 Semanas	655.779	122	248	5.375	2.644
	Profilaxia c/ Oseltamivir: 12 Semanas	786.942	178	360	4.421	2.186

Nota: para a análise custo – efectividade só foram tidos em conta os valores médios das simulações.

Tabela 6.23. Análise custo efectividade por estratégia, grupo etário e grau de risco(€)

6.6. A PRIORIZAÇÃO DA VACINAÇÃO ESPECÍFICA

Um constrangimento à desejável vacinação de toda a população, prende-se com a capacidade de produção e distribuição atempada de vacinas eficazes. Entre a identificação da estirpe pandémica, só possível após o início da pandemia, e a produção, disponibilização e aplicação universal de vacinas eficazes, pode decorrer um período demasiado longo.

Para ilustrar as implicações da utilização dos vários critérios para escalonar as prioridades, foram escolhidos quatro critérios diferentes, para fundamentar as listas de prioridade: custo por vida salva, retornos líquidos da vacinação, percentagem total dos óbitos, e risco de morte. Com base nestes pressupostos foi construída uma lista de prioridades. Usando os resultados líquidos para a vacinação, dará a prioridade elevada para o grupo etário que “produz” o maior resultado líquido de vacinação. Similarmente, uma elevada percentagem do total de mortes e taxa de mortalidade deverá acarretar uma prioridade elevada por grupo etário com o maior grupo de óbitos e a taxa de mortalidade mais elevada respectivamente. Os critérios diferentes implicam um escalonamento diferente de valores que deverão ser usados na decisão de quem recebe a prioridade para ser vacinado. É o objectivo para prevenir as mortes, olhar para a idade e a posição na sociedade, o qual implica o uso da taxa de mortalidade como um critério decisional? Ou, fazer com que a sociedade focalize-se no tentar prevenir o número total de mortos.

No entanto, minimizando os impactes económicos e assegurando-se que a sociedade não entre em colapso implica que os retornos líquidos da vacina deverão ser usados para escalonar as prioridades.

A **Tabela 6.24.**, apresenta quatro listas de grupos prioritários usando quatro critérios diferentes: risco de morte, percentagem da distribuição dos óbitos, o retorno líquido da vacinação (análise custo - benefício) e o custo médio por vida salva. O uso dos quatro critérios produz diferenças notáveis. Por exemplo, quando o risco de morte é usado como prioridade, o indivíduo do grupo etário > 65 anos de elevado risco é prioritário, mas quando são usados os retornos líquidos da vacinação, este situa-se abaixo dos indivíduos do grupo etário dos 15 aos 64 anos.

Prioridade	Risco de Morrer ₁	Percentagem de Óbitos ₂	Análise Custo-Benefício ₃	Custo médio por vida salva ₄
1	Risco Elevado > 65 anos	Risco Elevado > 65 anos	Risco Elevado 15-64 anos	Risco Elevado > 65 anos
2	Risco Elevado 15-64 anos	Risco Elevado 15-64 anos	Baixo Risco 15-64 anos	Risco Elevado 15-64 anos
3	Baixo Risco > 65 anos	Baixo Risco > 65 anos	Risco Elevado > 65 anos	Baixo Risco > 65 anos
4	Risco Elevado 0-14 anos	Baixo Risco 15-64 anos	Baixo Risco > 65 anos	Baixo Risco 15-64 anos
5	Baixo Risco 15-64 anos	Risco Elevado 0-14 anos	Baixo Risco 0-14	
6	Baixo Risco 0-14	Baixo Risco 0-14	Risco Elevado 0-14 anos	

(1) As prioridades por risco de morte foram escalonadas de acordo com o limite inferior estimado de mortes por 1000 casos de *influenza* por cada grupo de risco, com base nos dados da **Tabela 6.3.**)

(2) As prioridades foram escalonadas usando a percentagem total dos óbitos evitados após a aplicação da estratégia (**Tabela 6.7.**)

(3) As prioridades foram escalonadas usando o valor líquido do retorno da vacinação na Análise Custo-Benefício, (**Tabela 6.21.**)

(4) As Prioridades foram escalonadas usando valor de custo de uma vida salva, (**Tabela 6.23.**)

Tabela 6.24. Estabelecendo Prioridades: exemplos de listas para decidir qual o grupo que deverá ser vacinado em primeiro lugar.

6.7. O FINANCIAMENTO RECEBIDO PELO CHBA PELA PRODUÇÃO DE CUIDADOS DE SAÚDE À POPULAÇÃO RESIDENTE

Procurando caracterizar a procura de cuidados de saúde no barlavento algarvio, apresenta-se a produção desagregada por episódios de Consultas Externas, Urgências e Internamentos realizados pelo CHBA em 2005. Calculando-se em seguida o financiamento recebido, tendo por base o Contrato Programa para os utentes do Serviço Nacional de Saúde, para a produção de 2005, assinado entre o CHBA e o IGIF.

6.7.1. Consultas Externas

De um total de 101.551 consultas externas realizadas pelo CHBA, em 2005, 89.145 (87,8%) referem-se a utentes com residência na sua área de abrangência. Destes, sensivelmente perto de metade (46,5%), residem no concelho de Portimão, seguindo-se os residentes em Silves (16,7%), Lagoa (14,3%) e Lagos (14,0%). A soma dos residentes nos restantes três concelhos, Monchique (4,0%), Aljezur (2,4%) e Vila do Bispo (2,1%) não ultrapassam os 10 % do total de episódios realizados em 2005 (Tabela 6.25.).

Concelho Residência	Frequência (n)	Percentagem (%)
Aljezur	2.112	2,4
Lagoa	12.753	14,3
Lagos	12.480	14,0
Monchique	3.578	4,0
Portimão	41.442	46,5
Silves	14.896	16,7
Vila Bispo	1.884	2,1
Total	89.145	100,0

Tabela 6.25. Distribuição dos episódios de consulta externa por concelho de residência dos utentes (2005)

A distribuição por grupos etários mostra que a maior parte dos utentes residentes na área de abrangência do CHBA que recorrem a uma consulta externa se situa no grupo etário dos 15 aos 65 anos, ou seja 55,1%. Segue-se o grupo etário com mais de 65

anos com 33,1% dos utentes. O grupo etário com menor número de utentes é o grupo etário dos 0 aos 14 anos (11,8%).

Se compararmos o número de episódios de consulta externa realizados com a população residente em cada concelho (**Tabela 5.1.**), verifica-se que o número de consultas cifra-se em aproximadamente metade da população residente nos primeiros dois grupos etários, 48,34% no grupo etário dos utentes com menos de 14 anos e 49,65% no grupo etário entre os 15 e os 64 anos, enquanto no grupo etário dos utentes com mais de 65 anos, o número de consultas realizadas corresponde a 98,9% da população residente (**Tabela 6.26.**).

Grupos Etários	Frequência (n)	Percentagem (%)	Percentagem Acumulada
0-14	10.553	11,8	11,8
15-64	49.122	55,1	66,9
>65	29.470	33,1	100,0
Total	89.145	100,0	100,0

Tabela 6.26. Distribuição dos episódios de consulta externa por grupo etário dos utentes (2005).

A distribuição por grupos etários e concelho de residência dos utentes que recorrem a uma consulta externa no CHBA, mostra que sensivelmente um quarto dos utentes (26,5%) reside em Portimão e tem entre 15 e 64 anos, 14,7% tem mais que 65 anos e reside em Portimão, 8,4% reside em Silves e tem entre 15 e 64 anos. Do total de utentes que recorre a uma consulta externa com menos de 14 anos, 5,3% reside em Portimão, 2,0% em Lagoa, 1,9% em Lagos e 1,7% em Silves, os restantes concelhos apresentam percentagens inferiores a 1% do total de consultas realizadas (**Tabela 6.27.**).

Concelhos Residência	Grupos Etários							
	0-14		15-64		>65		Total	
	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)
Aljezur	237	0,3	1.019	1,1	856	1,0	2.112	2,4
Lagoa	1.786	2,0	7.087	7,9	3.880	4,4	12.753	14,3
Lagos	1.726	1,9	7.069	7,9	3.685	4,1	12.480	14,0
Monchique	290	0,3	1.882	2,1	1.406	1,6	3.578	4,0
Portimão	4.764	5,3	23.597	26,5	13.081	14,7	41.442	46,5
Silves	1.550	1,7	7.492	8,4	5.854	6,6	14.896	16,7
Vila Bispo	200	0,2	976	1,1	708	0,8	1.884	2,1
Total	10.553	11,8	49.122	55,1	29.470	33,1	89.145	100,0

Tabela 6.27. Distribuição das consultas externas realizadas quanto ao local de residência e grupo etário dos utentes (2005)

As 101.551 consultas realizadas ultrapassaram em 22,11% , os 83.160 contractualizados com o IGIF, pelo valor de 4.661.618,1 €. Tendo o contracto uma adenda, em que se afirma que até aos 10% acima do número contratado, cada episódio será financiado a 58% do seu valor, não sendo as consultas efectuadas acima deste valor financiadas. Ou seja que dos episódios que ultrapassam o valor contratado só 8.316 serão financiados a 58% do valor contractualizado, o que perfaz 270.373,9 €.

Recebendo o CHBA pelas 101.551 consultas realizadas, 4.931.992€, ou seja 48,56€ por consulta efectuada. Deste modo, o CHBA, foi financiado em 4.329.474,1 € pelas consultas efectuadas aos residentes na sua área de abrangência (**Tabela 6.28.**).

Concelho	Consultas Externas Realizadas (n)	Financiamento Recebido por Consulta (€)	Total do Financiamento Recebido (€)
Aljezur	2.112	48,57	102.572,8
Lagoa	12.753	48,57	619.370,5
Lagos	12.480	48,57	606.111,8
Monchique	3.578	48,57	173.771,5
Portimão	41.442	48,57	2.012.699,2
Silves	14.896	48,57	723.448,8
Vila do Bispo	1.884	48,57	91.499,6
TOTAL	89.145		4.329.474,1

Tabela 6.28. Distribuição do financiamento recebido pelo CHBA, pelas consultas externas efectuadas em 2005, pelo concelho de residência dos seus utentes.

6.7.2. Urgências

De um total de 124.200 episódios de urgência realizados em 2005, pelo CHBA, 91.094 (73,34%) referem-se a utentes com residência na sua área de abrangência.

Destes, sensivelmente perto de metade (49,9%), residem no concelho de Portimão, seguindo-se os residentes em Lagoa (14,9%), Lagos (14,7%) e Silves (13,7%). Individualmente, cada um dos restantes três concelhos, não contribui com mais que 2,5% do total das urgências realizadas em 2005 (**Tabela 6.29.**).

Concelho Residência	Frequência (n)	Percentagem (%)
Aljezur	2.008	2,2
Lagoa	13.588	14,9
Lagos	13.384	14,7
Monchique	2.240	2,5
Portimão	45.435	49,9
Silves	12.486	13,7
Vila do Bispo	1.953	2,1
Total	91.094	100,0

Tabela 6.29. Distribuição dos episódios de urgência por concelho de residência dos utentes (2005)

Quanto ao grupo etário dos utentes que efectuaram um episódio de urgência no CHBA, em 2005, constata-se que, 45,8% dos utentes tinham entre 15 e 64 anos, 34,2 % tinham menos de 14 anos e 20% situavam na faixa etária acima dos 65 anos.

Comparando estes dados com a distribuição da população residente (**Tabela 5.1.**), verifica-se que o utente com menos de 14 anos, em média recorre ao serviço de urgência 1,4 vezes, o utente com mais de 65 anos, recorre 0,6 vezes e o utente entre os 15 e os 65 anos necessita de efectuar um episódio de urgência 0,4 vezes por ano (**Tabela 6.30.**).

Grupos Etários	Frequência (n)	Percentagem (%)	Percentagem Válida (%)	Percentagem Acumulada
0-14	31.100	34,1	34,2	34,2
15-64	41.655	45,7	45,8	80,0
>65	18.198	20,0	20,0	100,0
Total	90.953	99,8	100,0	
Missing	141	0,2		
Total	91.094	100,0		

Tabela 6.30. Distribuição dos episódios de urgência por grupo etário dos utentes (2005)

Relativamente à distribuição dos episódios de urgência realizados pelos utentes, quanto ao seu concelho de residência e grupo etário, pode ver-se na **Tabela 6.31.**, que cada um dos três grupos etários é constituído por aproximadamente metade dos utentes com residência no concelho de Portimão, tendo 22,0% do total de utentes entre os 15 e os 65 anos, 18,8% menos de 14 anos e 9,0% mais de 65 anos. Seguem-se os utentes entre os 15 e os 64 anos com residência em Lagoa (7,3%), Lagos (7,1%) e Silves 6,1%).

Concelhos Residência	Grupos Etários							
	0-14		15-64		>65		Total	
	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)
Aljezur	530	0,6	882	1,0	590	0,6	2.002	2,2
Lagoa	4.499	4,9	6.669	7,3	2.409	2,6	13.577	14,9
Lagos	4.401	4,8	6.462	7,1	2.498	2,7	13.361	14,7
Monchique	358	0,4	1.112	1,2	770	0,8	2.240	2,5
Portimão	17.144	18,8	20.028	22,0	8.192	9,0	45.364	49,9
Silves	3.615	4,0	5.549	6,1	3.294	3,6	12.458	13,7
Vila do Bispo	553	0,6	953	1,0	445	0,5	1.951	2,1
Total	31.100	34,2	41.655	45,8	18.198	20,0	90.953	100,0

Tabela 6.31. Distribuição dos episódios de urgência realizados quanto ao local de residência e grupo etário dos utentes (2005)

Os 124.200 episódios de urgência efectuados em 2005, ultrapassam em 83,71%, os 67.604 contratados. No entanto, neste produto, não existem penalizações pela produção efectuada acima do valor contractualizado, pelo que o CHBA, recebeu pelo atendimento de urgência efectuado aos residentes na sua área de abrangência 6.004.005,5 € (**Tabela 6.32**).

Concelho	Episódios de Urgência (n)	Financiamento Recebido por Urgência (€)	Financiamento Total (€)
Aljezur	2.008	65,91	132.347,3
Lagoa	13.588	65,91	895.585,1
Lagos	13.384	65,91	882.139,4
Monchique	2.240	65,91	147.638,4
Portimão	45.435	65,91	2.994.620,9
Silves	12.486	65,91	822.952,3
Vila do Bispo	1.953	65,91	128.722,2
TOTAL	91.094		6.004.005,5

Tabela 6.32. Distribuição do financiamento recebido pelo CHBA, pelas urgências efectuadas em 2005, pelo concelho de residência dos seus utentes.

6.7.3. Internamentos

De um total de 16.037 episódios de internamento efectuados em 2005, 12.566 (78,35%) referem-se a utentes residentes na área de abrangência do CHBA, sendo 182 omissos quanto á área de residência, representando 1,13% do total de episódios de internamento efectuados.

Dos episódios de internamento efectuados em 2005, aos utentes com residência na área de abrangência do CHBA, 40,1% residem em Portimão, 20,4% em Silves,

15,2% em Lagos e 14,5% em Lagoa. A soma dos utentes dos restantes três concelhos não ultrapassa os 10,0% (**Tabela 6.33.**).

Concelho Residência	Frequência (n)	Percentagem (%)	Percentagem Válida (%)
Aljezur	372	2,9	3,0
Lagoa	1.820	14,3	14,5
Lagos	1.904	14,9	15,2
Monchique	521	4,1	4,1
Portimão	5.036	39,5	40,1
Silves	2.562	20,1	20,4
Vila Bispo	351	2,8	2,8
Total	12.566	98,6	100,0
Missing	182	1,4	
Total	12.748	100,0	

Tabela 6.33. Distribuição dos episódios de internamento por concelho de residência dos utentes (2005)

A distribuição por grupos etários mostra que dos episódios de internamento efectuados, sensivelmente metade dos utentes (49,7%) situa-se na faixa etária dos 15 aos 65 anos, situando-se os restantes em 41,3% dos casos na faixa etária acima dos 65 anos e em 9,0% dos casos abaixo dos 15 anos (**Tabela 6.34.**).

Grupos Etários	Frequência (n)	Percentagem (%)	Percentagem Acumulada
0-14	1.148	9,0	9,0
15-64	6.333	49,7	58,7
>65	5.267	41,3	100,0
Total	12.748	100,0	

Tabela 6.34. Distribuição dos episódios de internamento por grupo etário dos utentes (2005)

Dos 12.748 internamentos efectuados nas diversas unidades de internamento do CHBA (Serviços), em 2005, 9.726 (76,3%) tiveram a sua proveniência no Serviço de Urgência (internamentos urgentes), sendo os restantes 3.022 (23,7%) provenientes da Consulta Externa (internamentos programados) (**Tabela 6.35.**).

Proveniência (Serviço)	Frequência (n)	Percentagem (%)
Urgência	9.726	76,3
Consulta Extern.	3.022	23,7
Total	12.748	100,0

Tabela 6.35. Distribuição dos episódios de internamento por Serviço de Proveniência (2005)

Pela análise da **Tabela 6.36.**, verifica-se que em 15,9% dos internamentos efectuados, os utentes ficaram internados na Unidade de Internamento de Doentes Agudos (UIDA), em 14,3% na Obstetrícia, 9,5% na Cirurgia, 8,6% na Medicina 1, 7,9% nas Especialidades Cirúrgicas 2, 6,8% nas Especialidades Cirúrgicas 1 e 6,2% nas Especialidades Médicas. Os utentes internados nos restantes 11 Serviços representam no seu conjunto 40,8% do total dos internamentos efectuados.

Mês Data de Alta	Frequência (n)	Percentagem (%)
Medicina1	1.098	8,6
Medicina2	712	5,6
Medicina3	106	0,8
Pediatria	458	3,6
UICD	535	4,2
Obstetricia	1.823	14,3
Ginecologia	775	6,1
Neonatologia	79	0,6
Ortopedia	878	6,9
Cirurgia	1.214	9,5
Berçário	5	0,0
Pneumologia	45	0,4
Psiquiatria	260	2,0
Int_especial	864	6,8
Esp_Médicas	793	6,2
Esp_Cir2	1.001	7,9
UCI	71	0,6
UIDA	2.031	15,9
Total	12.748	100

Tabela 6.36. Distribuição dos episódios de internamento por Serviço (2005)

Dos 12.748 episódios de internamento efectuados, 1.233 (9,7%) são omissos quanto á categorização por GDH, não sendo possível a sua transposição para os GDHs Equivalentes. Dos episódios codificados, 58,9% referem-se a GDHs médicos e 31,5% a GDHs Cirúrgicos (**Tabela 6.37.**).

GDH Equivalente	Frequência (n)	Percentagem (%)	Percentagem Válida (%)
Cirurgico	4.010	31,5	34,8
Médico	7.505	58,9	65,2
Total	11.515	90,3	100,0
Missing	1.233	9,7	
Total	12.748	100,0	

Tabela 6.37. Distribuição dos episódios de internamento por Grupo de Diagnóstico Homogéneo Equivalente (2005)

Relativamente à distribuição dos episódios de internamento realizados pelos utentes residentes na área de abrangência do CHBA, quanto ao seu concelho de residência e grupo etário, pode ver-se na **Tabela 6.38.**, os utentes residentes em Portimão representam 40,0% do total dos utentes, distribuindo-se em 20,2% do total dos internamentos pela faixa etária dos 15 aos 64 anos, em 15,7% dos casos pela faixa etária acima dos 65 anos e em 4,1% pelo primeiro grupo etário. Seguem-se os utentes residentes em Silves, com um total de 20,4%, tendo 10,0% dos utentes acima dos 65 anos, 8,9% entre os 15 e os 64 anos e 1,4% abaixo dos 15 anos. Os restantes 39,5% dos internamentos distribuem-se pelos restantes cinco concelhos, com predominância do grupo etário dos 15 aos 64 anos (20,3%).

Concelhos Residência	Grupos Etários						Total	
	0-14		15-64		>65			
	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)
Aljezur	20	0,2	160	1,3	192	1,5	372	3,0
Lagoa	172	1,4	946	7,5	702	5,6	1.820	14,5
Lagos	194	1,5	1.062	8,5	648	5,2	1.904	15,2
Monchique	18	0,1	203	1,6	300	2,4	521	4,1
Portimão	521	4,1	2.537	20,2	1.978	15,7	5.036	40,1
Silves	177	1,4	1.123	8,9	1.262	10,0	2.562	20,4
Vila Bispo	31	0,2	172	1,4	148	1,2	351	2,8
Total	1.133	9,0	6.203	49,4	5.230	41,6	12.566	100,0

Tabela 6.38. Distribuição dos episódios de internamento efectuados em 2005, quanto ao local de residência e grupo etário dos utentes.

Dos 12.748 episódios de internamento efectuados em 2005, 1.233 (9,7%) não foram codificados por Grupos de Diagnóstico Homogéneo.

A Distribuição por GDHs Equivalentes e conselho de residência dos utentes mostra que a maior percentagem dos utentes com GDHs Cirúrgicos reside em Portimão (13,9%), seguindo-se os residentes em Silves (6,5%), Lagos (5,7%) e Lagoa (4,8%). A soma dos residentes nos três concelhos que restam não atinge os 4,0% do total. Quanto aos GDHs Médicos, 25,2% dos utentes residem em Portimão, 13,8% residem em Silves, 9,5% em Lagoa, 9,2% em Lagos e 6,7% nos restantes concelhos (**Tabela 6.39.**).

Concelho Residência	GRUPOS DE DIAGNOSTICO HOMOGENEO EQUIVALENTES											
	Cirurgico				Médico				Total			
	Proveniência				Proveniência				Proveniência			
	Urgência	Consulta	Total		Urgência	Consulta	Total		Urgência	Consulta	Total	
(n)	(n)	(n)	(%)	(n)	(n)	(n)	(%)	(n)	(n)	(n)	(%)	
Aljezur	65	49	114	1,0	200	28	228	2,0	265	77	342	3,0
Lagoa	259	289	548	4,8	967	125	1.092	9,5	1.226	414	1.640	14,2
Lagos	332	322	654	5,7	933	125	1.058	9,2	1.265	447	1.712	14,9
Monchique	69	83	152	1,3	287	42	329	2,9	356	125	481	4,2
Portimão	709	891	1.600	13,9	2.532	375	2.907	25,2	3.241	1.266	4.507	39,1
Silves	396	349	745	6,5	1.433	160	1.593	13,8	1.829	509	2.338	20,3
Vila Bispo	61	58	119	1,0	181	22	203	1,8	242	80	322	2,8
Total	1.891	2.041	3.932	34	6.533	877	7.410	64	8.424	2.918	11.515	100,0
Missing											1.233	
Total											12.748	

Tabela 6.39. Distribuição dos episódios de internamento efectuados em 2005, quanto ao local de residência dos utentes e Grupo de Diagnóstico Homogéneo Equivalente.

Os 16.037 internamentos efectuados no CHBA em 2005 ultrapassam em 34,26% os 11.944 contratados. Tendo sido necessário efectuar o cálculo, de modo a poder especificar-se o valor recebido por cada um dos episódios de internamento efectuados (**Tabela 6.40.**).

Produção		GDH EQUIVALENTES			Total
		Cirurgicos		Médicos	
		Urgentes	Programados	Urgentes + Program.	
Realizada	Residentes Barlavento	1.891	2.041	7.864	11.796
	Não Residentes	680	734	2.827	4.241
	Total	2.571	2.775	10.691	16.037
Contractualizada	Quantidade	1.473	2.095	8.376	
	Índice case-mix	1,222	1,222	0,660	
	Preço(€)	1.849,1	1.849,1	1.849,1	
	Total (€)	3.328.391,1	4.733.862,4	10.226.767,1	18.289.020,6
Remanescente	Quantidade	147	210	838	
	Índice case-mix	1,222	1,222	0,660	
	Preço (44% do contracto)	813,6	813,6	813,6	
	Total (€)	146.150,9	208.787,1	450.192,6	805.130,6
Financiada	Total	3.474.542,0	4.942.649,5	10.676.959,7	19.094.151,2
	Por Episódio	1.351,5	1.781,3	998,7	

Tabela 6.40. Cálculo do financiamento recebido pelo CHBA por episódio de internamento segundo o GDH equivalente (2005)

Deste modo, o CHBA, foi financiado em 14.045.097 € pelos internamentos efectuados aos residentes na sua área de abrangência (**Tabela 6.41.**).

CONCELHO	GDH CIRURGICOS						GDH MEDICOS			TOTAL (€)
	Urgentes			Programados			Urgentes + Programados			
	Epis. (n)	Preço (€)	Total (€)	Epis. (n)	Preço (€)	Total (€)	Epis. (n)	Preço (€)	Total (€)	
Aljezur	65	1.351,5	87.848	49	1.781,3	87.284	228	998,7	227.704	402.835
Lagoa	259	1.351,5	350.039	289	1.781,3	514.796	1092	998,7	1.090.580	1.955.415
Lagos	332	1.351,5	448.698	322	1.781,3	573.579	1058	998,7	1.056.625	2.078.901
Monchique	69	1.351,5	93.254	83	1.781,3	147.848	329	998,7	328.572	569.674
Portimão	709	1.351,5	958.214	891	1.781,3	1.587.138	2907	998,7	2.903.221	5.448.573
Silves	396	1.351,5	535.194	349	1.781,3	621.674	2047	998,7	2.044.339	3.201.207
Vila do Bispo	61	1.351,5	82.442	58	1.781,3	103.315	203	998,7	202.736	388.493
Total			2.555.687			3.635.633			7.853.777	14.045.097

Tabela 6.41. Distribuição do financiamento recebido pelo CHBA, pelos internamentos efectuados em 2005, por concelho de residência dos seus utentes.

6.7.4. O financiamento total

O financiamento recebido pelo CHBA, em 2005, pelos cuidados prestados à população residente na sua área de influência cifrou-se em 24.378.576 € (**Tabela 6.42.**).

CONCELHO	Consultas (€)	Urgência (€)	Internamento (€)	TOTAL (€)
Aljezur	102.572,8	132.347,3	402.834,8	637.754,8
Lagoa	619.370,5	895.585,1	1.955.414,6	3.470.370,2
Lagos	606.111,8	882.139,4	2.078.901,2	3.567.152,4
Monchique	173.771,5	2.994.620,9	569.673,7	3.738.066,0
Portimão	2.012.699,2	147.638,4	5.448.572,7	7.608.910,3
Silves	723.448,8	822.952,3	3.201.206,6	4.747.607,7
Vila do Bispo	91.499,6	128.722,2	388.493,0	608.714,8
Total	4.329.474,1	6.004.005,5	14.045.096,6	24.378.576,2

Tabela 6.42. Distribuição do financiamento recebido pelo CHBA, em 2005, por concelho de residência dos seus utentes

Este valor não corresponde ao total do financiamento recebido pelo CHBA, uma vez que este centro hospitalar também atende a população não residente na sua área de abrangência.

6.8. A ANÁLISE DE CORRELAÇÃO CANÓNICA

Neste sub-capítulo, apresenta-se a amostra de variáveis que se utilizou para a avaliação das estratégias atenuantes e a consequente exploração através da análise de correlação canónica. Como anteriormente comentado analisaram-se os dados relativos:

- 1)- Às estratégias atenuantes de uma pandemia de gripe com melhor retorno líquido;
- 2)- Às dimensões epidemiológicas de uma pandemia de gripe aviária com uma taxa de ataque de 25%, distribuídas pelos sete municípios do barlavento algarvio;
- 3)- Ao financiamento recebido pelo CHBA em 2005, pelos cuidados prestados à população residente em cada um dos sete municípios da sua área de abrangência.

Pretendendo-se criar e estimar um modelo que explique as estratégias em função de um cenário pandémico.

6.8.1. A especificação dos objectivos da análise

Utilizaram-se as cinco variáveis como dados de entrada. As constituintes do “cenário pandémico” (as variáveis FT, IM e MM) são designadas como o conjunto de múltiplas variáveis independentes ou variáveis predictivas. As estratégias atenuantes (variáveis TOSELT e POSELT4), constituem o múltiplo conjunto de variáveis dependentes ou variáveis critério.

O problema estatístico compreende a identificação de qualquer relação latente entre as “estratégias atenuantes” e o “cenário pandémico”, medindo a contribuição de cada variável em cada equação (**Tabela 6.43.**).

Municípios	ESTRATEGIAS		CENARIO PANDEMICO		
	TOSELT	POSELT4	FT	IM	MM
Aljezur	540.812	561.330	637.755	53	18
Lagoa	3.563.406	3.575.245	3.470.371	189	55
Lagos	3.735.755	3.874.279	3.567.152	228	69
Monchique	668.901	743.878	3.738.067	62	21
Portimão	7.147.023	7.323.684	7.608.910	387	115
Silves	4.855.442	4.937.044	4.747.608	312	98
Vila do Bispo	819.220	886.105	608.715	69	32

TOSELT = Retorno liquido médio da aplicação da estratégia de Terapêutica com Oseltamivir; POSELT4 = Retorno liquido médio da aplicação da estratégia Profilaxia com Oseltamivir durante 4 semanas; FT = Financiamento recebido pelo CHBA em 2005 pelos cuidados prestados à população da sua área de influência; IM = Internamento médio consequente a uma pandemia de gripe aviária com uma taxa de ataque de 25%; MM = Mortalidade média consequente a uma pandemia de gripe aviária com uma taxa de ataque de 25%.

Tabela 6.43. As variáveis em estudo

6.8.2. Desenho da análise de correlação canónica e a contestação das premissas

O desenho das variáveis inclui duas variáveis dependentes métricas e três variáveis independentes métricas. A base conceptual de ambos os conjuntos foi bem estabelecida. Cada uma das cinco variáveis possui sete observações (os sete municípios do barlavento algarvio). As variáveis dependentes e independentes foram avaliadas para detectar os pressupostos básicos necessários à análise multivariada proposta.

6.8.3. A obtenção das funções canónicas e avaliação do ajustamento global

A análise de correlação canónica está restringida a duas funções canónicas, já que o conjunto de variáveis dependentes contém somente duas variáveis.

Para determinar o número de funções canónicas a interpretar, a análise centra-se no nível de significância estatística e nos índices de redundância para cada valor teórico canónico.

1)- Significância estatística

O modelo produz uma forte associação estatisticamente significativa, acima de 99%, entre o cenário pandémico e as estratégias, por aproximação à distribuição do Qui-Quadrado (**Tabela 6.44.**).

2)- Análise de redundância

A variável canónica estratégica, capta 99,85% da informação original e a variável canónica “cenário pandémico”, capta 66,91%. Deste modo não há grande perda e informação (Tabela 6.44.).

		Canonical Analysis Summary	
		Canonical R: ,99930 Chi ² (6)=20,011 p=,00276	
N=7		Left Set	Right Set
No. of variables		2	3
Variance extracted		100,000%	77,6355%
Total redundancy		99,8527%	66,9130%
Variables:	1	TOSELT	FT
	2	POSELT4	IM
	3		MM

Tabela 6.44. Sumário da Análise de Correlação Canónica

Com base na inferência estatística já referida, observa-se que pelo menos, há uma função canónica significativa ($p < 0,05$), a única que deve ser considerada para análise (Tabela 6.45.).

Root Removed	Chi-Square Tests with Successive Roots Removed (Canonical Model sta)					
	Canonid R	Canonid R-sqr.	Chi-sqr.	df	p	Lambda Prime
0	0,999305	0,998610	20,01093	6	0,002763	0,001268
1	0,296059	0,087651	0,27520	2	0,871449	0,912349

Tabela 6.45. Testes do Qui-Quadrado após a remoção das sucessivas raízes canónicas

6.8.4. Interpretação dos valores teóricos canónicos

A interpretação dos resultados passa por a análise da primeira função canónica, com o objectivo de determinar a importância relativa de cada uma das variáveis originais na correlação canónica. Uma vez que se considerou estatisticamente significativa a relação canónica e aceitáveis a magnitude da raiz canónica e o índice de redundância, podem-se efectuar as interpretações dos resultados.

A **Tabela 6.46.** contém os pesos canônicos para cada valor teórico, tanto para as variáveis dependentes como para as variáveis independentes. Como se referiu anteriormente, a magnitude das ponderações representa a sua contribuição relativa ao valor teórico.

Variable	Canonical Weights, left set	
	Root 1	Root 2
TOSELT	-0,727001	-57,5232
POSELT4	-0,273029	57,5271

Variable	Canonical Weights, right set	
	Root 1	Root 2
FT	0,00618	0,6354
IM	-3,12858	-12,9488
MM	2,14128	12,9650

Tabela 6.46. Os Pesos canônicos das variáveis dependentes e independentes da 1ª e 2ª Raiz canônica.

De um modo semelhante à Análise de Regressão Múltipla, é possível, então, escrever a primeira função canônica, recorrendo aos pesos canônicos:

$$-0,727 TOSELT - 0,273 POSELT4 = 0,00618 FT - 3,128 IM + 2,141 MM$$

(52)

Na qual, podemos observar, que as variáveis com maior peso são:

- a)- como dependente, a **Terapêutica com Oseltamivir (TOSELT)**;
- b)- como independente, o **Internamento Médio (IM)**.

Em suma,

- 1)- A Terapêutica com o Oseltamivir é a variável mais explicada;
- 2)- Internamento Médio é a variável mais explicativa.

Capítulo 7

CONCLUSÕES

- 1.** O presente estudo, foi desenvolvido com vista a examinar e a interpretar o impacto económico de uma eventual pandemia de gripe aviária, através de uma análise de custo - benefício sobre as intervenções recomendadas para a mitigação das consequências, e da qual as estimativas resultantes pudessem apoiar a elaboração de um Plano de Contingência Regional.
- 2.** Selecionou-se a população residente no barlavento algarvio, uma vez que era esta a área de influência de um único centro hospitalar: o Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio.
- 3.** Em consequência das dificuldades em calcular estimativas realistas do número de casos da próxima pandemia de *influenza* elaborou-se um modelo de simulação matemática de Monte Carlo (o modelo não descreve a difusão da doença através da população), assente nas hipóteses de distribuição de probabilidade dos parâmetros em estudo, para se obter o número de casos da próxima pandemia de gripe, tendo por base a modelização das taxas de ataque de 25% a 35%. Variando os seus valores médios:
 - a)**- de 794 a 1855 hospitalizações;
 - b)**- de 243 a 569 óbitos;
 - c)**- de 10.944 a 25.654 consultas externas;
 - d)**- de 14.091 a 25.603 doentes sem necessidades de cuidados médicos.
- 4.** Com base nos valores médios das consequências de uma pandemia de *influenza* com uma taxa de ataque de 25%, simularam-se os efeitos das estratégias atenuantes, obtendo-se que a Vacinação Antipneumocócica evitaria 5% das consequências, a Vacinação Específica de 40% a 61%, a Terapêutica com Oseltamivir de 37% a 39% e a Profilaxia com Oseltamivir (às 4, 6, 8, 10 e 12 semanas) de 47% a 93%. Contudo a Vacinação Específica não poderá ser considerada no estudo, uma vez que não se encontrará disponível no início da pandemia.
- 5.** Sem qualquer intervenção terapêutica, a estimativa total do impacto económico de uma pandemia de gripe na área de abrangência do CHBA, variará entre 31,7 M€ para uma Taxa de Ataque de 15%, 52,8 M€ para uma Taxa de Ataque de 25% e 73,8 M€ para uma Taxa de Ataque de 35%.

- 6.** Na sequência da realização das Análises Custo-Benefício e Custo-Efectividade, foram seleccionadas as duas estratégias que apresentavam o ratio custo/benefício mais elevado, às quais correspondem também os valores mais baixos do “custo por vida salva”: a Terapêutica com Oseltamivir e a Profilaxia com Oseltamivir com uma duração de 4 semanas.
- 7.** Através do modelo criado e estimado para explicar as estratégias atenuantes em função de um cenário pandémico, recorrendo para tal à Análise de Correlações Canónicas, pode-se observar que as variáveis que apresentavam mais peso foram:
- a)- Como dependente, a Terapêutica com Oseltamivir;
 - b)- Como Independente o Internamento Médio.

Em suma, da análise dos resultados pode-se concluir que:

- a)- A melhor estratégia para fazer face a uma pandemia de influenza é a Terapêutica com Oseltamivir.
 - b)- O Internamento Médio é a variável mais explicativa na definição da estratégia mais eficaz.
 - c)- De acordo com as análise custo – benefício e custo – efectividade, as doses terapêuticas de Oseltamivir necessárias para fazer face a uma pandemia de gripe no barlavento algarvio correspondem a 1,1% das 2.500.000 doses recentemente adquiridas pela Direcção Geral de Saúde (valor inferior ao previsto na Reserva Estratégica de Medicamentos).
- 8.** Fugindo aos objectivos traçados no âmbito deste estudo, também se constatou que o contrato programa para o financiamento prospectivo dos Hospitais E.P.E., no que concerne ao CHBA, necessita de ser revisto, uma vez que os valores superiores são facilmente ultrapassados.
- 10.** Este estudo permitiu identificar implicações para a prática, tanto ao nível da gestão hospitalar, como ao nível das políticas de saúde, constituindo a base para a futura elaboração do Plano de Contingência para a Pandemia de Gripe Aviária no barlavento algarvio. Ainda que a investigação não permita estimar o impacto da pandemia nos Recursos Humanos do CHBA, dá indicações que poderão vir a

suportar algumas medidas relacionadas com a mitigação das consequências pandémicas.

- 11.** Neste estudo, não se pode deixar de ter presente algumas limitações. Desde logo, as incertezas relacionadas tanto com a eclosão e características do vírus da próxima pandemia de *influenza*, como com a limitação imposta pelo conhecimento sobre a efectividade terapêutica do oseltamivir, atendendo a que a maioria dos doentes foram detectados e tratados tardiamente.
- 12.** Os resultados e o reconhecimento de algumas limitações, possibilitam deixar questões em aberto, quem sabe pontos de partida para futuras investigações. Assim, considera-se importante a realização de estudos centrados na priorização da distribuição tanto da Terapêutica com Oseltamivir, na fase inicial de uma pandemia, como da Vacinação Específica, após a sua criação. Igualmente, se considera um domínio relevante de análise, o que possibilitasse compreender o impacto da pandemia tanto nos Recursos Humanos do Hospital como na sua cadeia de fornecimento. Estas são algumas pistas possíveis para investigações futuras que, de forma alguma esgotam esta temática.

BIBLIOGRAFIA

Anderson, R.M.; May, R.M. (1979), Population Biology of infectious Diseases: Part I, *Nature* 280, 361-367.

Andrade, M.H. (1996) História das Grandes Pandemias de Gripe, *Pathos*, Nº9, Out.

Artells, M., 2004, Desarrollo de un programa de simulacion basado en el método Montecarlo para o cálculo de dosis com mariques divididos em voxels. Aplicaciones em tomografia computacional, Tesis Doctoral, Universitat Rovira Virgili, Réus.[online] [citado em 14 de Abril de 2007]. Disponível em URL:<http://www.tdx.cbuc.es/TESIS_UR/AVAIABLE/TDX-0307106-114909//Tesis_ms salvado.pdf

Bailey, N.T. (1975) *The mathematical theory of infectious diseases and its applications*. Londres: C.Griffin & Co; p.3-80

Balicer, R., M.Huerta, N.Davidovitch, I.Grotto (2005), Cost-Benefit of Stockpiling Drugs for Influenza Pandemic, *Emerging Infections Diseases*, 11(8): 1280-1282.

Banque Mondial (2006) Perspectives pour l'économie mondiale, [citado em 14 de Abril de 2008]. Disponível em URL:<<http://www.worldbank.org/eapupdate/>

Barros, P. (2005) *Economia da Saúde - Conceitos e comportamentos*, Coimbra, Edições Almedina S.A..

Bartlett J.G. (2006) Planning for Avian Influenza, *Annals of Internal Medicine*, Vol 145, 141-144.

Béresniak, A., G.Duru, (1999), *Economia da Saúde*, Lisboa, Climepsi Editores.

Bettencourt, L.M. e R. M. Ribeiro. Detecting early human transmission of H5N1 avian influenza. [online]. Los Alamos: 2006.[citado em 14 de Abril de 2008]. Disponível em URL:<<http://www.math.lanl.gov/~Imbett/publications/bettencourt-2006-detecting.shtml>

Bloom, E., V. Eit, M. Carangal-San José (2005), Potencial Economic Impact of an Avian Flu Pandemic on Asia, Asian Development Bank, Manilla.

Burns, A., D. Mensbrugge, H. Timmes. Evaluating the Economic Consequences of Avian Influenza [online]. World Bank, Junho de 2006, Global Development Finance - [citado em 15 de Março de 2007] Disponível em URL: <http://www.worldbank.org/gdf2006>.

Cauchenez, S., F. Carrat, C. Vibound, A.Valleron e P. Boelle (2004), A baysean MCMC approach to study transmission of influenza: application to household longitudinal data, *Statistical Medicine*, 23, 3469-3487.

Center for Disease Control and Prevention (CDC). National Vaccine Program Office. FluAid2.0: estimating the state level impact of pandemic influenza, version 2.0, Atlanta.

Center for Disease Control and Prevention (CDC). Avian Influenza Infection in Humans, [online]. Atlanta: CDC; 2005. [citado em 15 de Março de 2007] Disponível em [URL:<http://www.cdc.gov/flu/avian/gen-info/avian-flu-humans.html](http://www.cdc.gov/flu/avian/gen-info/avian-flu-humans.html)

Center for Disease Control and Prevention (CDC), Key Facts About Avian Influenza (Bird Flu) and Avian Influenza A (H5N1) Vírus, [online]. Atlanta: CDC; 2006. [citado em 15 de Março de 2007] Disponível em [URL:<http://www.cdc.gov/flu/avian/gen-info/avian-flu-humans.tml](http://www.cdc.gov/flu/avian/gen-info/avian-flu-humans.tml)

Centre for Health Protection, Hong Kong, 2006, Influenza Pandemic preparedness: information kit for Health care workers. Department of Health, CHP, Hong Kong SAR [citado em 29 de Agosto de 2007]. Disponível em [URL:<http://www.info.gov.hk/info/flu/eng/medical.htm](http://www.info.gov.hk/info/flu/eng/medical.htm)

Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (CHBA). Relatório e Contas Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio 2005, [online]. CHBalg; 2005. [citado em 1 de Outubro de 2007]. Disponível em URL: <http://www.hospitais.epe.min-saude.pt/Informação-Gestão/Relatorios e Contas/Relatorios2005/CHBA1g-EPE.htm>

Chamorro, A.(2002) Modelación matemática de epidemias simples, *Revista de la Facultad Nacional de Salud Pública*, Enero-Junio, vol.20, número 1, Universidade de Antioquia, Colômbia, Pág.161-183

Chan, P.(2006), Influenza, [citado em 15 de Março de 2007], Disponível em [URL:<http://www.dq.fct.unl/qa/H5N1](http://www.dq.fct.unl/qa/H5N1)

ChiK, K.W., C.K. Li, P.K.S. Chan, M.M.K. Shing, V. Lee (2004) Oseltamivir prophylaxis during the influenza season in a paediatric cancer prospective observational study. *Hong Kong Med J*, 10, 103-6.

Chowell, G., C. Ammon, N. Hengartner e J. Hyman (2006), Transmission dynamics of the great influenza pandemic of 1918 in Geneva, Switzerland: assessing the effects of hypothetical interventions, *J. Theor. Biol*, 241, 193-2004.

Cooper, S. (2005), Don't Fear on Panic – An economist's view of pandemic flu, *Special Report*, BMO – Nesbit Burns, October 11.

Direcção-Geral da Saúde (DGS). *Doença humana por vírus da gripe de origem aviária A (H5N1)* [online]. Lisboa: DGS; 2006 Mar [citado em 14 de Março de 2007]. Disponível em URL: <http://www.dgs.pt/upload/membro.id/ficheiros/i007939.pdf>

Direcção-Geral da Saúde (DGS). Ministério da Saúde. *Plano de contingência nacional do sector da saúde para a pandemia de gripe* [online]. Lisboa: DGS; 2007 Mar, [citado em 15 de Agosto de 2007]. Disponível em URL:<<http://www.dgs.pt>

Direcção-Geral da Saúde (DGS). Ministério da Saúde. *Plano de contingência nacional para a pandemia de gripe* [online]. Lisboa: DGS; 2006 Jan, [citado em 10 de Agosto de 2007]. Disponível em URL:<<http://www.dgs.pt>

Derenne, J.-P., F. Bricaire (2005) *Pandemia – A grande Ameaça*, Lisboa, Alêtheia Editores.

Doyle, A., I. Bonmarin, D. Lévy-Bruhl, Y. Le Strat (2006), Influenza pandemic preparedness in France : modelling the impact of interventions, *Journal of Epidemiology and Community Health*, 60: 399-404

Drummond, M., B. O'Brien, G. Stoddart e G. Torrance, 1997, *Methods for the economic evaluation of health care programmes*, 2nd edition, Oxford University Press.

Ensrink, M. (2006) Oseltamivir becomes plentiful – But still not cheap, *Science* 21. 382-383..

European Center for Disease Prevention and Control (ECDC). Pandemics of the 20th Century, [online] Stockholm: ECDC; 2007. [citado em 8 de Outubro de 2007]. Disponível em URL: http://www.ecdc.eu.int/Health_topics/Pandemic_Influenza/stats.html

European Medicines Evaluation Agency (EMA). European Medicines Agency receives second application for human pandemic influenza vaccine (press release) [online]. União Europeia: 2007, [citado em 15 de Agosto de 2007] Disponível em URL: <http://www.emea.eu.int, CPMP/VEG/4717/03>

European Medicines Evaluation Agency (EMA), 2007, Comité dos medicamentos para uso humano, Relatório Público Europeu de Avaliação (EPAR), FOCETRIA [online]. União Europeia: 2007, [citado em 29 de Agosto de 2007]. Disponível em URL: <http://www.emea.europa.eu.int>,

Evans, J. R., Olson, D. L.(1998), *Introduction to simulation and risk analysis*, 2^a Edition Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ, USA.

Ferguson, N., D. Cummings, C. Fraser, J. Cajka, P. Cooley e D.Burke (2006), Strategies for mitigating na influenza pandemic, *Nature*, 422, 448-452.

Food and Drug Administration (FDA), Estados Unidos da América do Norte, FDA News de 19 de Abril [citado em 29 de Agosto de 2007]. Disponível em URL: <http://www.fda.gov/bbs/topics/NEWS/2007/NEW01611.html>

Frada, J, *A gripe Pneumónica em Portugal Continental – 1918*, Lisboa: Sete Caminhos, 2005.

Freitas, M., 2005, Avaliação económica em saúde, Portal de Saúde Pública [citado em 10 de Abril de 2007]. Disponível em URL: http://www.saudepublica.web.pt/01-Administração/011-Economia/EconomiaSaude_MarioFreitas.htm

Gani R., H. Hughes, D. Fleming, T. Griffin, J. Medlock e S. Leach (2005), Potential impact of antiviral drug use during influenza pandemic. *Emerging Infectious Diseases* 11: 1355-62.

Genugten, M., M. Heijnen, J.Jager (2003), Pandemic Influenza and Healthcare Demand in the Netherlands: Scenário Analysis., *Emerging Infections Diseases*, 9(5), 531-538.

George, F. (2006), Introdução ao estudo da gripe, Direcção Geral da Saúde, Lisboa.

Giraldes, M. (1997), *Economia da Saúde: da Teoria à Prática*, Editorial Estampa, Lisboa.

Girão,P.(2003), *A pneumónica no Algarve (1918)*, Caleidoscópio, Vale Cambra.

Glezen, W.P.(1996), Emerging infection pandemic influenza, *Epidemiogy Rev.*, 18:64-76

Gomes, M. C., (1998), *Dinâmica Populacional de Doenças Transmissíveis*, 3ªEd., Lisboa, Associação de Estudantes da Faculdade de Ciências de Lisboa.

Hair, J., R. Anderson, R. Tatham, W.Black (2005) *Análise Multivariada de Dados*, 5ª edição, S.Paulo, Bookman.

Hartuniam, W., C.Samrt, M.Thompson (1980) The incidence and economic costs of motor vehicle injuries, coronary heart disease, and stroke: a comparative analysis, *American Journal of Public Health*, 70, 1249-1260.

Hatchett, R, Metcher, C., Lipsitch, M., 2007, Public health interventions and epidemic intensity during the influenza pandemic, [citado em 15 de Agosto de 2007] Disponível em URL: <http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0610941104>

Heinen, W., A. Stracke, (2006) Influenza Pandemic: The impact on an Insured Lives Portfolio, *The Actuary* (U.S.), June/July 2006 5-11.

Hodgson, T. (1994) Cost of illness in cost effectiveness analysis: a review of the methodology, *Paharmaeconomics*, 6, 536-552.

Honimoto T., Karaoka, Y.2005, Influenza: lessons from past pandemics, Warnings from current incidents. *Nat Rev Microbial* 2005; 3: 591-600.

Instituto Nacional da Farmácia e do Medicamento (INFARMED), Portugal, (2007), Prontuário, [citado em 29 de Agosto de 2007]. Disponível em URL: <<http://www.infarmed.pt/prontuário>.

Instituto Nacional de Estatística (INE), Portugal, 2006, *Anuário Estatístico da Região do Algarve* 2005,

Instituto Nacional de Saúde Dr.Ricardo Jorge (INSA), Observatório Nacional de Saúde (ONSA). *Gripe: cenários preliminares para uma eventual pandemia*. Actualização de Julho de 2006. Lisboa: INSA/ONSA; 2006, [citado em 14 de Março de 2007]. Disponível em URL: http://www.onsa.pt/conteu/gripe_pandemia.html

Inverno, A. e H. Mota-Filipe (2006) A vacina da Gripe, *Boletim do CIM*, Ordem dos Farmacêuticos, Junho/Agosto.

- Johnson, R. e D. Wichern, (1992), *Applied Multivariate Statistical Analysis*, 3ª edição.
- Kavet, J., (1977) A perspective on the significance of pandemic influenza, *Am. J. Public Health*, 67:1063-70.
- Kermack, W. e A. McKendrick, 1927, A contribution to the mathematical theory of epidemics” *Proc.Roy.Soc.London*, a115, too-721.
- Knobler, S., A. Mack, , A. Mahmoud, e M. Lemon. (2005) *The Threat of Pandemic Influenza: Are We Ready? A Workshop Summary* , National Academy Press, Washington, DC.
- Koopamanchap, M. e F. Rutten (1993), Indirect cost in economic studies: confronting the confusion, *Pharmaeconomics*, 4, 446-454..
- Law, A.M., Kelton (2000) W.D. *Simulation modelling and analysis*. 3. ed., New York: McGraw-Hill.
- Lee,V., K. Phua, M.Chen, A.Chow, S.Ma, K.Goh, Y.Leo (2006), Economics of Neuraminidase Inhibitor Stockpiling for Pandemic Influenza, Singapore, *Emerging Infections Diseases* 12,1, 95-102.
- Lee, V. e M. Chen (2007) Effectiveness of neuraminidase inhibitor for preventing staff absenteeism during pandemic influenza, *Emerging Infections Diseases*, 13, 3, 449-457.
- Llach, X. B., M. R. Gamisans, J. M. Tudel, C. A. Sanz e C. R. Terrés, (2006), Estudio de costes de la gripe, *Atencion Primaria*, 38, 260-7.
- Longini, I., J. Koopmam, A. Monto e J.Fox (1982), Estimating household and community transmission para meters for influenza, *American Journal Epidemiology*, 115, 736-751.
- Longini, I., M. Halloran, A. Nizam, Y. Yang (2004), Containing Pandemic Influenza with Antiviral Agents. *American Journal of Epidemiology*, 159:623-633.
- Longini, I., S. Seaholm, E. Ackerman, J. Koopmam e A. Monto(1984), Simulation studies of influenza epidemics: assessment of parameter estimation and sensivity, *Int. Journal Epidemiology*, 13, 496-501.
- Longini, I.M., A.Nizam, S. Xu, K. Ungchusak, W. Hanshaoworakul, D. Cummings e M. Halloran (2005), Containing Pandemic influenza at the source, *Science* 309: 1083-1087.
- López, C. P. , (2006), *Técnicas de análisis multivariante de datos*, Madrid, Pearson Education S.A.
- Lui, K.J., A. Kendal (1987) Impact of influenza epidemics on mortality in the United States from October 1972 to May 1985, *Am J Public Health*. 77, 712-6

- Macedo, N.; V. Macedo (2005) *Gestão Hospitalar*, Lisboa, Lidel.
- Max, W.; Rice, D.; Sung, H.; Michel, M.; (2004) *Valuing Human Life: Estimating the Present Value of Lifetime Earnings, 2000*, Center for Tobacco Control Research and Education, University of California, San Francisco.
- McClellan, K., C. Perry (2001) Oseltamivir: A review of its use in influenza, *Drugs*, New Zealand 61(2), 263-83
- McKibbin, W., Sidorenko, A. (2006), *Global macroeconomic consequences of a pandemic influenza*, Sydney, Australia, Lowy Institute for International Policy.
- Meltzer, M., N.Cox, K.Fukuda, (1999), The economic impact of Pandemic Influenza in the United States: Priorities for intervention, *Emerging Infections Diseases*, Vol 5: 659-671.
- Mendes, A., 2006, Antivíricos na gripe, *Boletim do CIM*, Ordem dos Farmacêuticos, Junho/Agosto.
- Lima, E. e T. Esquerdo (2003), The economic costs of alcohol misuse in Portugal, *Working Papers 24*, Nucleo de Investigação em Microeconomia aplicada, Universidade do Minho.
- Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social. Direcção Geral de Estudos, Estatística e Planeamento. Estatísticas em Síntese, Inquérito aos ganhos e duração do trabalho [online]. Lisboa: DGEEP; 2006, [citado em 29 de Agosto de 2007]. Disponível em URL: <<http://www.dgeep.mtss.gov.pt>>.
- Murray C., A. Lopez, B. Chin, D. Feehan, K. Hill (2006) Estimation of potential global pandemic influenza mortality on the basis of vital registry data from the 1918-20 pandemic: a quantitative analysis, *Lancet*, 368:2211-2218.
- Neto, J.M.M., (2004), Estatística multivariada – Uma visão didática-metodológica, [online], ISSN 1749-8457, [citado em 29 de Agosto de 2007]. Disponível em URL. http://criticanarede.com/cien_estadistica.html .
- Nicholson, K.G., F.Y. Aoki, A.D. Osterhaus, S. Trottier, O. Carewiz, C. Mercier (2000) Efficacy and safety of oseltamivir treatment of acute influenza: a randomized controlled trial, *Lancet*, 355, 1845-50.
- Oppenheimer, G.M., (1992), Causes, cases and cohorts: the role of epidemiology in the historical construction of AIDS. In: Fee, E. & Fox, D.M., ed. AIDS: the making of chronic disease. Berkeley, University of California Press.
- Osterholm, M. (2005). “Preparing for the next Pandemic.” *New England Journal of Medicine*. 352:1839-42, 5 Maio.
- Pereira, J., e C.Mateus (2003) Custos Indirectos associados à obesidade em Portugal, *Revista Portuguesa de Saúde Pública*, Volume Temático, 3, 65-80.

Rice, D.(1967) Estimating the cost of illness, *American Journal of Public Health*, 57,424-440.

Robert, C. e G.Casella (2004), *Monte Carlo Statistical Methods*, New York, 2ªEd, Sprigler-Verlag.

Sampaio, A.; Caeiro, F.M. Contribuição para o estudo da epidemiologia da gripe através de um inquérito por amostra representativa da população da cidade de Lisboa. *Boletim dos Serviços de Saúde Pública*. Vol V (1958), Nº4 (383-491), Lisboa: Direcção Geral de Saúde, 1958.

Sanaa, M., R. Pouillot e B. Toma (2002), Appreciation Quantitative des Risques : exemple d'utilisation de la méthode de simulation de Monte Carlo, *Epidémiologie et santé animal*, 41 :145-155.

Sergué, E.,(1980), *From X-Ray to Quarks*, W.H.Freeman, S.Francisco, Califórnia.

Sequeira, A. (2001) A Pneumónica, *Medicina Interna*, Vol 8, Nº1, 49-55.

Sertsou, G., Wilson, N., Baker, M., Nelson, P.; Roberts, M., (2006), Key transmission parameters of an institutional outbreak during tr 1918 influenza pandemic estimated by mathematical modelling, *Theoretical Biology and Medical Modelling*, [citado em em 4 de Setembro de 2007] Disponível em URL: <http://www.tbiomed.com/content/3/1/38>

Shapiro, E; A. Berg; R. Austrian, D. Schroeder; V.Parcells; A.Margolis et al. (1991), The protective efficacy of polyvalent pneumococcal polysaccharide vaccine, *New England Journal Medecine*, 325:1453-60.

Silva, F.C.(2006),Gripe Pandémica - Informação para técnicos de saúde, Centro Regional de Saúde Pública do Norte [citado em 14 de Março de 2007]. Disponível em URL: <<http://www.dgs.pt/microsite/gripe>.

Siu, A. K., R. Wong, (2004), Economic Impact of SARS: The Case of Hong Kong, *Asian Economic Papers*, Vol 3, 62-63.

Société de Pathologie Infectieuse de la Langue Francaise (2005), Prise en Charge de la Grippe en dehors d'une situation de pandémie, *Medecine et Maladies Infectieuses*, 35, 5245-5273.

Taubenberger, J. K. e D. M. Morens (2006), 1918 Influenza: The Mother of All Pandemics, *Emerging Infectious Diseases*, 12:15-22

Thurstone, L., (1947), *Multiple – Factor Analysis*, Chicago, University of Chicago Press.

Toma, B., B.Dufour, M.Sanaa, J.Benet, A.Shaw, F.Moutou, A.Louzã (2004) *Epidemiologia aplicada*, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa

Tucídides (2008), *História da guerra do Peloponeso*, Edições Sílabo.

Tzu, S. (2007), *A arte da Guerra*, Lisboa, Coisas de Ler Edições, 7ª Ed..

Trindade, L.(1998), A morte anunciada, *Revista História*, Nov. 1998, 38:45.

Turner, D., A. Wailoo , K. Nicholson, N. Cooper, A. Sutton (2003) Systematic review and economic decision modelling for the prevention and treatment of influenza A and B, *Health Technol Asses*,7, 1-182

Urbano, J., M. Bentes,(1996), A utilização dos GDHs como instrumento de financiamento hospitalar, *Gestão Hospitalar*, 33-42.

Uscher-Pines, L.; Omer, S.; Barnett, D.; Burke, T.; Balicer, R., 2006, Priority setting for pandemic influenza: an analysis of national preparedness plans, *PLoS Med* 3(10):436 [citado em 30 Agosto de 2007]. Disponível em: <http://www.plosmedicine.org>

Viboud, C., T. Tam, D. Fleming, A. Handel, M. Miller e L. Simonsen, (2006) Transmissibility and mortality impact of epidemic and pandemic influenza, with emphasis on the unusually deadly 1951 epidemic, *Vaccine*, 24:6701-7.

Vose, D. (2000), *Risk análise: a quantitative guide*, Sussex, Jon Wiley & Sons Ltd., 2ª Ed.

World Health Organization (WHO). Avian Influenza (“bird flu”) – Factsheet nº 211, [online]. Geneva: WHO; 2003 [citado em 10 de Agosto de 2007]. Disponível em URL: <http://www.who.int/mediacentre/facsheets/fs211/en/index.html>.

World Health Organization (WHO). Avian Influenza [online]. Geneva: WHO; 2006 [citado em 12 de Agosto de 2007]. Disponível em URL: <http://www.who.int/csr/DISEASE/avian-influenza/en/index.html>

World Health Organization (WHO). Cumulative Number of confirmed Human Cases of Avian Influenza A/(H5N1)[online]. Geneva: WHO; 2008 [citado em 14 de Abril de 2008]. Disponível em URL: http://www.who.int/cs/disease/avian_influenza/country/cases_table_2008_04_08

World Health Organization (WHO). Influenza Pandemic Plan – The Role of WHO Guidelines for National and Regional planning. [online]. Geneva: WHO; 1999 [citado em 15 de Outubro de 2007] Disponível em URL: <http://www.who/CDS/CSR/EDC/99.1>

World Health Organization (WHO). Responding to the avian influenza pandemic threat-recommended strategic actions, 2005 [online]. Geneva: WHO; 2005 [citado em 12 de Agosto de 2007]. Disponível em http://www.who.int/csr/WHO_CDS_CSR_GIP_05_08_EN.pdf

World Health Organization (WHO). Weekly Epidemiological Record, 75:281-288 [online]. Geneva: WHO; 2000 [citado em 15 de Agosto de 2007] Disponível em URL: <http://www.who.int/wer>

World Health Organization (WHO). Who-Confirmed human cases of avian influenza A (H5N1) infection . Weekly Epidemiological Record, 82 : 41-48. [online]. Geneva:

WHO; 2007 [citado em 15 de Outubro de 2007] Disponível em URL:
<http://www.who.int/wer>

Yang Y., M.E. Halloran , J. Sugimoto , Longini, I.M. Detecting human-to-human transmission of avian influenza A (H5N1). Emerg Infect Dis [serial on the Internet]. 2007 Sep [citado em 14 de Março de 2008]. Disponível em URL:
<http://www.cdc.gov/EID/content/13/9/1348.htm>

APÊNDICES

APÊNDÍCE 1

**Autorização para a utilização dos dados de
produção de 2005 do Centro Hospitalar do
Barlavento Algarvio**

APÊNDICE 2

Cópia Digitalizada das Simulações e Cálculos