



**Escola Nacional
de Saúde Pública**
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Universidade Nova de Lisboa

Escola Nacional de Saúde Pública

Tecnologias cardíacas em Portugal, 1997-2012:

Avaliação da eficiência e das desigualdades

III Programa de Doutoramento em Saúde Pública

Vanessa Ribeiro

Dezembro 2018



**Escola Nacional
de Saúde Pública**
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Universidade Nova de Lisboa

Escola Nacional de Saúde Pública

Tecnologias cardíacas em Portugal, 1997-2012:

Avaliação da eficiência e das desigualdades

Tese apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do
grau de Doutor em Saúde Pública, realizada sob a orientação científica do
Professor Doutor Julian Perelman

Dezembro 2018

COMISSÃO DE ACOMPANHAMENTO

Professor Doutor João Pereira

Escola Nacional de Saúde Pública, Universidade Nova de Lisboa

Professora Doutora Ana Teresa Timóteo

NOVA Medical School (Faculdade de Ciências Médicas), Universidade Nova de Lisboa.

AGRADECIMENTOS

Família, como não podia deixar de ser, o principal agradecimento vai para vós, pois foram o pilar que permitiu manter a casa de pé, apesar de todos os abalos. Obrigada pelo amor incondicional, por estarem sempre lá apesar de eu raramente estar, obrigada pelas palavras de incentivo e de reforço positivo, por acreditarem mais em mim do que eu própria. Um especial agradecimento ao Nuno, sobretudo por compreender e aceitar o adiamento dos projetos comuns em prol do meu projeto pessoal.

Agradeço também aos amigos, em particular à Sofia, à Inês, à Ana, ao Ricardo, à Neuza e à Raquel, pela motivação, pelas sugestões, por adivinharem quando mais precisava de vós, sem ter que dizer uma palavra, e por remarem sozinhos pela nossa amizade. Obrigada também pela ajuda na relativização dos problemas e pelos momentos de descompressão, essenciais para manter a saúde mental neste longo processo.

Maria Ana, obrigada por tornares o último ano mais leve, pelo companheirismo, pela partilha dos momentos de desmotivação e de angústia, mas também pelos de descontração. Joana, Klára, Teresa e Manu, obrigada por me terem acolhido.

O meu apreço à Cláudia por me ter ajudado a compreender mais profundamente os mistérios da base de dados e pelas sugestões. Agradeço também à Sofia, à Cristina e à Cláudia por terem revisto o texto. Agradeço ainda ao grupo NOVA Healthcare Initiative cujos contributos conduziram a melhorias significativas.

Obrigada à comissão de acompanhamento, Professor Doutor João Pereira e Professora Doutora Ana Timóteo pelos comentários que contribuíram para a robustez da tese.

Porque os últimos são os primeiros, um profundo agradecimento ao orientador, Professor Doutor Julian Perelman por me ter verdadeiramente acompanhado e orientado neste longo processo de forma tão próxima, tão assertiva, tão disponível, tão interessada. Obrigada pelas aprendizagens, por ter acreditado e por me ter facilitado o caminho.

Deixo ainda um agradecimentos a todos o que não nomeei, mas que contribuíram para tornar o doutoramento uma experiência positiva, e me ajudaram a extrair dela as aprendizagens académicas e sobretudo pessoais que estou certa que virão a ser úteis no futuro.

ABSTRACT

Background

Technologies have a major impact on the growth of health expenditure and its benefits do not always outweigh the costs. Our objectives are to analyze the expenditure and benefits attributable to the technologies used to treat Ischemic Heart Disease (IHD), the inequalities and its trends over time.

Methods

We used the database of hospital admissions in Portuguese public hospitals over a 15-year period (1997-2012) and specific indicators for the technologies (Bare Metal Stent and Drug Eluting Stent) to explain better their association with expenditure, benefits and inequalities.

Results

The technologies explain up to 60% of the growth of IHD expenditure. The technologies have contributed to limit the growth of in-hospital mortality and boost the decline in 30-day readmissions.

Results show differences in the use of technologies. Stents are less used in women, in the elderly and in the residents in the Algarve and these differences are independent of each other. Gender inequalities widened over time, age-related inequalities followed the pattern, not increasing or decreasing, and regional inequalities narrowed.

Conclusions

The technologies used to treat IHD have been an important contribute to expenditure growth but also to benefits.

Anatomical and physiological causes, doctors and patient's behavioral factors and the diffusion of technology may help to explain the inequalities observed and the trends over time.

Keywords: Technologies, Expenditure, Ischemic Heart Disease, In-hospital Mortality, 30 Days Readmissions, Inequalities

RESUMO

Introdução

As tecnologias médicas têm um grande impacto no crescimento da despesa em saúde mas nem sempre os benefícios gerados superam esses custos. Os objetivos são analisar a despesa e os benefícios atribuíveis às tecnologias usadas no tratamento da Doença Cardíaca Isquémica (DCI), as desigualdades na sua utilização e a respetiva evolução ao longo do tempo.

Metodologia

Usámos a base de dados dos internamentos nos hospitais públicos Portugueses, ao longo de um período de 15 anos (1997-2012) e indicadores específicos para as tecnologias (*Bare Metal Stent* e *Drug Eluting Stent*) para explicar melhor a sua relação com a despesa e com os benefícios. Comparámos ainda custos e benefícios. Analisámos as desigualdades na sua utilização.

Resultados

As tecnologias explicam até cerca de 60% do crescimento da despesa relacionada com a DCI. Estas contribuíram também para limitar o crescimento da mortalidade intra-hospitalar e acelerar a redução das readmissões a 30 dias.

Há diferenças na utilização das tecnologias, sendo menos usadas nas mulheres, nos mais velhos e nos residentes na região do Algarve. Estas diferenças são independentes entre si. As desigualdades de género aumentaram ao longo do tempo, as relacionadas com a idade mantiveram o padrão e as regionais reduziram.

Conclusões

As tecnologias usadas para tratar a DCI foram um importante contributo para a despesa, mas também para os benefícios. Provavelmente estas tecnologias foram custo efetivas.

Parte das desigualdades podem estar associadas a causas anatómicas ou fisiológicas, mas fatores comportamentais dos médicos e dos doentes bem como a difusão das tecnologias são hipóteses que podem ajudar a explicar as desigualdades observadas e a sua evolução.

Palavras-chave: Tecnologias, Despesa, Doenças Cardíaca Isquémica, Mortalidade intra-hospitalar, Readmissões a 30 dias, Desigualdades

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	23
2. CAPÍTULO I - OS DETERMINANTES DO CRESCIMENTO DA DESPESA <i>PER</i> CAPITA NA DOENÇA CARDÍACA ISQUÉMICA E O PAPEL DAS TECNOLOGIAS	41
ABSTRACT	43
RESUMO.....	45
2.1. INTRODUÇÃO	47
2.2. ENQUADRAMENTO	49
2.2.1. Evolução da despesa em saúde	49
2.2.2. Determinantes da despesa	51
2.2.3. O papel das novas tecnologias	59
2.2.4. Abordagens usadas na medição do impacto das tecnologias	63
2.3. METODOLOGIA	71
2.4. RESULTADOS.....	83
2.5. DISCUSSÃO.....	97
2.6. CONCLUSÕES.....	105
3. CAPÍTULO II - DETERMINANTES DA EVOLUÇÃO DA MORTALIDADE INTRA- HOSPITALAR E DAS READMISSÕES A 30 DIAS POR DOENÇA CARDÍACA ISQUÉMICA E O PAPEL DAS TECNOLOGIAS	107
ABSTRACT	109
RESUMO.....	111
3.1. INTRODUÇÃO	113
3.2. ENQUADRAMENTO	116
3.2.1. Evolução da mortalidade intra-hospitalar por doença cardíaca isquémica e das readmissões a 30 dias	116
3.2.2. O contributo das tecnologias para a evolução da mortalidade intra- hospitalar	119
3.2.3. Outros fatores explicativos da evolução da mortalidade intra-hospitalar por doença cardíaca isquémica	121

3.2.4. O contributo das tecnologias para a evolução das readmissões a 30 dias.....	125
3.2.5. Outros fatores explicativos da evolução das readmissões a 30 dias por doença cardíaca isquémica	127
3.2.6. Outros fatores contextuais com impacto na mortalidade intra-hospitalar e readmissões a 30 dias	131
3.2.7. Abordagens utilizadas para avaliar os benefícios das novas tecnologias	132
3.3. METODOLOGIA	139
3.3.1. Mortalidade intra-hospitalar	139
3.3.2. Readmissões a 30 dias.....	147
3.3.3. Custos e consequências atribuíveis às tecnologias	154
3.4. RESULTADOS.....	159
3.4.1. Mortalidade intra-hospitalar	159
3.4.2. Readmissões a 30 dias.....	173
3.4.3. Custos e consequências atribuíveis às tecnologias	187
3.5. DISCUSSÃO.....	189
3.5.1. Mortalidade intra-hospitalar	189
3.5.2. Readmissões a 30 dias.....	193
3.5.3. Custos e consequências atribuíveis às tecnologias	197
3.6. CONCLUSÕES	201
4. CAPÍTULO III - DESIGUALDADES NA UTILIZAÇÃO DAS NOVAS TECNOLOGIAS E SUA EVOLUÇÃO	203
ABSTRACT	205
RESUMO.....	207
4.1. INTRODUÇÃO	209
4.2. ENQUADRAMENTO	211
4.2.1. Princípio de equidade do Serviço Nacional de Saúde.....	211
4.2.2. Desigualdades e hipóteses explicativas.....	215

4.2.3. Evolução das desigualdades e hipóteses explicativas	228
4.2.4. Estudos sobre as desigualdades na utilização das novas tecnologias e sua evolução no tempo.....	231
4.3. METODOLOGIA	241
4.4. RESULTADOS.....	251
4.5. DISCUSSÃO	269
4.5.1. Desigualdades na utilização das novas tecnologias	269
4.5.2. Evolução das desigualdades na utilização das novas tecnologias	275
4.6. CONCLUSÕES	281
5. CONCLUSÃO	283
6. BIBLIOGRAFIA	289
7. ANEXOS	315
Anexo 1. Análise de regressão logística sobre os fatores de desigualdade na utilização das novas tecnologias, ajustado por hospital.....	317

ÍNDICE DE TABELAS

Quadro 1. Regras para transformação dos episódios em doentes equivalentes.	74
Quadro 2. Preço base utilizado em cada período	75
Quadro 3. Caracterização da amostra	84
Quadro 4. Despesa média por episódio por categoria	89
Quadro 5. Análise de regressão linear sobre os determinantes da despesa em saúde <i>per capita</i> , relativa à doença cardíaca isquémica, ajustado pelos hospitais.....	91
Quadro 6. Contribuição de cada determinante para a explicação do crescimento da despesa <i>per capita</i> (amostra global), ajustado pelos hospitais	92
Quadro 7. Contribuição de cada determinante para a explicação do crescimento da despesa <i>per capita</i> na amostra do EAM, ajustado pelos hospitais	93
Quadro 8. Contribuição de cada determinante para a explicação do crescimento da despesa <i>per capita</i> na amostra da angina estável, ajustada pelos hospitais.....	94
Quadro 9. Proporção da tendência temporal mediada por cada fator na amostra da angina instável, ajustada pelos hospitais.....	95
Quadro 10. Evolução do número de doentes, da despesa <i>per capita</i> e componente do crescimento da despesa explicada pela tecnologia, em cada amostra.	96
Quadro 11. Quadro resumo da proporção do crescimento da despesa <i>per capita</i> explicada por cada determinante	98
Quadro 12. Caracterização da amostra	160
Quadro 13. Taxa de mortalidade intra-hospitalar por grupos.....	166
Quadro 14. Análise de regressão logística sobre os fatores preditores da mortalidade intra-hospitalar por doença cardíaca isquémica, ajustado pelos hospitais.....	168
Quadro 15. Caracterização da amostra	175
Quadro 16. Taxa de readmissão a 30 dias, não planeada, por grupos	180
Quadro 17. Análise de regressão logística sobre os fatores preditores das readmissões a 30 dias não programadas, após admissão primária por doença cardíaca isquémica, ajustado pelos hospitais.	182
Quadro 18. Resumo dos custos e consequências das tecnologias	188
Quadro 19. Caracterização da amostra	252
Quadro 20. Utilização das novas tecnologia por grupos.....	256
Quadro 21. Resumo da análise de regressão logística sobre os fatores de desigualdade na utilização das novas tecnologias, ajustado pelos diagnósticos principais, comorbilidades e hospitais.	259
Quadro 22. Taxas ajustadas de utilização das novas tecnologias para tratamento da DCI.....	260
Quadro 23. Resumo das análises de regressão sobre a modificação das desigualdades com o tempo	262

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolução da despesa em saúde em percentagem do PIB, em alguns países da OCDE	49
Figura 2. Fatores explicativos do crescimento da despesa em saúde	51
Figura 3. Abordagens utilizadas na literatura para medir o impacto da evolução das tecnologias na despesa em saúde.	64
Figura 4. Critérios de seleção e exclusão dos episódios	72
Figura 5. Evolução da despesa <i>per capita</i> entre 1997 e 2012.....	77
Figura 6. Evolução da despesa média por episódio, a preços constantes, entre 1997 e 2012...	86
Figura 7. Evolução dos diagnósticos principais entre 1997 e 2012.....	86
Figura 8. Evolução da prevalência das comorbilidades entre 1997 e 2012	87
Figura 9. Evolução da percentagem de doentes tratados com pelo menos um dos procedimentos inovadores.....	87
Figura 10. Evolução dos procedimentos para tratamento da doença isquémica cardíaca, em percentagem dos doentes tratados com os procedimentos considerados.....	88
Figura 11. Evolução da taxa de mortalidade por doença isquémica cardíaca por 100.000 habitantes, em países da OCDE.....	117
Figura 12. Critérios de seleção e exclusão dos episódios	148
Figura 13. Evolução da taxa de mortalidade intra-hospitalar por doença isquémica cardíaca	161
Figura 14. Evolução da taxa de mortalidade intra-hospitalar, por género, entre 1997 e 2012	162
Figura 15. Evolução da taxa de mortalidade intra-hospitalar, por grupo etário, entre 1997 e 2012.	162
Figura 16. Evolução da taxa de mortalidade intra-hospitalar, por diagnóstico principal, entre 1997 e 2012.....	163
Figura 17. Evolução da taxa de mortalidade intra-hospitalar, por tipo de admissão, entre 1997 e 2012.....	164
Figura 18. Evolução da taxa de mortalidade intra-hospitalar, por procedimento, entre 1997 e 2012.....	165
Figura 19. Contributo de cada fator para o risco de morte intra-hospitalar, ajustado pelos hospitais (amostra global).....	170
Figura 20. Contributo de cada fator para o risco de morte intra-hospitalar por EAM, ajustado pelos hospitais.....	172
Figura 21. Contributo de cada fator para o risco de morte intra-hospitalar por angina instável, ajustado pelos hospitais.....	173
Figura 22. Evolução da taxa de readmissões hospitalares a 30 dias, não planeadas, subsequentes a uma primeira admissão por DCI, entre 2000 e 2011	176
Figura 23. Evolução da taxa de readmissões a 30 dias, não planeadas, por género, entre 2000 e 2011.....	176
Figura 24. Evolução da taxa de readmissões a 30 dias, por grupo etário, entre 2000 e 2011 .	177
Figura 25. Evolução da taxa de readmissões a 30 dias, não planeadas, por diagnóstico principal da admissão primária, entre 2000 e 2011	178
Figura 26. Evolução da taxa de readmissões a 30 dias, não planeadas, por tipo de admissão primária, entre 2000 e 2011	178
Figura 27. Evolução da taxa de readmissões a 30 dias, não planeadas, por procedimento efetuado na admissão primária, entre 2000 e 2011	179
Figura 28. Contributo de cada fator para o risco de readmissão a 30 dias (amostra global), ajustado pelos hospitais.....	184

Figura 29. Contributo de cada fator para o risco de readmissão a 30 dias após admissão inicial por EAM, ajustado pelos hospitais.....	185
Figura 30. Contributo de cada fator para o risco de readmissão a 30 dias não programada, após admissão primária por angina instável, ajustado pelos hospitais.	186
Figura 31. Contributo de cada fator para o risco de readmissão a 30 dias não programada, após admissão primária por angina estável, ajustado pelos hospitais.....	187
Figura 32. Resumo das teorias sobre as desigualdades de género na utilização das tecnologias para tratamento da DCI.....	220
Figura 33. Resumo das teorias sobre as desigualdades ligadas à idade na utilização das tecnologias para tratamento da DCI	226
Figura 34. Número de intervenções coronárias percutâneas por milhão de habitante em cada região.....	227
Figura 35. Evolução do coeficiente de variação entre regiões geográficas para um conjunto de procedimentos médicos, entre 2002 e 2009, em Portugal.....	231
Figura 36. Critérios de seleção e exclusão dos episódios	242
Figura 37. Evolução da utilização das novas tecnologias, por género, entre 2000 e 2011.....	253
Figura 38. Evolução da utilização das novas tecnologias, por grupo etário, entre 2000 e 2011.	254
Figura 39. Evolução da utilização das novas tecnologias, por região, entre 2000 e 2011	254
Figura 40. Evolução da taxa ajustada de utilização das tecnologias por género.	263
Figura 41. Evolução da taxa ajustada de utilização das tecnologias por grupo etário.	264
Figura 42. Evolução da taxa ajustada de utilização do BMS por região de residência.	264
Figura 43. Evolução da taxa ajustada de utilização das tecnologias nos casos de EAM.	266
Figura 44. Evolução da taxa ajustada de utilização de <i>stent</i> (BMS e DES).....	267

SIGLAS E ABREVIATURAS

ACSS – Administração Central do Sistema de Saúde, IP
AVC – Acidente Vascular Cerebral
BDGDH – Base de dados dos Grupos de Diagnóstico Homogéneos
BMS – *Bare Metal Stent*
CABG – *Coronary Artery Bypass Graft*
CHLO – Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental
CID-9-MC – Classificação Internacional da Doença, versão 9, Modificação Clínica
DCI – Doença Cardíaca Isquémica
DCV – Doença Cerebrovascular
DES – *Drug Eluting Stent*
DGS – Direção-Geral da Saúde
EAM – Enfarte Agudo do Miocárdio
EU – União Europeia
EUA – Estados Unidos da América
FDA – *Food and Drug Administration*
GDH – Grupos de Diagnóstico Homogéneo
HTA – Hipertensão Arterial
I&D – Investigação e Desenvolvimento
ICC – Insuficiência Cardíaca Congestiva
ICP – Intervenção Coronária Percutânea
IHD – *Ischemic Heart Disease*
INE – Instituto Nacional de Estatística
IPC – Índice de Preços da Saúde
IPO – Instituto Português de Oncologia
IRA – Insuficiência Renal Aguda
IRC – Insuficiência Renal Crónica
MAC – Maternidade Alfredo da Costa
MCDT – Meio Complementar de Diagnóstico e Terapêutica
NHS – *National Health System*
NUTS – Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos
OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
OE – Orçamento de Estado
PALOP – Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa
PIB – Produto Interno Bruto

QUALY – *Quality Adjusted Life Year*

RM – Ressonância Magnética

SCA – Síndrome Coronário Agudo

SINATS – Sistema Nacional de Avaliação de Tecnologias em Saúde

SNS – Serviço Nacional de Saúde

TC – Tomografia Computorizada

1. INTRODUÇÃO

As tecnologias médicas têm contribuído para melhorar a saúde e a esperança de vida, mas estão associadas a custos elevados. Uma vez que os recursos são finitos, é importante avaliar o impacto das tecnologias na despesa e nos benefícios em saúde. Considerando esta problemática, a tese analisa os seguintes temas:

- a associação entre as tecnologias e o crescimento da despesa em saúde;
- o contributo das tecnologias para os benefícios em saúde;
- as desigualdades na utilização das tecnologias.

Estes temas têm enquadramento na saúde pública por estarem relacionados com os benefícios em saúde, decorrentes da utilização das tecnologias as quais contribuem para evitar mortes e prolongar a vida, bem como incrementar a sua qualidade. Também no âmbito da saúde pública considera a desigual distribuição na utilização das tecnologias, por grupos populacionais, o que pode resultar em diferenciais no estado global de saúde. O enquadramento na economia da saúde reside na análise da eficiência económica, ou seja, na forma como os recursos financeiros são afetos às tecnologias, em comparação com os benefícios que geram.

Cada uma das temáticas acima elencadas são abordadas de seguida e depois é brevemente descrita a patologia à qual aplicámos o estudo, a Doença Cardíaca Isquémica (DCI), assim como os tratamentos e a evolução da utilização das tecnologias. Segue-se a descrição da estrutura da tese e um breve resumo de cada um dos capítulos, indicando os principais resultados.

1.1. O Crescimento da despesa em saúde atribuível às tecnologias

A inovação tecnológica tem permitido um grande desenvolvimento das tecnologias médicas, tendo as mesmas ganho uma importância crescente na prevenção, no diagnóstico e no tratamento de diversas patologias. O desenvolvimento das tecnologias permitiu melhorar a qualidade das imagens, aumentar a precisão das medições dos meios de diagnóstico, tornar as cirurgias menos invasivas e melhorar o desempenho das anestésias. Em consequência, o diagnóstico tornou-se mais precoce, permitindo um tratamento antecipado. A recuperação tornou-se mais rápida, os dias de internamento

reduziram e a capacidade de tratar alargou-se a doentes mais velhos e mais graves (Gelijns e Rosenberg, 1994; Weisbrod, 1991).

A despesa em saúde tem aumentado de forma rápida, o que tem sido objeto de preocupação na generalidade dos países, pois os recursos são finitos. No conjunto dos países da União Europeia (EU), a despesa em saúde aumentou, em média, de 6,4% do Produto Interno Bruto (PIB) em 1980, para 8,8% em 2015 (OECD Health Data, 2017). Também em Portugal a despesa em saúde cresceu de 4,8% para 8,9% no mesmo período, tendo chegado próximo dos 10%, em 2009 (OECD Health Data, 2017).

Apesar do abrandamento observado durante o período de crise económica, espera-se que a despesa continue a crescer, devido ao envelhecimento da população, ao aumento das doenças crónicas e ao progresso tecnológico, perpetuando a necessidade de controlar a evolução dos custos.

Por isso, a literatura tem tentado explicar esse crescimento procurando identificar os principais fatores determinantes da despesa. Um dos principais determinantes é a evolução das tecnologias, contribuindo para cerca de 30% a 75% do crescimento da despesa, de acordo com a literatura (Barros, 1998; Cutler e McClellan, 2001; Matteo, Di, 2005; Newhouse, 1992; Peden e Freeland, 1995).

O contributo das novas tecnologias para o crescimento da despesa depende de vários fatores, nomeadamente do seu impacto na unidade de custo, do nível de utilização, se a tecnologia substitui ou complementa os métodos existentes, e se expande as condições tratáveis (que anteriormente não tinham tratamento). Uma nova tecnologia pode baixar o custo unitário por tratamento, se permitir que o tratamento fique mais barato, podendo gerar poupanças. No entanto, pode aumentar a possibilidade de tratamento a pessoas que não seriam tratadas se a tecnologia não existisse. Em consequência, o aumento do volume de casos pode ter um efeito superior às poupanças no custo por caso, aumentando os custos agregados. Este efeito foi encontrado, por exemplo com a introdução da laparoscopia nos Estados Unidos da América (EUA), no início dos anos 90 (Chernew, Fendrick e Hirth, 1997). Também no caso da doença cardíaca, os *stents* vieram substituir, pelo menos em parte, a cirurgia de *bypass*, contribuindo para reduzir os custos unitários. Contudo, como ocorreu também a expansão do tratamento da doença cardíaca a pessoas que não eram tratáveis com a tecnologia antiga, a nova tecnologia contribuiu para aumentar o número de casos tratados, com impacto positivo nos custos globais (Cutler e Huckman, 2003; Cutler e McClellan, 2001).

Mas a relação entre tecnologia e despesa é mais complexa, uma vez que é influenciada por outros fatores, como a dependência de recursos humanos para utilização das tecnologias em saúde ou as características do próprio sistema de saúde. Enquanto noutros setores a produtividade aumenta com a introdução de tecnologias, o mesmo não se passa na saúde. Algumas inovações médicas aumentaram mesmo a necessidade de pessoal ou de equipamento para aplicar a tecnologia, o que contribuiu para aumentar o preço dos cuidados (Giannoni e Hitiris, 2002). Todavia, algumas tecnologias podem permitir mudar o tipo de intervenção, tornando os cuidados potencialmente mais baratos. Um bom exemplo são as intervenções que anteriormente requeriam internamento e que atualmente passaram a ser executadas em contexto de ambulatório (Sorenson, Drummond e Khan, 2013). Quanto às características dos sistemas de saúde, a expansão da cobertura acaba por ser um incentivo ao desenvolvimento de novas tecnologias, o que pode vir a aumentar os custos porque a indústria pretende recuperar o investimento, nomeadamente através do aumento dos preços (Weisbrod, 1991).

Também os mecanismos de regulação podem influenciar o crescimento da despesa relacionado com as tecnologias. As normas de orientação clínica, os acordos de partilha de risco e a avaliação prévia das tecnologias podem ser usados para controlar a sua introdução e difusão.

No entanto, o contributo das tecnologias em saúde para a despesa continua por explicar, uma vez que não tem sido possível isolar esse efeito específico. A maior parte dos estudos assentam na interpretação dos resíduos para a definição do efeito das tecnologias no crescimento da despesa em saúde (McGuire e Serra-Sastre, 2009). O problema consiste no facto de os resíduos serem tudo aquilo que não é explicado por outros fatores determinantes da despesa e nos quais pode estar contido o efeito das tecnologias. Por outro lado, as consequências das novas tecnologias, em termos de despesas e benefícios, têm sido geralmente avaliadas com dados agregados, ao nível de países e regiões, para grandes grupos populacionais e múltiplas doenças, o que tem dificultado uma interpretação mais detalhada dos mecanismos em jogo.

1.2. Benefícios em saúde atribuíveis às tecnologias

Apesar de as tecnologias serem um contributo importante para o aumento da despesa em saúde, também estão associadas a benefícios. A questão crítica é se os benefícios

compensam os custos e, portanto, se o investimento se justifica numa perspectiva de *value for money*.

A taxa de mortalidade reduziu de forma drástica e a esperança média de vida à nascença aumentou sem precedentes. Entre 1970 e 2010 a esperança média de vida à nascença aumentou de 56,4 para 67,5 anos nos homens e de 61,2 anos para 73,3 nas mulheres (Wang *et al.*, 2012).

Diversos fatores contribuíram para esta melhoria no estado de saúde. O aumento do rendimento e a melhoria das condições de vida permitiram melhor nutrição. A melhoria da saúde pública também teve um grande contributo, devido à melhoria das condições sanitárias, devido à instalação de esgotos, à remoção do lixo, à pasteurização do leite, às campanhas de vacinação em massa, à melhoria dos hábitos de higiene, eliminando várias doenças infecciosas relacionadas com estes fatores (Cutler, Deaton e Lleras-Muney, 2006). Mais recentemente as medidas para a adoção de estilos de vida mais saudáveis, direcionadas à redução do consumo de tabaco, prática de exercício físico e alimentação equilibrada também contribuíram para reduzir a mortalidade por doenças crónicas.

Outro fator determinante para a redução da mortalidade foi o desenvolvimento dos tratamentos médicos. As doenças infecciosas tiveram um forte declínio na primeira metade do século XX, principalmente devido ao desenvolvimento dos antibióticos. A melhoria dos cuidados médicos neonatais e das crianças de baixo peso também foram importantes, contribuindo em 19% para o aumento da esperança de vida, entre 1960 e 2000, nos Estados Unidos da América (EUA) (Cutler, Deaton e Lleras-Muney, 2006). A mortalidade por doença cardiovascular (DCV) reduziu cerca de 50%, entre 1960 e 2000. Esta redução da mortalidade contribuiu em 70% para os 7 anos de aumento na esperança de vida entre 1960 e 2000, concorrendo para o aumento da esperança de vida global. O desenvolvimento dos tratamentos médicos foi fundamental para este progresso, contribuindo para 2/3 na redução da mortalidade por DCV (Cutler, Deaton e Lleras-Muney, 2006).

A evolução dos tratamentos médicos trouxe outros ganhos importantes para além da mortalidade. A substituição da anca e a cirurgia às cataratas permitiram reduzir a morbilidade, o que contribuiu para a melhoria na qualidade de vida (Cutler e McClellan, 2001; Ng, Ballantyne e Brenkel, 2007).

As tecnologias permitiram ainda tratar condições que não eram tratáveis, ou que eram tratadas de uma forma mais agressiva, e aumentaram a capacidade de tratar mais doentes. Por exemplo, a cirurgia à catarata disseminou-se à medida que as tecnologias

cirúrgicas evoluíram, alargando a possibilidade de tratamento a mais pessoas (Cutler e McClellan, 2001). As tecnologias permitiram tratar a doença cardíaca isquêmica de uma forma menos invasiva, com menos desconforto para o doente e recuperação mais rápida, através da substituição do *bypass* pelos *stents* (Cutler e Huckman, 2003).

Outras tecnologias contribuíram para aumentar a eficiência devido à redução do tempo de procedimento e do número de dias de internamentos, permitindo ao hospital tratar mais doentes (Blank e Vogelaar, 2004; Bradley e Kominski, 1992; Sorenson, Drummond e Khan, 2013). O tempo de aquisição dos exames de Tomografia Computorizada (TC) e ressonância reduziram ao longo do tempo, permitindo realizar mais exames por unidade de tempo (Kohl, 2005). Também o *bypass* era um procedimento mais demorado do que é hoje uma angioplastia, sobretudo por se tratar de uma cirurgia invasiva e delicada.

Não há dúvida que vários indicadores de saúde têm melhorado ao longo do tempo e que uma parte dessa melhoria está relacionada com as tecnologias, mas é difícil isolar o seu contributo específico. São várias as razões pelas quais apurar o efeito específico das tecnologias é um desafio. Desde logo, vários fatores concorrem para a melhoria destes indicadores de saúde, tais como a melhoria geral das condições de vida, a redução dos fatores de risco, o estilo de vida, a educação e o ambiente (Ford *et al.*, 2007).

O contributo específico das tecnologias também é difícil de identificar porque o desfazamento entre a utilização da tecnologia e os respetivos benefícios dificulta a associação dos dois elementos.

A estimativa dos benefícios associados à tecnologia pode ser enviesada por surgir habitualmente dos ensaios clínicos, e não da vida real, onde os doentes têm vários problemas que alteram o efeito estimado nos ensaios. Nos ensaios clínicos, não é possível captar os benefícios totais das tecnologias porque elas são usadas para além das indicações para que foram criadas (*off-label*), situação que pode gerar mais ou menos benefícios (Marroquin *et al.*, 2008).

Por último, os benefícios mudam ao longo do tempo, com o aumento da experiência dos médicos na utilização das tecnologias e com a própria evolução da tecnologia em questão.

Apesar de todos estes problemas, a sociedade presume que as novas tecnologias são melhores, só porque são uma atualização das anteriores, o que nem sempre corresponde à realidade.

1.3. Custos e benefícios das tecnologias

As novas tecnologias estão habitualmente associadas a benefícios, no entanto, nem sempre os custos dessas tecnologias justificam os ganhos gerados. Um estudo analisou as tecnologias usadas para tratar cinco problemas de saúde quanto aos seus custos e benefícios, designadamente enfartes, recém-nascidos de baixo peso, depressão, cataratas e cancro da mama. Embora em quatro destas condições os benefícios das tecnologias tivessem compensado aos custos, o mesmo não se verificou no caso do tratamento do cancro da mama (Cutler e McClellan, 2001). É por isso fundamental ponderar estas duas componentes para alocar os recursos onde o potencial de ganho em saúde compense o seu custo.

Embora no caso de algumas tecnologias os benefícios compensem os custos, esta relação entre custos e benefícios é dinâmica, ao longo do tempo. Aquando da introdução no mercado, os estudos podem indicar que uma tecnologia é custo-efetiva. No entanto, os estudos clínicos habitualmente são efetuados numa população com critérios de elegibilidade muito específicos, que não é representativa da população na qual as tecnologias são usadas na prática (Unger *et al.*, 2014). Há vários fatores na prática real passíveis de alterar os resultados de custo-efetividade. Quando as tecnologias se expandem para outros doentes ou outras patologias, os resultados clínicos podem ser piores do que nos estudos, porque os doentes podem ter outras patologias associadas que afetam o resultado (Marroquin *et al.*, 2008). Outro fator que pode alterar o resultado é a não adesão terapêutica ou os doentes não seguirem o tratamento de acordo com as indicações. A prática médica pode também modificar os resultados dos estudos quando as indicações para a utilização das tecnologias não são seguidas. Consequentemente, o custo-efetividade na prática real pode ser menos favorável.

Por outro lado, ao longo do tempo os preços das tecnologias podem reduzir, melhorando a relação entre custos e benefícios. Esta relação pode melhorar também com o aumento da capacidade técnica dos profissionais na aplicação da tecnologia, o que pode contribuir para aumentar os benefícios, melhorando assim a relação entre custos e benefícios.

Numa época de grande evolução das tecnologias, estas questões justificam assim a importância de comparar custos e benefícios das tecnologias na prática real, durante um longo período de tempo, no sentido de identificar as tecnologias que oferecem mais *value for the money*.

1.4. Desigualdades na utilização das tecnologias

Apesar de a evidência mostrar que os benefícios de algumas tecnologias compensam os custos, a utilização dessas tecnologias tem sido desigual entre grupos populacionais. Consequentemente, os benefícios gerados por elas são também desiguais.

As desigualdades em saúde têm persistido ao longo do tempo, tendo inclusivamente aumentado para alguns indicadores. Há desigualdades sistemáticas entre pessoas com diferente estatuto socioeconómico, mesmo em países com melhores índices de desenvolvimento. Estas desigualdades traduzem-se em 5 a 10 anos de diferença na esperança média de vida à nascença e 10 a 20 anos nos anos de vida sem incapacidade (Commission on Social Determinants of Health, 2017; Mackenbach *et al.*, 2008). As desigualdades na mortalidade reduziram até aos anos 50 e depois aumentaram e mesmo a expansão das medidas sociais em vários países, designadamente os países Europeus, não foi suficiente para reduzir as desigualdades (Mackenbach, 2012; Pamuk, 1985).

Também em Portugal se encontram desigualdades no estado de saúde, apesar dos objetivos de equidade previstos na legislação. Uma revisão sistemática de estudos sobre Portugal evidencia a existência de desigualdades em saúde relacionadas com a educação e o género, sobretudo na obesidade, saúde auto reportada e saúde mental (Campos-Matos, Russo e Perelman, 2016).

As desigualdades em saúde estão associadas a diversos fatores, entre os quais a desigual utilização dos cuidados de saúde, incluindo as tecnologias.

O acesso a cuidados de saúde é uma forma de compensar desigualdades injustas derivadas da exposição a fatores ambientais pelo que, é esperado que o acesso universal a cuidados de saúde contribua para reduzir as diferenças. No entanto, esses fatores ambientais, para além de afetarem a saúde, condicionam também a capacidade de utilizar os cuidados, incluindo as tecnologias. De acordo com algumas hipóteses, a educação e a posição social, por exemplo, influenciam a capacidade de procurar, utilizar e tirar o melhor benefício das tecnologias (Abel, 2006; Link e Phelan, 1995). Por conseguinte, as novas tecnologias são adotadas prioritariamente por alguns grupos populacionais (Rogers, 1983; Victora *et al.*, 2000). A adoção precoce das novas tecnologias em alguns grupos resulta assim numa melhoria mais rápida dos *outcomes* de saúde neste grupo e consequentemente, aumenta as desigualdades em saúde, pelo menos temporariamente (Mackenbach, 2012; Rogers, 1983; Victora *et al.*, 2000).

Apesar de diversas teorias terem tentado explicar estas desigualdades, não foram comprovadas empiricamente e portanto persiste o problema de as desigualdades na utilização das tecnologias não estarem completamente estudadas.

Também a evolução dessas desigualdades tem sido pouco explorada, embora seja fundamental para monitorizar o sucesso das políticas e medidas implementadas para reduzir as diferenças.

1.5. A doença isquémica cardíaca

Para explicar melhor a despesa e os benefícios associados à tecnologia e a sua desigual introdução, analisámos uma área clínica específica, a DCI. A DCI é uma patologia com grande impacto epidemiológico e económico e as tecnologias usadas para tratar estes casos tiveram uma grande evolução nas últimas décadas. Esta patologia é importante também porque a tendência de melhoria dos indicadores pode vir a inverter-se, dado o aumento dos fatores de risco, nomeadamente o aumento da prevalência da diabetes e da obesidade infantil, nos países desenvolvidos (Guariguata *et al.*, 2014; Ng *et al.*, 2014).

Em termos do impacto epidemiológico, as doenças cardiovasculares, entre as quais está incluída a DCI, são a principal causa de morte em todo o mundo e contribuem para cerca de metade das mortes por doenças crónicas não comunicáveis (Benziger, Roth e Moran, 2016). A doença cardiovascular é responsável por 3,9 milhões de mortes, correspondendo a cerca de 45% de todas as mortes na Europa (Wilkins *et al.*, 2017). Em Portugal, a taxa de mortalidade por doença coronária foi de 89,2 por 100.000 habitantes (Lobo *et al.*, 2017).

Apesar de as taxas de morte por doença cardiovascular terem reduzido nos países de elevado rendimento, os anos de vida perdidos aumentaram por estas causas, devido ao crescimento da população e aumento da esperança de vida. Esta é a principal causa de anos de vida perdidos por morte prematura. A DCV é responsável por 39% das mortes abaixo dos 70 anos. Para além das mortes, esta patologia é responsável por 151.377 milhões de anos de vida ajustados pela incapacidade (DALY), em todo o mundo. Cerca de 40% (62.587 milhões) destes DALY são devidos à doença coronária (WHO, 2011). Em Portugal foram perdidos 95.413 DALY devido à DCI, estando a patologia no top três das causas de DALY perdidos, em conjunto com a DCV e a dor lombar (Henriques *et al.*, 2017).

Apesar de os anos de vida ajustados pela incapacidade por DCV terem vindo a reduzir na maioria dos países Europeus na última década, a patologia é responsável por 23% de todos os DALY perdidos (Wilkins *et al.*, 2017).

O impacto económico desta patologia também é elevado. Nos EUA são as doenças associadas a maior despesa. As estimativas da despesa e perda de produtividade associada à DCI excedem os 400 mil milhões de dólares, dos quais 142,5 relacionados com DCI (Mensah e Brown, 2007). Na Europa, estima-se que as DCV custem 210 mil milhões de euros por ano. Destes, cerca de 53% estão associados a custos com cuidados de saúde, 26% a perdas de produtividade e 21% a cuidados informais das pessoas com a patologia. A DCI especificamente é responsável por cerca de 28% dos custos totais com as DCV (Wilkins *et al.*, 2017). Em Portugal, a despesa associada ao tratamento da DCI corresponde a cerca de 1% da despesa total com cuidados de saúde (Wilkins *et al.*, 2017).

Segue-se uma breve descrição da patologia, das tecnologias aplicadas no tratamento e da evolução da sua utilização.

A origem fisiopatológica da doença cardíaca isquémica está associada à formação e progressão da placa de aterosclerose nas paredes dos vasos cardíacos (Lloyd-Jones *et al.*, 2010). A placa aterosclerótica aumenta ao longo da vida devido à predisposição genética, mas também devido à exposição a fatores de risco como o tabaco, sedentarismo, dietas pouco saudáveis, abuso de álcool, hipertensão, diabetes, colesterol e obesidade (WHO, 2011). Condições como a pobreza, o baixo nível educacional, a idade avançada, o género masculino, e aspetos psicológicos também são fatores de risco para esta patologia (WHO, 2011).

A doença cardíaca isquémica é um conjunto de patologias no qual estão incluídas a angina estável e as Síndromes Coronárias Agudas (SCA). As SCA por sua vez incluem a angina instável, o enfarte sem supradesnívelamento do segmento ST¹ e o enfarte com elevação do segmento ST.

A angina é um sintoma da doença coronária, que ocorre quando há algum estreitamento dos vasos do coração devido à acumulação de placa aterosclerótica ou oclusão devido a trombos. Este estreitamento pode reduzir ou mesmo interromper o aporte de oxigénio ao coração, originando isquémia e dor. Neste caso, a dor habitualmente tem um padrão estável (angina estável), que ocorre quando a pessoa está sujeita a esforço físico ou

¹ Segmento do traçado eletrocardiográfico que corresponde ao intervalo entre o fim da despolarização e o início da repolarização ventricular.

emoções fortes. Habitualmente a dor termina quando o fator desencadeante cessa (Direção-Geral da Saúde, 2013).

As SCA diferenciam-se entre si pela extensão do bloqueio, alterações eletrocardiográficas e a quantidade de dano no miocárdio.

A angina instável difere da angina estável por ser uma dor mais intensa e prolongada. A dor pode surgir mesmo em repouso ou com um esforço mínimo. Nestes casos não há evidência de necrose do tecido miocárdico pelos biomarcadores. Não obstante, a angina instável pode progredir para enfarte e morte (Anderson *et al.*, 2011).

O termo “enfarte do miocárdio” é usado quando há evidência de necrose do miocárdio no contexto de uma isquemia aguda (défice do fluxo sanguíneo), ou seja quando ocorre morte de uma parte do tecido do miocárdio, causado pela interrupção do fluxo sanguíneo. A manutenção da oclusão do vaso tem como consequência a necrose das células do músculo cardíaco, com consequente redução da capacidade do coração para exercer a sua função de bombear sangue para o sistema circulatório. O grau de extensão da necrose celular tem uma relação direta com o prognóstico a curto e longo prazo.

O Enfarte Agudo do Miocárdio (EAM) com supra ST difere do EAM sem supra ST pela presença persistente de elevação do segmento ST no eletrocardiograma (ECG) no primeiro (O’Gara *et al.*, 2013). Apesar de o EAM sem supradesnívelamento do segmento ST poder não causar alterações no ECG, os marcadores cardíacos estão alterados. No caso do EAM sem supradesnívelamento do segmento ST o bloqueio pode ser parcial ou temporário e causar danos mínimos. Já o EAM com supradesnívelamento do segmento ST é causado por um período mais prolongado de interrupção do fornecimento de sangue, afetando uma área maior do músculo cardíaco, devido à oclusão de uma artéria coronária (O’Gara *et al.*, 2013).

1.6. Tecnologias usadas para tratar a DCI

O tratamento da DCI evoluiu muito ao longo do tempo, quer em termos dos fármacos utilizados quer de outras tecnologias, incluindo as tecnologias de suporte. As estatinas foram importantes para a prevenção, primária e secundária, os inibidores das enzima de conversão da angiotensina e os bloqueadores beta ajudaram a minimizar as consequências do enfarte, a dupla antiagregação plaquetária contribuiu para reduzir a

reestenose dos *stents*, os dispositivos de suporte, como o balão intraaórtico, tiveram um papel relevante no suporte de situações mais críticas (Weisfeldt e Zieman, 2007).

Atualmente, existem várias abordagens para o tratamento deste conjunto de patologias, que pode ser mais conservadora, recorrendo a fármacos, ou mais invasiva recorrendo ao *bypass* coronário (CABG) ou à angioplastia. A decisão por uma estratégia invasiva ou conservadora deve depender da avaliação de critérios de risco, de acordo com as *guidelines* internacionais (Roffi *et al.*, 2016; Steg *et al.*, 2012).

A fibrinólise é uma das estratégias terapêuticas usadas e consiste na administração, por via intravenosa, de um fármaco que vai atuar ao nível do trombo, conduzindo à sua lise e possibilitando assim o restabelecimento do fluxo sanguíneo. Em termos gerais, a trombólise deve ser efetuada quando não há possibilidade de aceder a um laboratório de hemodinâmica em tempo útil.

Dado o papel do trombo na génese da oclusão aguda da artéria coronária, a introdução da terapêutica fibrinolítica foi um grande avanço no tratamento do EAM (Weisfeldt e Zieman, 2007). Numerosos ensaios demonstraram o benefício dos agentes fibrinolíticos, nomeadamente no enfarte com supradesnívelamento do segmento ST, em comparação com a ausência de uso de terapêutica de reperfusão (Fibrinolytic Therapy Trialists' (FTT) Collaborative Group, 1994). A utilização a trombólise permite a reperfusão da artéria ocluída, limitando a área de enfarte e a disfunção do ventrículo esquerdo e contribuindo para aumentar a sobrevivência (Eagle *et al.*, 2008).

Quando os tratamentos não são efetuados em tempo útil, quer a terapêutica fibrinolítica quer a Intervenção Coronária Percutânea (ICP) primária, perdem eficácia. Os resultados pioram à medida que o tempo para a sua aplicação aumenta (Eagle *et al.*, 2008).

A fibrinólise não é recomendada nos doentes com EAM sem supradesnívelamento do segmento ST. Quando a ICP não pode ser realizada, se o risco de eventos coronários for baixo, estes doentes devem ser tratados com gestão médica dos sintomas e das consequências (Roffi *et al.*, 2016).

O CABG consiste numa cirurgia invasiva na qual é feito um *bypass*, com um pedaço de artéria retirado de outra parte do corpo, para ultrapassar o bloqueio. Apesar de ser uma tecnologia mais antiga, continua a ser utilizado para tratar a DCI. Nos casos de enfarte com supradesnívelamento do segmento ST, quando a ICP falha, se anatomia não for compatível com ICP ou se o doente estiver em choque cardiogénico, o CABG continua a ser a terapêutica de eleição (O'Gara *et al.*, 2013; Roffi *et al.*, 2016).

A angioplastia é uma forma invasiva de tratamento, precedida de angiografia, que permite o restauro do fluxo coronário através de meios mecânicos, podendo ser

utilizados *stents*. Pode ser feita eletivamente ou em situação aguda. Nas situações agudas o tratamento de eleição é a angioplastia primária que deve ser feita nas primeiras 12 horas após o início dos sintomas, podendo o tratamento acontecer até às 72h no caso dos enfartes sem elevação do segmento ST (O’Gara *et al.*, 2013; Roffi *et al.*, 2016). Após este período o impacto na mortalidade é reduzido.

Nos doentes com EAM com supradesnívelamento do segmento ST, se não houver possibilidade de o doente estar num hospital com capacidade para angioplastia em 120 minutos, deve ser feita fibrinólise nos 30 minutos após a chegada ao hospital, desde que não haja contraindicações (O’Gara *et al.*, 2013). Os benefícios da reperfusão declinam rapidamente com o tempo, quer se trate de ICP primária ou fibrinólise, pelo que a terapêutica deve ser escolhida e implementada tão cedo quanto possível.

Os benefícios de uma estratégia invasiva nos doentes com EAM sem supradesnívelamento do segmento ST e angina instável é menos certo (O’Gara *et al.*, 2013).

Nos episódios de angina estável, os benefícios da revascularização também não são consensuais. As *guidelines* Europeias recomendam a adoção de um regime terapêutico otimizado com recurso a fármacos. Nos casos em que o regime terapêutico falha e os sintomas persistem, ou quando o risco de isquémia é elevado, deve então ser considerada a revascularização, ponderando os riscos e benefícios (Direção-Geral da Saúde, 2013; Montalescot *et al.*, 2013).

Apesar das indicações expressamente identificadas nas *guidelines* existentes, com a melhoria do desempenho destas tecnologias, os *stents* são cada vez mais aplicados no tratamento de situações *off-label* (Hilliard *et al.*, 2010).

1.7. Evolução dos tratamentos com a doença cardíaca isquémica

Os tratamentos dirigidos à DCI evoluíram muito, em termos dos fármacos e das terapêuticas invasivas. Não obstante os fármacos também tenham contribuído para a melhoria dos resultados, esta seção é dedicada apenas à evolução da terapêutica invasiva uma vez que é o foco deste estudo.

Até aos anos 80, os doentes só tinham duas opções de tratamento, o CABG ou o tratamento médico com fármaco (Cutler e Huckman, 2003). A angioplastia foi feita pela primeira vez em 1977, na Europa, começando a ser usada na prática clínica corrente durante os anos 80 (Cutler e Huckman, 2003; Grüntzig, Senning e Siegenthaler, 1979).

Apesar de menos invasiva e mais barata, a ICP apresentava, à data, alguns problemas, nomeadamente a reestenose do vaso e mortalidade. Devido a estas complicações, nos anos a seguir à sua introdução era usada apenas em doentes com risco intermédio. Os doentes mais graves continuaram a ser tratados com CABG. Ao longo do tempo, a tecnologia foi evoluindo, no sentido de reduzir as consequências indesejáveis do procedimento e a experiência dos médicos na execução do mesmo amentou.

Nos anos 90 foi introduzida uma inovação surgindo os primeiros *stents* (*Bare Metal Stent*)². Esta nova tecnologia contribuiu para reduzir o risco de reestenose e outros eventos adversos (Serruys et al., 1998). Dada esta capacidade de melhorar grandemente os resultados da angioplastia, os *stents* foram rapidamente adotados pelos cardiologistas e, dados os benefícios ao longo do tempo, a ICP rapidamente substituiu o CABG em casos cada vez mais graves (Cutler e Huckman, 2003). Todavia, este *stent* apresentava alguns problemas, nomeadamente a reestenose do vaso tratado.

Em 2003 foram aprovados pela Food and Drug Administration (FDA) novos *stents*, os *Drug Eluting Stent* (DES), que alteraram significativamente o tratamento da DCI. Estes *stents* foram amplamente adotados e difundidos (Ryan et al., 2009). Em Portugal, os DES foram introduzidos em 2002 e foi um dos países com maior penetração deste tipo de tecnologia (Pereira et al., 2015).

O DES foi uma melhoria tecnológica relativamente a alguns efeitos secundários do BMS, colmatando o problema da redução do lúmen do vaso tratado. No entanto, com o tempo, começou a verificar-se um problema de trombose tardia. Esta complicação fez com que houvesse alguma precaução na utilização de DES sobretudo para utilização *off-label* (Roe et al., 2009). A partir de 2008, com a associação de fármacos antiagregantes durante um período mais longo, este efeito secundário foi resolvido (Yong et al., 2014).

A evolução das tecnologias permitiu assim expandir o tratamento das DCI. Nos EUA, em 1984, apenas 10% dos doentes com enfarte recebiam alguma intervenção cirúrgica, nos restantes os sintomas e complicações eram geridos apenas com fármacos. Em 1998, mais de metade dos doentes receberam cateterismo, seguido habitualmente de tratamento invasivo (Cutler e McClellan, 2001). Em Portugal, considerando a base de dados dos internamentos nacionais, em 1997, apenas 6% dos doentes com DCI fazia

² Os primeiros registos da utilização do BMS datam de 1987, tendo sido posteriormente aprovado pela FDA em 1992 (Shih e Berliner, 2008; Sigwart et al., 1987).

algum tipo de intervenção (CABG ou angioplastia com *stent*), valor que aumentou para 37% em 2012.

Com a evolução das tecnologias, aumentaram os custos e os benefícios. Por um lado, os *bypass* eram mais dispendiosos por se tratarem de uma cirurgia major, no entanto, eram só aplicados a um pequeno conjunto da população. As novas tecnologias vieram substituir o *bypass*, reduzindo a despesa por doente, mas tiveram também um efeito de expansão dos tratamentos a mais casos, inclusive casos mais graves. Deste modo, apesar de os *stents* serem menos dispendiosos que o *bypass*, passaram a ser utilizados em mais pessoas, contribuindo para aumentar a despesa agregada (Cutler e Huckman, 2003). A nova geração de *stents* (DES) também pode ter contribuído para o aumento da despesa por ter um preço mais elevado que o seu antecessor.

Por outro lado, a evolução das tecnologias veio permitir expandir os benefícios a mais pessoas, através de tratamentos menos invasivos, da redução das complicações, contribuindo para o aumento da qualidade de vida e para a redução da mortalidade (Ford *et al.*, 2007).

Apesar da evidência sobre os custos e benefícios, persiste a questão se os benefícios alcançados justificam os custos das novas tecnologias.

1.8. Estrutura e resumo dos capítulos

Após a descrição das problemáticas associadas às novas tecnologias e da patologia selecionada para as estudar cabe apresentar a estrutura do documento, que é constituído por três partes principais. A primeira parte incide sobre o impacto das tecnologias no crescimento da despesa em saúde, sendo também analisados outros determinantes (capítulo I). A segunda parte complementa a primeira com a avaliação dos benefícios associados à tecnologia, especificamente da mortalidade intra-hospitalar e das readmissões a 30 dias (capítulo II). Neste capítulo, comparamos ainda a despesa e os benefícios da tecnologia, no sentido de perceber se os benefícios compensam a despesa. O último capítulo (capítulo III) foca-se na distribuição das tecnologias na população, sendo analisadas as desigualdades na sua utilização e respetiva evolução no tempo. Segue-se o resumo de cada um dos capítulos referidos.

Capítulo I

O contributo das novas tecnologias para o crescimento da despesa em saúde continua por explicar, sobretudo porque as técnicas usadas para as medir não permitem quantificar o seu impacto específico. Os estudos habitualmente medem o impacto das tecnologias no crescimento da despesa como resíduos, ou seja o contributo da tecnologia é tudo o que não é explicado por outros fatores.

Este capítulo teve, assim, como objetivo analisar a associação entre o crescimento da despesa com DCI e a introdução de novas tecnologias nesta área.

Por isso, este estudo pretendeu contribuir para a explicação do contributo da tecnologia para o crescimento da despesa, aplicando a análise a um conjunto particular de patologias (DCI) e utilizando indicadores específicos para a tecnologia (*bypass*, *trombólise*, BMS e DES), a partir da base de dados dos internamentos em hospitais públicos nacionais (base de dados dos Grupos de Diagnóstico Homogéneo - GDH), durante um período de 15 anos ($n= 310.142$). Estudámos também outros fatores associados ao crescimento da despesa, tais como o género, a idade, o rendimento, o diagnóstico principal e as comorbilidades.

Focámos numa tecnologia específica em vez de estudarmos as tecnologias de forma agregada, para tentar explicar melhor o contributo das tecnologias no crescimento da despesa.

Analisámos a despesa em função de uma tendência temporal e das tecnologias, controlando por outros fatores, usando regressões lineares. Para medir a despesa atribuível às tecnologias excluámos cada fator isoladamente.

Os principais resultados mostram que a despesa em saúde *per capita* relacionada com o tratamento das DCI cresceu em média 3% ao ano, entre 1997 e 2012. As tecnologias foram o principal determinante do crescimento da despesa explicando 52% a 60% desse crescimento.

Capítulo II

Os benefícios atribuíveis às novas tecnologias não são consensuais porque vários fatores têm contribuído em simultâneo para essa melhoria.

A mortalidade em cardiologia tem vindo a diminuir, o que se deve à redução dos fatores de risco, por um lado, e à evolução das tecnologias por outro. Identificar o contributo específico da tecnologia tem sido um desafio que continua por resolver.

Assim, no capítulo II, o objetivo foi analisar o contributo da tecnologia para a evolução dos benefícios, nomeadamente para a mortalidade intra-hospitalar e para as readmissões a 30 dias por DCI. Um outro objetivo foi comparar despesa e benefícios atribuíveis às novas tecnologias, no sentido de fazer uma avaliação económica para perceber se a despesa adicional com a tecnologia se justifica.

Enquanto a redução da mortalidade está associada à melhoria dos fatores de risco, o contributo das novas tecnologias está mais associado à mortalidade intra-hospitalar. A mortalidade intra-hospitalar reflete a melhoria da qualidade dos cuidados que foi possível devido às tecnologias. Por isso, para identificar o contributo específico das tecnologias estudou-se a mortalidade intra-hospitalar.

No entanto, como o tempo de internamento é curto para captar os efeitos das tecnologias para além da alta, analisámos também as readmissões a 30 dias. Os efeitos das tecnologias podem não se manifestar durante o período de internamento, mas antes nos dias seguintes à alta, podendo originar readmissões. Deste modo, a análise das readmissões a 30 dias permite captar a evolução nos benefícios associados à evolução da tecnologia, ao longo do tempo.

Assim, neste estudo, analisámos o contributo das tecnologias para a mortalidade intra-hospitalar e para as readmissões a 30 dias após internamento por DCI. A base de dados utilizada foi novamente a base de dados dos internamentos hospitalares nacionais, durante um período de 15 anos.

Analisámos a mortalidade intra-hospitalar e as readmissões a 30 dias em função de uma tendência temporal e das tecnologias, ajustando por outras variáveis, recorrendo a regressões logísticas. Para medir o efeito das tecnologias, retirámos cada fator isoladamente.

Seguindo a metodologia usada por (Heidenreich e McClellan, 2001), calculámos os benefícios atribuíveis às tecnologias a partir da diferença entre os resultados ajustados e não ajustados pelas tecnologias. Depois comparámos custos com benefícios.

A mortalidade intra-hospitalar teve um crescimento anual de 0,5% ao ano e as readmissões uma redução anual de 0,4% ao ano. As tecnologias contribuíram para limitar o crescimento da mortalidade e acelerar a redução das readmissões.

Os resultados apontam para benefícios elevados face aos custos, considerando que cada morte evitada custou cerca de 9.312€ e que se estimaram potenciais poupanças em cerca de 22.600€ com as readmissões evitadas.

Capítulo III

Os custos de uma tecnologia podem justificar-se face aos benefícios gerados, mas, esses ganhos podem não ser uniformemente distribuídos pela população, contribuindo para as desigualdades. De acordo com alguns estudos, os benefícios das tecnologias usadas para tratar os enfartes são superiores aos custos (Cutler e McClellan, 2001). No entanto, esses benefícios parecem não ser igualmente distribuídos. A literatura indica desigualdades na utilização das tecnologias em função de diversos fatores, como a idade ou o género (Hetemaa *et al.*, 2003; Perelman, Mateus e Fernandes, 2010; Shaw *et al.*, 2004). Apesar de várias teorias terem tentado oferecer explicações para a persistência destas desigualdades, as mesmas não foram empiricamente comprovadas e, como tal, as desigualdades continuam por explicar.

Para além da identificação das desigualdades, a sua evolução também tem merecido pouca atenção, embora seja da maior importância para avaliar o sucesso das políticas na equidade.

Por este motivo, conjugado com o princípio de equidade previsto no Serviço Nacional de Saúde (SNS) Português, que prevê equidade no acesso aos serviços de saúde, fizemos uma avaliação das desigualdades na utilização das tecnologias para completar a análise dos capítulos anteriores, sobre custos e benefícios.

Assim, este estudo teve como objetivo analisar as desigualdades de género, etárias e regionais na utilização das tecnologias para tratamento da DCI, bem como a sua evolução ao longo do tempo.

Analisámos a utilização de cada uma das tecnologias (BMS, DES, ambos) em função da classe de género, idade e região de residência, a partir da base de dados dos internamentos nacionais, ao longo de 11 anos. Os modelos de regressão logística foram ajustados pelas características dos doentes e pelos hospitais.

Para observar a evolução das desigualdades, analisámos a interação entre a tendência temporal e cada um dos fatores de desigualdade.

Os resultados indicam que existem desigualdades na utilização das tecnologias, desfavorecendo as mulheres, os mais velhos, e os residentes no Algarve. As

desigualdades de género agravaram-se ao longo do tempo, as desigualdades em relação à idade mantiveram o mesmo padrão e as regionais reduziram.

2. CAPÍTULO I

OS DETERMINANTES DO CRESCIMENTO DA DESPESA *PER CAPITA* NA DOENÇA CARDÍACA ISQUÊMICA E O PAPEL DAS TECNOLOGIAS

ABSTRACT

Background

Studies usually measure the effect of technological change on healthcare expenditure as the percentage of variation that is not explained by other factors. Hence the effect of technological change is a black box that remains poorly identified and explained. The present study measures the impact of using high-tech procedures on the growth of healthcare expenditures. We also measured the impact of other drivers of expenditures, namely ageing, chronic diseases and income.

Methods

We studied ischemic heart diseases inpatient data from all Portuguese public hospitals, from 1997 to 2012 (n=310,142). This particular group of diseases was chosen because of its epidemiologic and economic impact and also because its treatment changed dramatically over that period. We modeled healthcare expenditures as a function of a time trend and technologies, controlling for income, primary diagnosis, age, comorbidities, and fixed effects by hospitals, using linear regressions. We then measured the proportion of the time trend attributable to high-technology procedures and other factors, by excluding them one by one in the regressions. The analysis was then replicated for Acute Myocardial Infarction (AMI) (n=155,728), unstable angina (n=46,305) and stable angina (n=39,582).

Results

Health expenditure *per capita* grew by 48% between 1997 and 2012, increasing on average 3% per year. The use of technologies explained 52% of the growth in expenditures, and up to 60% for AMI and unstable angina. Income (33%-54%) and primary diagnosis (28%) were also important drivers of expenditure growth.

Conclusion

This study confirms that high-tech procedures have been the main driver of health expenditure growth, emphasizing the need to effectively regulate the introduction and diffusion of new medical technology.

RESUMO

Introdução

A maior parte dos estudos mede o efeito da alteração tecnológica na despesa em saúde como a percentagem de variação que não é explicada por outros fatores. O mecanismo pelo qual a tecnologia influencia a despesa em saúde tem ainda lacunas, carecendo de identificação e explicação. No presente estudo medimos o impacto da utilização das tecnologias no crescimento da despesa em saúde. Analisámos também o impacto de outros determinantes como o envelhecimento, as doenças crónicas e o rendimento.

Metodologia

Utilizámos a base de dados nacional do internamento e ambulatório hospitalar por doença cardíaca isquémica entre 1997 e 2012 (n=310.142). Esta patologia foi seleccionada pelo seu impacto epidemiológico e económico, tendo-se o tratamento desenvolvido substancialmente ao longo do período em estudo. Modelámos as despesas em saúde em função de uma tendência temporal e das tecnologias, controlando pelo envelhecimento, doenças crónicas, rendimento e efeitos fixos por hospital, recorrendo a regressões lineares. Depois, calculámos a proporção da tendência temporal atribuível às tecnologias e a outros fatores, excluindo-os um por um nas regressões. A análise foi replicada para o Enfarte Agudo do Miocárdio (EAM) (n = 155.728), angina instável (n = 46.305) e angina estável (n = 39.582).

Resultados

A despesa em saúde *per capita* aumentou 48% entre 1997 e 2012, com um crescimento médio anual de 3%. As tecnologias explicaram 52% do crescimento da despesa. No caso do EAM e da angina instável as tecnologias explicaram até 60%. O rendimento (33%-54%) e o diagnóstico principal (28%) também foram determinantes importantes do crescimento da despesa.

Conclusões

Este estudo confirma que a alteração das tecnologias tem sido o principal determinante do crescimento da despesa em saúde, enfatizando a necessidade de regular eficazmente a introdução e difusão das tecnologias médicas.

2.1. INTRODUÇÃO

O crescimento da despesa em saúde tem sido objeto de preocupação entre países confrontados com a necessidade de gerir recursos escassos. Neste sentido, diversos estudos têm tentado explicar esta evolução e identificar os determinantes da despesa em saúde e do seu crescimento.

Desde os estudos percursores de Kleinman (1974) e Newhouse (1977) têm sido identificados como principais determinantes da despesa em saúde o rendimento e o envelhecimento. Alguns autores têm vindo também a reconhecer a importância da evolução tecnológica para o crescimento da despesa em saúde, (Matteo, Di, 2005; Newhouse, 1977; OECD, 2006). A maior parte destes estudos basearam-se na interpretação dos resíduos para a definição do efeito da evolução tecnológica no crescimento da despesa em saúde (McGuire e Serra-Sastre, 2009). Mas os resíduos são uma *black box*, resultado da subtração dos outros fatores que explicam a despesa. Ou seja, os resíduos constituem um conjunto de tudo aquilo que não é explicado pelos outros fatores que determinam a despesa e na qual pode estar contido o efeito das tecnologias. Assim, na literatura persistem lacunas no conhecimento quanto à explicação do mecanismo de atuação da evolução das tecnologias na despesa em saúde.

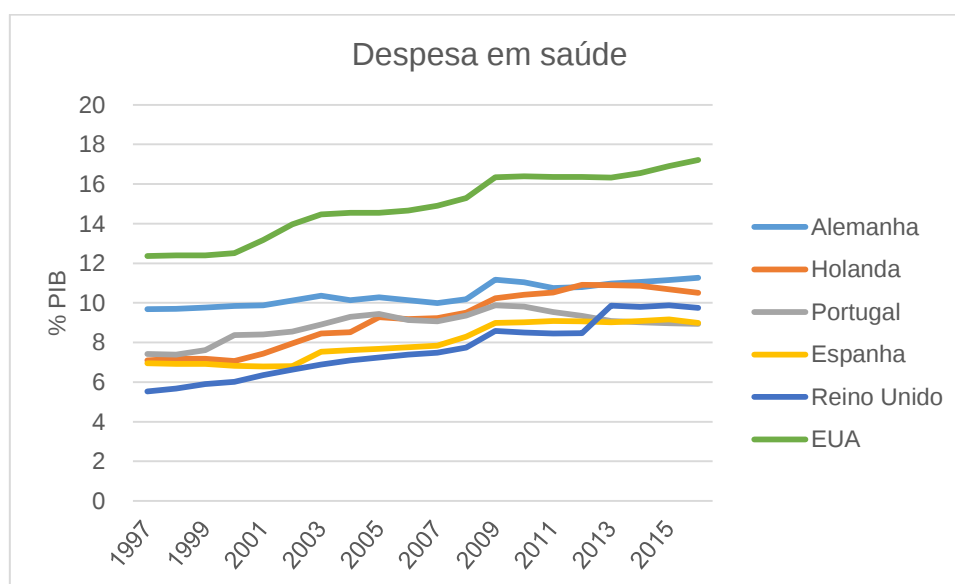
Este estudo pretendeu assim descrever a despesa em saúde *per capita*, relativa ao internamento por doença cardíaca isquémica (DCI), que se trata de uma área clínica relevante a nível epidemiológico e económico. Também são objetivos do estudo, identificar quais os determinantes do crescimento desta despesa e estimar o respetivo impacto com foco na evolução tecnológica. Para tal, recorreremos à base de dados de todos os episódios de internamento nacionais por doença cardíaca isquémica, em todos os hospitais do SNS, no período de 1997 a 2012.

O trabalho inicia-se com um enquadramento sobre os fatores que determinam a despesa em saúde mais frequentemente referidos na literatura, com enfoque no contributo da evolução tecnológica. Segue-se a descrição da metodologia utilizada com referência à forma de valorização dos episódios da base de dados nacional dos internamentos e descrição da análise estatística que permitiu encontrar os determinantes do crescimento da despesa e calcular o contributo de cada um. Na terceira parte apresentam-se os principais resultados descritivos e das análises de regressão linear multivariada. Posteriormente discutem-se os resultados e enunciam-se as limitações do estudo, terminando com a conclusão.

2.2. ENQUADRAMENTO

2.2.1. Evolução da despesa em saúde

Em Portugal, tal como na maioria dos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), tem-se verificado uma tendência de crescimento da despesa em saúde ao longo do tempo, conforme se pode observar na Figura 1. No conjunto dos países da União Europeia (EU), a despesa em saúde em percentagem do Produto Interno Bruto (PIB) aumentou de 7,1%, em 1980, para 10,3% em 2010. Em Portugal, a despesa em saúde em percentagem do PIB aumentou de 5,3% para 10,2% no mesmo período (European Comissão, 2013). De acordo com o Instituto Nacional de Estatística (INE), Portugal dedicou 10,2% do seu PIB à saúde em 2010, cerca de 17.500 milhões de euros. Quanto à despesa *per capita*, no ano 2010 correspondeu a cerca de 1.600€ (INE, 2012).



Fonte: OECD Health Data, 2017

Figura 1. Evolução da despesa em saúde em percentagem do PIB, em alguns países da OCDE

Na década que antecedeu a crise económica de 2008/2009, a saúde era uma das áreas com crescimento da despesa dos Estados mais elevado, em quase todos os países da União Europeia, ultrapassando o crescimento do PIB (European Comissão, 2013;

OECD, 2011). No caso de Portugal, a despesa em saúde apresentou uma taxa de crescimento 4,1 p.p. superior à do PIB em 2011 face a 2006, em termos acumulados (INE, 2012).

Com a crise económica, alguns países viram-se obrigados a financiar com fundos públicos o sistema financeiro, o que levou ao agravamento do endividamento destes países, e levando mesmo alguns a recorrer a ajuda financeira externa para financiar a sua dívida.

O endividamento público gera pressão sobre a componente pública da despesa e sobre o sistema de saúde, dado que, representando uma fatia elevada do PIB, é sujeita a medidas de redução de despesa. Por conseguinte, os países implementaram medidas de redução da despesa direcionadas à obtenção de ganhos a curto prazo em detrimento de medidas a mais longo prazo, nomeadamente medidas visando a eficiência e sustentabilidade (European Commission, 2013), o que poderá conduzir a um novo crescimento da despesa em saúde à medida que as economias retomam o seu crescimento.

Nos anos 90 o Canadá e a Finlândia reduziram substancialmente a despesa pública em saúde, de modo a reduzir os seus défices orçamentais, levando a uma notória redução da despesa em saúde em percentagem do PIB por alguns anos. No entanto, estas reduções na despesa pública têm uma duração curta e, após um período de contenção de custos, o crescimento da oferta e da procura de serviços de saúde conduz novamente ao crescimento da despesa (OECD, 2011; Scherer e Devaux, 2010).

Com a crise económica, a tendência de crescimento da despesa parece ter estabilizado ou mesmo invertido em alguns países, verificando-se uma redução da percentagem do PIB dedicado à saúde. A partir de 2010, a redução da despesa deveu-se não só à contração do PIB como também ao resultado de reformas que os países implementaram para reduzir a despesa (European Commission, 2013).

Apesar do decréscimo da despesa em saúde verificado após a crise económica, a Comissão Europeia prevê que a despesa em saúde continue a crescer em cerca de 1/3 até 2060, devido, entre outros fatores, à evolução do tamanho e estrutura etária da população, ao estado de saúde, à disponibilidade dos serviços de saúde e ao progresso tecnológico (European Commission, 2013). Assim, de modo a que o crescimento da despesa em saúde seja sustentável ao longo do tempo, torna-se importante conhecer os seus determinantes bem como o contributo específico de cada um.

2.2.2. Determinantes da despesa

A literatura sobre determinantes da despesa em saúde é vasta. Os fatores que podem explicar o crescimento da despesa em saúde são diversos e podem agrupar-se em fatores ligados à procura e fatores ligados à oferta de cuidados (Christiansen *et al.*, 2006). Além dos fatores relacionados com a procura e oferta, outros fatores como as características do sistema de saúde podem influenciar os anteriores, com repercussões na despesa (Figura 2).

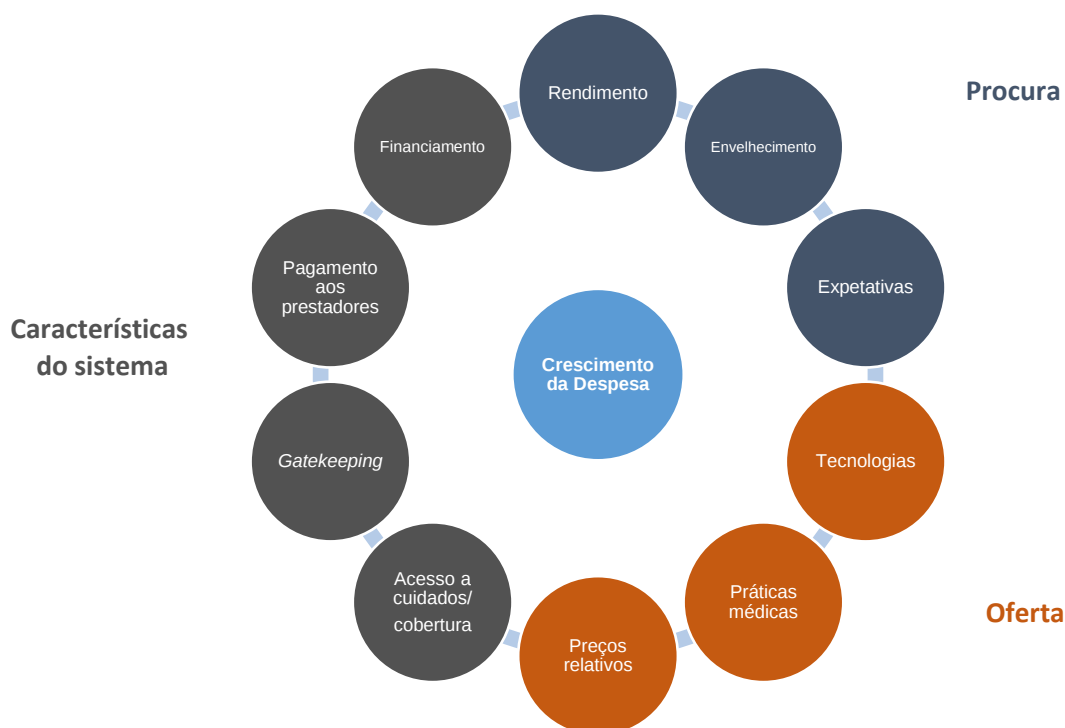


Figura 2. Fatores explicativos do crescimento da despesa em saúde

Do lado da procura, podemos considerar, entre outros fatores, o rendimento, o envelhecimento da população (transição demográfica) e o aumento das expectativas dos doentes. Do lado da oferta, salientam-se os preços relativos, as tecnologias, o desenvolvimento das práticas médicas e o aumento da oferta em volume, nomeadamente do número de médicos e capacidade física disponível, como indutores da procura. Mas existem ainda outros fatores que influenciam a forma como os anteriores determinam o crescimento da despesa, nomeadamente o alargamento do acesso e da cobertura dos seguros, o tipo de sistema de saúde, a existência ou ausência de *gatekeeping* e a forma de pagamento aos prestadores.

No sentido de perceber qual a relação de cada um destes fatores com a despesa em saúde, segue-se uma revisão da literatura sobre os principais determinantes da despesa.

Rendimento

O rendimento é um determinante que reúne consenso na medida que tem sempre um efeito positivo e estatisticamente significativo na despesa em saúde (Barros, 1998; Matteo, Di, 2005; Newhouse, 1992).

Se as pessoas têm mais rendimento disponível e, como tal, maior capacidade para gastar, as suas expectativas relativamente aos cuidados de saúde aumentam, aumentando consequentemente a procura e a pressão sobre a qualidade dos serviços, fazendo com que a despesa em saúde aumente também. Por outro lado, a despesa em saúde é um investimento no capital humano e a acumulação de capital humano, contribuiu para maior produtividade, gerando crescimento económico (Xu, Saksena e Holly, 2011). Isto é, maior disponibilidade financeira gera mais procura por parte dos consumidores e mais despesa em saúde gera maior riqueza.

A percentagem da despesa explicada pelo rendimento variou entre 9 e 90% (Matteo, Di e Matteo, Di, 1998; Matteo, Di, 2005; Mosca, 2007; Newhouse, 1977; Peden e Freeland, 1995). Noutros estudos que calcularam a elasticidade do rendimento³ verificou-se uma grande amplitude nos resultados, variando esta entre -0,082 e 1,5 (Crivelli, Filippini e Mosca, 2006; Matteo, Di e Matteo, Di, 1998; Newhouse, 1977; Roberts, 2000), considerando a saúde como um bem necessário ou um bem de luxo respetivamente. Alguns estudos concluíram que, à medida que o rendimento aumenta, gasta-se mais em serviços de saúde e quando reduz gasta-se menos, sendo portanto a saúde considerada como um bem de luxo (Roberts, 2000). Outros estudos concluíram que, apesar da variação no rendimento e na consequente capacidade de gastar, o montante dedicado à saúde permanece relativamente estável, sendo por isso a saúde considerada como um bem necessário (COSTA-FONT e PONS-NOVELL, 2007; Matteo, Di e Matteo, Di, 1998).

³ A elasticidade da despesa em saúde, em relação ao rendimento, corresponde à percentagem de alteração na despesa em saúde em resposta a uma percentagem na variação do rendimento, mantendo o resto constante (Matteo, Di, 2005; Prieto e Lago-Peñas, 2012). Elasticidade abaixo de 1 revela que a despesa em saúde é inelástica em relação ao rendimento e portanto considerado um “bem necessário”. Elasticidade acima de 1 significa que a despesa em saúde é elástica em relação ao rendimento e portanto um “bem de luxo”.

As grandes amplitudes relativas à percentagem da despesa explicada pelo rendimento podem resultar sobretudo dos diferentes níveis de agregação dos dados dos diversos estudos. Análises a nível individual geralmente geram uma elasticidade tipicamente próxima de zero, a nível regional entre zero e 1 e a nível agregado superior a 1 (Getzen, 2000, 2006). Estas diferenças são indicativas de que a resposta individual a mais rendimento pode ser diferente da resposta do país a mais rendimento (Getzen, 2000). No primeiro caso, a resposta depende mais do estado de saúde do indivíduo e no segundo caso depende de decisões políticas sobre o montante a gastar em saúde, cobertura de serviços, ou outros. Um indivíduo procura o médico para obter solução para os seus problemas de saúde, independentemente do seu rendimento (até porque atualmente a maioria dos serviços está coberta, na maioria dos países desenvolvidos), pelo que a elasticidade é baixa. Já quando se trata do nível do país se o mesmo se encontra numa fase de bem-estar económico, tende a investir em recursos e tecnologias em saúde, desinvestindo quando a situação económica é pior, pelo que a elasticidade é elevada (Getzen, 2000).

Envelhecimento

Se o envelhecimento em alguns estudos é um determinante significativo da despesa (Giannoni e Hitiris, 2002; Matteo, Di, 2005), noutros tal não acontece (Barros, 1998; Gerdtham *et al.*, 1992; Hitiris e Posnett, 1992; Okunade e Murthy, 2002). Mesmo nos estudos em que a variável é significativa, apenas uma pequena parte do crescimento da despesa em saúde pode ser explicado pelo envelhecimento, variando o seu impacto entre 2 e 10% (Newhouse, 1992; Smith, Heffler e Freeland, 2000).

A relação entre envelhecimento e despesa pode ser explicada pelo modelo de Grossman. De acordo com esta teoria, o *stock* de saúde degrada-se ao longo da vida e para produzir saúde é necessário tempo que a pessoa aloca para ganhar saúde e cuidados de saúde (Barros, 2012). Considerando que a depreciação do *stock* de saúde nos idosos é maior, estes precisam de consumir mais cuidados de saúde e como tal a despesa em saúde aumenta porque aumenta a procura de cuidados de saúde.

No entanto, a relação entre envelhecimento e despesa é fraca ou mesmo não significativa pois, de acordo com alguns estudos, não é propriamente a idade que determina a despesa, mas antes a proximidade à morte (Breyer e Felder, 2006; Felder, Meier e Schmitt, 2000; Matteo, Di, 2005; Seshamani e Gray, 2004; Stearns e Norton, 2004; Werblow, Felder e Zweifel, 2007; Zweifel, Felder e Meiers, 1999). Estas

conclusões são consistentes com a teoria da compressão da morbilidade de Fries (2005), segundo a qual, tem sido possível adiar a morbilidade, graças à evolução, mas como a longevidade não aumenta mais que um determinado limite, há uma concentração de morbilidade perto do fim da vida. Nesta fase as pessoas procuram mais cuidados mas o benefício é marginal, porque a pessoa já está perto do seu limite de vida biologicamente determinado.

Uma outra teoria recente apoia a hipótese de que a despesa em saúde *per capita* é influenciada pela idade, mortalidade e longevidade. De acordo com esta teoria, os médicos tratam mais intensivamente os doentes que beneficiam mais por um período de tempo mais longo, os doentes que viverem o tempo suficiente para usufruir dos efeitos do tratamento – efeito “Eubie Blake” (Breyer, Lorenz e Niebel, 2014). Com o aumento da esperança de vida e do tempo até à morte, os doentes têm a oportunidade de beneficiar dos tratamentos mais intensivos por um período maior e, como tal, a despesa aumenta com o envelhecimento.

Doenças crónicas

São poucos os estudos sobre os determinantes da despesa em saúde que incluem o efeito da prevalência das doenças crónicas (Dormont e Grignon, 2006; Seshamani e Gray, 2004, 2004). Mesmo quando incluídos, não são um determinante importante da despesa. A contribuição mais elevada aparece num estudo em que o aumento na prevalência da obesidade contribui para 12% do crescimento da despesa *per capita* (Thorpe *et al.*, 2004).

No entanto, existem argumentos para que este possa vir a ser um determinante importante no futuro. O aumento da prevalência das doenças crónicas ao longo do tempo (OECD, 2006) e o aumento da complexidade dos casos devido à multimorbilidade gera grande impacto na utilização dos serviços de saúde e consequentemente nos seus custos.

Relativamente à evolução da prevalência das doenças crónicas, um estudo sobre a carga da doença a nível mundial, revelou que entre 1990 e 2010, enquanto a taxa de mortalidade por doenças agudas diminuiu, por doenças crónicas aumentou. No caso específico da doença cardíaca isquémica verificou-se um acréscimo de 34,9%, tendo as doenças cardiovasculares e circulatórias aumentado na sua globalidade 31,2%. Já as neoplasias aumentaram 38% e a diabetes teve um aumento de 92,7% (Lozano *et al.*, 2012).

No que respeita aos custos, nos Estados Unidos da América (EUA) 75% dos custos anuais com o sistema de saúde foram devidos às doenças crónicas (Hardy, 2004). Já na Europa, os custos anuais com a doença cardio e cerebrovascular foram estimados em 169 biliões de euros, dos quais 62% foram devidos aos cuidados de saúde (Leal *et al.*, 2006). Em média, um doente Medicare com uma condição crónica visita quatro médicos por ano, enquanto aqueles com cinco ou mais visitam 14 médicos diferentes num ano. Em 2002, estes doentes com mais de cinco condições crónicas foram responsáveis por 76% da despesa Medicare (Bodenheimer, Chen e Bennett, 2009).

Preços relativos

Quanto ao efeito dos preços relativos na despesa em saúde não há consenso. Hartwig (2008), Okunade, Karakaus e Okeke (2004) reportaram um efeito positivo e estatisticamente significativo. Gerdtham *et al.* (1992), Matteo e Matteo (1998) reportaram um efeito negativo e forte dos preços relativos na quantidade procurada. Já para Wang (2009) o efeito o preço relativo não parece ter tido um efeito real significativo na quantidade de recursos que um Estado dedica à saúde.

A relação entre os preços relativos e a despesa em saúde pode explicar-se através do efeito de Baumol. A produtividade no setor da saúde é baixa e estável relativamente aos outros setores mas tendencialmente os salários aumentam ao mesmo ritmo dos outros setores. Como os salários vão aumentando ao longo do tempo e a produtividade não aumenta proporcionalmente, os preços relativos da saúde tendem a aumentar (Baltagi e Moscone, 2010). A introdução de tecnologia nos outros setores tende a aumentar a produtividade uma vez que substitui trabalho humano, no entanto, no caso da saúde, as inovações tecnológicas são introduzidas sem haver redução de trabalho humano. Como não há aumento da produtividade, os preços tendem a aumentar. Considerando que o sector da saúde tem baixa elasticidade em relação ao preço, por ser um bem necessário, a procura mantém-se mesmo com o aumento do preço, aumentando assim a despesa. Contudo, a literatura empirica não confirma totalmente esta teoria.

Por outro lado, a própria inovação tecnológica tem um custo, o que por si só influencia os preços contribuindo, neste caso, para o aumento dos preços na saúde. Assim, é difícil isolar o efeito de aumento de preços devido à doença de Baumol, do efeito de aumento de preços devido à tecnologia.

Tipo de sistema de saúde

São poucos os estudos que suportam o efeito do tipo de sistema de saúde na despesa em saúde (Hitiris e Posnett, 1992). Leu (1986) e Roberts (1998) concluíram que variáveis que traduzem o tipo de sistema de saúde são significativas e têm uma relação positiva na explicação da despesa em saúde. Outros estudos concluíram que este fator não é determinante da despesa em saúde (Barros, 1998; Gerdtham *et al.*, 1992).

O tipo de sistema de saúde combina diversas dimensões que se relacionam com a despesa em saúde com diferentes impactos, como a origem dos recursos (financiamento), a cobertura, o pagamentos aos prestadores e o *gatekeeping*.

Financiamento público vs privado

Um financiamento baseado em impostos pode levar a um aumento da procura de cuidados, resultado da diminuição dos preços líquidos dos cuidados (Folland, Godman e Stano, 2003; Leu, 1986) e como tal pode aumentar a despesa. Roberts (1998) obteve uma elasticidade do financiamento público significativa e de longo prazo, sugerindo que um aumento de 10% na fração do financiamento público aumenta a despesa em 7%.

Segundo Gerdtham *et al.* (1992) um aumento na fração de financiamento público de 10%, está associado a despesa em saúde 5% mais baixa. Já Murthy e Okunade (2000) encontraram uma relação positiva entre o déficit de financiamento do Estado e a despesa em saúde.

Barros (1998) concluiu que nem o tipo de sistema de saúde (*public reimbursement* e *integrated systems*) nem a dimensão da componente de financiamento público têm um papel significativo na contenção de despesa de saúde.

Murthy e Okunade (2000) concluíram ainda que a inscrição no *managed care* está negativamente associada com o nível de despesa em saúde nos EUA.

Cobertura

Relativamente ao impacto da cobertura na despesa, estudos com dados individuais (*RAND corporation*) analisaram a proporção de despesas, ao longo de um período, em grupos experimentais com várias coberturas de seguros. Neste estudo, a assistência gratuita (zero co-seguro) levou a um aumento de 50% nas despesas médicas por família, refletindo maior probabilidade de utilização nos que têm assistência gratuita em relação aos outros grupos (Newhouse e Rand Corporation. Insurance Experiment

Group., 1993). Segundo Newhouse e Rand Corporation Insurance Experiment Group (1993), com a partilha de custos, todos os tipos de serviços médicos caíram. Portanto a cobertura tem impacto no consumo de serviços e consequentemente na despesa.

De acordo com o mesmo, maior cobertura gera mais procura e consequentemente mais despesa. Uma maior cobertura individual leva à procura de mais cuidados de saúde e utilização de tratamentos mais caros, ainda que os benefícios sejam residuais. Também do lado dos médicos pode haver a tendência para sugerir aos doentes tratamentos mais dispendiosos quando sabem que esse custo não é imputado aos pacientes, aumentando consequentemente a despesa.

Pagamento aos prestadores

Quanto aos mecanismos de pagamento ao prestador, o sistema *fee for service* tende a gerar uma despesa em saúde mais elevada que os sistemas por capitação (Gerdtham e Jönsson, 2000). A despesa em saúde é 11% mais elevada nos países onde o pagamento por *fee for service* é dominante (Gerdtham *et al.*, 1992). Mas pode depender do número de médicos. Se alguns autores defendem que o maior número de médicos pode aumentar as despesas em sistemas de pagamento aos prestadores *fee for service* (Gerdtham *et al.*, 1992), outros há que defendem o oposto, possivelmente devido ao efeito da redução dos níveis de rendimento quando o número de médicos é elevado (Folland, Godman e Stano, 2003).

Num estudo de Moreno-Serra e Wagstaff (2010), quando os países passaram de um sistema de pagamento por orçamento histórico para *fee for service* a despesa *per capita* aumentou 20%. Quando os países passaram de um sistema de pagamento por orçamento histórico para um sistema *patient-based-payment* (e.g. Grupos de Diagnóstico Homogéneo), o aumento da despesa total foi de cerca de 21%. Estes aumentos na despesa podem estar associados a um aumento no custo por admissão numa tentativa de maximização do rendimento por parte dos prestadores. No caso do *fee for service*, o custo por admissão aumenta devido a um aumento do número de procedimentos em cada doente e no caso do *patient-based-payment* devido a um aumento na intensividade dos tratamentos aplicados a cada paciente, o que permite uma alta mais precoce, maximizando assim o rendimento do prestador em ambos os sistemas.

Nos países onde os médicos são pagos por capitação, a despesa parece ser mais baixa, mas não há evidência que pagamentos por salário gerem despesas mais baixas

comparativamente ao pagamento num esquema *fee for service* (Folland, Godman e Stano, 2003).

Gatekeeping

O *gatekeeping* ao nível dos cuidados de saúde primários parece contribuir para uma despesa em saúde mais baixa (Barros, 1998). O médico de família desempenha um papel de *gatekeeper* sendo o primeiro e único ponto de contacto do indivíduo com o sistema para todos os cuidados não urgentes. O indivíduo só consegue ter acesso a um especialista mediante referência pelo médico de família, servindo portanto o médico de família como barreira à entrada no sistema de saúde. Esta organização tem implicações significativas no controlo dos custos e contenção de despesa em saúde pois limita o acesso aos cuidados especializados que são mais caros, evita intervenções médicas desnecessárias (Culyer *et al.*, 2000) e atua como uma barreira ao risco moral⁴. Enquanto barreira à entrada no sistema, reduz o risco de múltiplas visitas para o mesmo episódio de doença, particularmente quando existe um excedente de médicos, forte competição entre eles por quotas de mercado e remuneração num esquema de *fee for service* (Folland, Godman e Stano, 2003). Criar melhores incentivos, como o *gatekeeping* ou outros, para médicos e pacientes pode ajudar a conter algumas das influências que tendem a expandir a oferta e a procura de serviços de saúde, particularmente como resultado da assimetria de informação e do risco moral gerados pelo aumento da cobertura dos seguros ou dos sistema (Folland, Godman e Stano, 2003).

Os estudos apresentam resultados díspares acerca do efeito do *gatekeeping* na despesa. O *gatekeeping* apresenta-se como um fator que contribui para o crescimento da despesa em saúde para alguns autores (Linden, Gothe e Ormel, 2003). Para outros, apesar de o *gatekeeping* não ter efeito no crescimento da despesa, contribuiu para a redução dos níveis da despesa. Tal como Barros (1998) identificou, o *gatekeeping* não é significativo na maioria dos modelos para o crescimento da despesa, no entanto contribui para a redução do nível da despesa (Gerdtham *et al.*, 1998).

O tipo de sistema de saúde inclui diversas componentes (financiamento, pagamento aos prestadores, cobertura e *gatekeeping*) que podem ser conjugadas de diferentes formas

⁴ Risco moral: Quando os doentes não suportam a totalidade dos custos dos cuidados de saúde, tendem a consumir mais do que o necessário. Simultaneamente, os profissionais, sabendo que os pacientes não pagam, tendem a prescrever mais cuidados do que os necessários, especialmente se disso conseguirem obter benefícios financeiros (Joumard, André e Nicq, 2010).

e gerar efeitos diferentes na despesa. Simultaneamente, os estudos apresentam efeitos controversos de cada um dos componentes do sistema de saúde na despesa.

Assim, não é possível concluir qual o tipo de sistema de saúde mais favorável ao aumento da despesa ou o tipo que favorece a redução da despesa em saúde. No entanto, a despesa em saúde continua a crescer na maioria dos países, independentemente do tipo de sistema de saúde, indicando a existência de outros fatores que a determinam.

2.2.3. O papel das novas tecnologias

Desde o estudo de Newhouse (1992), o impacto que a evolução da tecnologia tem na despesa em saúde, tem ganho importância, mesmo quando considerados outros determinantes. Apesar de todos os fatores supra referidos determinarem o crescimento da despesa em saúde, a literatura indica que apenas contribuem para não mais do que 50% da sua variabilidade, sendo os restantes 50% explicados por outros determinantes, entre os quais constam a alteração das tecnologias. Considerando alguns estudos importantes, o impacto da inovação tecnológica varia entre 30% e 75% (Barros, 1998; Cutler e McClellan, 2001; Matteo, Di, 2005; Peden e Freeland, 1995).

A relação entre evolução tecnológica e crescimento da despesa pode diferir de tecnologia para tecnologia. De um modo geral, o aumento ou redução do custo provocado pela tecnologia depende do seu impacto na unidade de custo, do nível de utilização e se a tecnologia substitui ou complementa os métodos existentes. Se a nova tecnologia substitui as existentes e trata melhor, mais rápido ou com maior eficiência, provavelmente reduz os custos de outros serviços, sem mudar o foco da população tratada, e por isso reduz os custos totais. Se a nova tecnologia suplementa a tecnologia existente e o tratamento se expande a condições ou populações que não eram tratáveis, quer por razões clínicas quer económicas, provavelmente levará a um aumento dos custos (Productivity Commission, 2003; Weisbrod, 1991). Por exemplo, no caso do tratamento do Enfarte Agudo do Miocárdio (EAM) apenas uma porção específica da população podia ser submetida a intervenção coronária, quando tal era efetuado por *bypass*. Atualmente a angioplastia, não tendo substituído totalmente o *bypass*, veio alargar o leque de critérios de intervenção coronária podendo chegar a quase toda a população. Outras tecnologias médicas como novos agentes anestésicos, o desenvolvimento de técnicas de monitorização e cirurgias minimamente invasivas mais sofisticadas também podem ter contribuído para o acréscimo da despesa dado que

levaram ao aumento do volume de doentes passíveis de ser submetidos a cirurgia. Graças a esta evolução doentes mais idosos e com múltiplos fatores de risco podem hoje ser submetidos a intervenções que anteriormente lhes eram negadas. Rob, Corben e Rushworth (1998) verificaram um aumento na idade média dos pacientes após a introdução da colecistectomia laparoscópica, refletindo a capacidade de tratar doentes mais idosos e frágeis usando a nova técnica. Também a evolução dos meios de diagnóstico contribuiu para o aumento no volume de tratamentos e consequente despesa para determinadas doenças antecipando o estadio em que estas podem ser detetadas e tratadas.

No entanto, a relação entre a evolução das tecnologias e a despesa em saúde não é assim tão simples, pois existem diversos mecanismos económicos e comportamentais que podem alterar estes efeitos, como a procura, a oferta ou os esquemas de financiamento.

No que concerne os fatores relacionados com a procura, o aumento do rendimento disponível, o envelhecimento, a prevalência das doenças e as expectativas dos consumidores, relacionadas com os padrões de vida, gera aumento da procura de novas tecnologias, à medida que as pessoas vão percebendo as oportunidades das mesmas. Em Portugal, a natureza do sistema de saúde leva a que o acesso seja feito por quem precisa e não pela sua capacidade de pagar, diluindo os riscos pela comunidade. Apesar das suas vantagens, esta situação leva a que os indivíduos tenham um incentivo à procura de novas tecnologias independentemente do seu custo, porque a saúde é um bem gratuito ou relativamente barato. Este incentivo tem implicações profundas quando tecnologias novas e inerentemente mais dispendiosas ficam disponíveis, particularmente quando estas tecnologias permitem a expansão das condições tratáveis, das indicações ou dos grupos etários. Gera-se assim pressão para a satisfação desta procura, originando acréscimos na despesa (Productivity Commission, 2003; Weisbrod, 1991). Simultaneamente, à medida que o padrão de doença se vai tornando crónico, as tecnologias contribuem para o aumento da despesa na medida que o seu objetivo não é a cura, mas o prolongamento da vida e da sua qualidade.

Do lado da oferta, a tecnologia é impulsionada pela ciência, indústria médica e prestadores. Praticamente todos estes atores participaram na difusão das novas e dispendiosas tecnologias, fazendo com que os principais utilizadores da tecnologia, e portanto os consumidores de procedimentos inovadores, não sejam os pacientes, mas os hospitais e médicos. Os médicos estão ativamente envolvidos no processo de distribuição e avaliação de novas tecnologias, os gestores hospitalares vêem a tecnologia como compensadoras num ambiente competitivo e o público é fortemente

influenciado pela publicidade dos benefícios das novas tecnologias e pela assimetria de informação (Weisbrod, 1991).

A oferta de novas tecnologias depende ainda do tipo de cobertura e dos mecanismos de mercado subjacentes às relações entre seguradores e prestadores (Productivity Commission, 2003; Smith, Heffler e Freeland, 2000). Dependendo dos bens e serviços cobertos, o sistema suporta o investimento na evolução tecnológica. Com um sistema retrospectivo (o financiamento não é especificado *ex ante* através de um contrato entre financiador e prestador), que permite o pagamento pelos custos incorridos e no qual os benefícios cobertos não são especificados, o setor I&D tem incentivos para desenvolver novas tecnologias, pois tem a garantia de que o investimento será retribuído. Em oposição, se o sistema de pagamento é prospetivo e define *ex ante* o orçamento para os prestadores e os benefícios a serem reembolsados, os prestadores são incentivados a controlar o custo dos tratamentos. Assim, há um desincentivo para a indústria investir em novas tecnologias, sendo o incentivo direcionado para tecnologias que reduzam custos em detrimento do aumento da qualidade. As cirurgias, por exemplo, são menos atrativas para o sector da Investigação e Desenvolvimento (I&D) num contexto de contenção de custos mas, o desenvolvimento de fármacos que reduzem a despesa já é mais atrativo sob o sistema de financiamento prospetivo. As vacinas são um exemplo de fármacos atrativos neste contexto na medida que previnem o início de tratamentos dispendiosos. Outro exemplo, são os fármacos que substituem cirurgias, como será o caso dos beta bloqueantes em relação à cirurgia cardíaca.

Em suma, as novas tecnologias são desenvolvidas em função de mecanismos de mercado e com vista ao lucro. No entanto, esse lucro depende da vontade de pagar das pessoas, que nos sistemas onde o Estado intervém, se reflete na capacidade de pagar impostos para financiar despesas em saúde mais elevadas. Posto isto, em períodos de corte na despesa, os incentivos em I&D diminuem.

Mecanismos de controlo das tecnologias

O terceiro pagador, que no caso de Portugal é o Estado, pode recorrer a mecanismos de regulação da introdução e utilização das novas tecnologias, permitindo-lhe deste modo exercer um maior controlo sobre o crescimento da despesa. De entre estes mecanismos podem salientar-se a avaliação de tecnologias em saúde, a definição de normas clínicas, de formulários e os acordos de partilha de riscos entre o terceiro pagador e a indústria.

A avaliação de tecnologias, que incorpora diferentes tipos de avaliação, permite suportar decisões sobre o valor (e.g. benefícios, riscos, custos) das tecnologias. Essa avaliação pode ser útil para determinar a adoção ou abandono das tecnologias, a cobertura ou negociar preços (Drummond *et al.*, 2008).

Para que uma tecnologia seja adotada carece de provar a sua maior efectividade relativa, mas também do seu custo relativo e em alguns casos do esforço orçamental adicional para o financiamento da sua utilização. Estes resultados permitem ao Estado decidir introduzir as tecnologias que sejam custo efetivas, fazendo deste modo uma melhor utilização dos recursos.

Em Portugal, até recentemente a avaliação de tecnologias era efetuada apenas para os fármacos, tendo sido criado, em 2015, o Sistema Nacional de Avaliação de Tecnologias de Saúde (SINATS) que visa também a avaliação de outras tecnologias como dispositivos e equipamentos médicos (Decreto-Lei nº. 97/2015).

Todavia, a avaliação económica é dirigida para situações clínicas específicas. A determinação do custo efetividade é efetuada para condições clínicas específicas, não para todas as situações a que uma tecnologia pode responder. Como a decisão de introdução dessa tecnologia não limita o tipo de utilização que pode ser dada à tecnologia, ao longo do tempo, pode ocorrer a difusão da tecnologia para outras finalidades além daquelas para as quais foi aprovada (*off-label*), podendo gerar aumento da despesa, sem o conseqüente benefício clínico.

Esta é uma das razões pelas quais as guidelines são fundamentais no processo de controlo das tecnologias e conseqüentemente da despesa. A definição de *guidelines* permite orientar a prática clínica que, no caso das tecnologias, pode estar relacionada com as condições para as quais determinada tecnologia deve ser utilizada com benefício comprovado.

Porém as *guidelines* são efetuadas por diversas entidades, governamentais ou não, sendo que algumas têm em conta os custos outras não. No caso de Portugal, as *guidelines* têm um cariz essencialmente clínico.

As *guidelines* embora úteis para controlar a tecnologia e uniformizar práticas, são muitas vezes orientadoras e não obrigatórias, como acontece em Portugal. Não havendo uma obrigação de cumprir as *guidelines*, os profissionais tendem a não alterar o seu comportamento, a menos que haja um incentivo financeiro associado, pelo que o seu impacto no controlo das tecnologias e conseqüentemente na despesa acaba por ser limitado (Garber, 1994). Em Portugal, a definição de *guidelines* é recente e a sua monitorização/auditoria muito incipiente.

Os formulários são outro mecanismo usado pelos terceiros pagadores, com o objetivo de controlar os custos e a qualidade (Zaric e O'brien, 2005). Os medicamentos, após a avaliação do seu custo efetividade e/ou de impacto orçamental, são introduzidos no formulário a um preço negociado por dose. No entanto, porque as decisões de prescrição são do médico e/ou do doente não há controlo sobre a procura, nem sobre a despesa. Este problema levou alguns terceiros pagadores a considerar uma nova modalidade, os acordos de partilha de risco com a indústria farmacêutica.

Os acordos de partilha de risco consistem num mecanismo que permite controlar a utilização das tecnologias inovadoras em função do seu sucesso (Barros, 2011). Estes acordos prevêm que, se a tecnologia não tiver sucesso terapêutico, o custo do tratamento fica do lado da indústria farmacêutica. Se o tratamento tiver sucesso o terceiro pagador é o responsável pelo pagamento do tratamento. Isto é, o fármaco é introduzido/coberto apenas naqueles casos em que se verifica benefício para o doente, ganhando os doentes por terem acesso ao tratamento. Nesta situação o terceiro pagador não perde e pode eventualmente ganhar tratando com sucesso doentes que anteriormente não tinham acesso à tecnologia.

No entanto, estes acordos podem ter vários riscos (Barros, 2011). Como é difícil definir o preço adequado para a tecnologia, a indústria, antecipando a possibilidade de acordo, pode tentar impor preços superiores, levando o terceiro pagador a ter uma despesa mais elevada. Por outro lado, o terceiro pagador pode cometer o erro de usar a nova tecnologia em doentes cuja probabilidade de benefício seja menor, tratando demasiado doentes e portanto pagando mais do que o adequado. Estes acordos podem ter uma outra função, podem servir como indicativos do sucesso da tecnologia, na medida que só as empresas com uma elevada taxa de confiança no seu produto avançam. Assim, o terceiro pagador pode ter a indicação de quais as melhores tecnologias e até facilitar a sua introdução.

2.2.4. Abordagens usadas na medição do impacto das tecnologias

Têm sido aplicadas essencialmente duas abordagens para quantificar o impacto da tecnologia na despesa em saúde (Figura 3), sendo a mais usual através dos resíduos e a menos frequente através da abordagem direta que recorre a *proxies* (um índice temporal ou a despesa I&D na saúde) (Gerdtham e Löthgren, 2000; Okunade e Murthy, 2002; Pammolli *et al.*, 2005). Cutler e McClellan (2001) (Cutler e McClellan, 2001) utilizaram ainda uma terceira abordagem que consiste em estudos de caso sobre

tecnologias específicas, abordagem semelhante à que será também utilizada neste estudo.

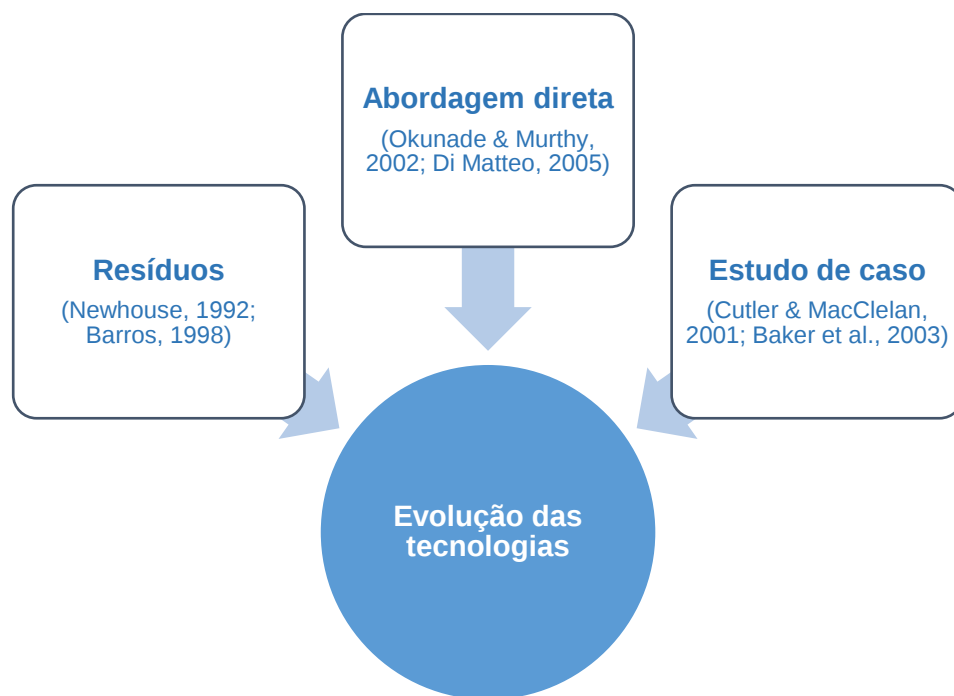


Figura 3. Abordagens utilizadas na literatura para medir o impacto da evolução das tecnologias na despesa em saúde.

Abordagem por resíduos

A análise de resíduos quantifica o impacto dos outros determinantes, como o rendimento ou o envelhecimento, e a componente que fica por explicar, ou o resíduo, é atribuído à evolução da tecnologia (Barros, 1998; Newhouse, 1992). É a técnica mais frequentemente utilizada, precisamente porque evita a dificuldade de definir uma medida direta da tecnologia e permite incluir todas as tecnologias. Contudo, são-lhe apontadas diversas críticas, como as que se descrevem de seguida.

A análise de resíduos não permite uma estimativa precisa da evolução tecnológica porque captura simultaneamente outros fatores, como opções políticas, comportamentos, ou alterações nas expectativas das pessoas (Smith, Heffler e Freeland, 2000). Outra das críticas apontada a esta metodologia é o facto de não transmitir informação acerca da natureza do processo através do qual a tecnologia influencia os custos. Finalmente, a técnica assume que a evolução tecnológica e o crescimento dos outros determinantes da despesa em saúde são independentes uns dos outros. No entanto, é provável que exista interação entre as taxas de crescimento das variáveis

(Productivity Commission, 2003). Por exemplo, existe interação entre envelhecimento e evolução tecnológica na medida que o envelhecimento e consequente morbilidade levam ao desenvolvimento de novas tecnologias que, por sua vez, aumentam a esperança de vida. Existe também interação entre o crescimento do rendimento e a evolução tecnológica, pois mais rendimento aumenta a procura pela tecnologia bem como as expectativas das pessoas relativamente ao diagnóstico e tratamento das doenças que evoluíram devido às tecnologias.

Também o sistema de financiamento interage com a evolução tecnológica, na medida que dita a direção de desenvolvimento das tecnologias pelo setor I&D, estimulando o desenvolvimento de tecnologias que aumentem a qualidade quando o sistema de financiamento é retrospectivo e tecnologias que reduzam os custos quando o sistema de financiamento é prospetivo.

Abordagem direta

A abordagem direta para determinação do impacto da evolução tecnológica em saúde consiste na utilização de *proxies* que traduzam o progresso da tecnologia. Os *proxies* mais comuns são a despesa em I&D na saúde e um índice tempo (Matteo, Di, 2005; Okunade e Murthy, 2002). Nesta abordagem é assumido que as alterações no *proxy* selecionado seguem a mesma evolução da tecnologia.

Okunade e Murthy (2002) utilizaram a despesa total em I&D e a despesa I&D em saúde como *proxies* das tecnologias descobrindo uma relação estável de longo prazo entre I&D, despesa em saúde *per capita* e o rendimento. Dependendo dos incentivos dados pelo sistema de financiamento aos hospitais e médicos para adotar novas tecnologias, o setor de I&D enfrenta diferentes incentivos financeiros para o nível e direção da investigação. Como desde o processo de investigação até à colocação no mercado decorrem vários anos, o processo de I&D depende de previsões sobre o sistema (Weisbrod, 1991). A previsão sobre a cobertura do produto inovador determinará a força de mercado para o novo produto. Se o setor de I&D acreditar que o desenvolvimento de determinada tecnologia que pode ser efetiva mas, embora dispendiosa, leva ao alargamento da cobertura, pode ser um incentivo a desenvolver o produto. Os sistemas de financiamento retrospectivos enviam um sinal ao setor I&D para desenvolverem novas tecnologias que promova a qualidade dos cuidados, independentemente do efeito nos custos. Nos sistema prospetivos a mensagem direciona para o desenvolvimento de novas tecnologias que reduzam custos, sem prejudicar “muito” a qualidade. Neste

sentido, o pagamento prospetivo levou a que o lucro do sector I&D estivesse relacionado com medicamentos que reduzam os custos com tratamentos (Weisbrod, 1991).

Considerando estas relações da I&D com o sistema de saúde, facilmente se compreende a razão pela qual a despesa em I&D na saúde pode ser utilizada como um *proxy* das tecnologias. O sistema de financiamento tem uma grande influência na direção do investimento feito em I&D, logo, na evolução tecnológica.

No entanto, este *proxy* não é isento de críticas, pois trata-se apenas de um *input* do processo e os *inputs* podem ser usados mais ou menos eficientemente, influenciando assim os *outputs* (Kleinknecht, Montfort e Brouwer, 2002). A despesa em I&D não reflete o *output* do processo de investigação, ou seja não reflete a introdução de novos produtos, serviços ou processos no circuito comercial. Isto é, um investimento de um milhão de euros em I&D (*input*), por exemplo, pode não produzir um *output* (produto, serviço, processo) do mesmo valor. Mais, a I&D não é o único *input*, existindo outras componentes que influenciam o *output*, isto é, a I&D é apenas uma parte do processo de inovação, logo também a despesa em I&D corresponde apenas a uma parte da despesa total na inovação do produto. Outra crítica apontada à utilização deste *proxy* são os problemas de vieses dos questionários às empresas, nomeadamente no que diz respeito a problemas de interpretação e definição de I&D (Kleinknecht, Montfort e Brouwer, 2002). É de referir ainda os problemas de endogeneidade uma vez que, em períodos de expansão, há maior disponibilidade para investir em I&D mas também é nestes períodos que a despesa aumenta.

Por fim, neste estudo, a utilização deste indicador não seria adequada pois em Portugal faz-se pouca I&D e como tal este indicador tem pouca expressão, pelo que não explica a despesa.

O tempo foi outra variável usada como *proxy* parcial da evolução tecnológica por Matteo (2005). O autor argumenta que, como a evolução tecnológica ocorre ao longo do tempo, um índice temporal é uma forma lógica de controlar para os efeitos da evolução tecnológica na despesa em saúde. Refere ainda que o efeito da evolução tecnológica na despesa em saúde provavelmente não será bem capturada por uma simples tendência temporal, uma vez que o efeito entre o tempo e a despesa em saúde não é linear, logo o autor recorre a utilização de variáveis *dummy* por ano. As críticas a este indicador relacionam-se com o facto de representar uma sobre estimativa do impacto da evolução tecnológica, por capturar simultaneamente os efeitos que estão para além da evolução tecnológica como mudanças políticas, variáveis omissas, alterações nas preferências, inércia na despesa ou expectativas dos consumidores (Matteo, Di, 2005).

Abordagem por estudo de caso

Os estudos de caso analisam os efeitos de tecnologias específicas na despesa com o tratamento de uma condição médica particular e avaliam simultaneamente o impacto dessas tecnologias na saúde. Os estudos de caso mais úteis são aqueles que se focam nas condições clínicas com maior peso, quer pela prevalência ou pela contribuição para a mortalidade ou incapacidade, e que podem ser estendidos a um espectro mais alargado de condições clínicas, como os referidos anteriormente. De seguida, descrevem-se sumariamente os artigos nos quais foi utilizada uma abordagem por estudo de caso.

Cutler, McClellan e Newhouse (1998) compararam os custos e benefícios dos tratamentos intensivos para o EAM. Os autores analisaram a variação na mortalidade e a variação na despesa (custos hospitalares) a partir de bases de dados (Medicare e dados de um grande hospital universitário). Entre 1984 e 1991, o custo de tratar um EAM cresceu \$4.000 (4%/ano) em valores reais e a esperança de vida aumentou 8 meses no período considerado. Atribuindo os autores o valor de \$25.000 a um ano de vida ganho, os benefícios foram quantificados em \$15.000. Da análise custo benefício concluíram assim que os benefícios superaram os custos.

No estudo de Cutler e McClellan (2001) foram comparados os custos e benefícios da introdução de uma nova tecnologia para cinco condições clínicas. Os autores mediram os benefícios através da abordagem por QALY, considerando também a produtividade em alguns casos. Para determinar o valor da tecnologia médica subtraíram os custos aos benefícios.

No caso do EAM, analisaram a tendência nos montantes pagos aos hospitais no ano após o EAM (para a população Medicare). Os dados Medicare foram depois relacionados com registos da mortalidade a fim de medir a sobrevivência dos doentes com EAM agudo. A despesa relacionada com o tratamento do EAM cresceu 3,4%/ano entre 1984 e 1998, sendo que este aumento da despesa se deveu ao aumento do custo por caso. Para perceberem a razão deste aumento por caso, decompuseram o crescimento da despesa nos componentes preço e quantidade. Para tal, agruparam os doentes nas cinco opções de tratamento seguintes: gestão médica, cateterismo sem procedimentos de revascularização, angioplastia sem utilização de *stents*, angioplastia com utilização de *stents* e cirurgia de *bypass*. Para cada tipo de tratamento calcularam a média do valor pago (como *proxy* do preço desse tratamento) e a proporção de pacientes que receberam cada tratamento. Depois mediram a variação da despesa, do volume de doentes e da despesa média por caso.

Posteriormente, avaliaram os benefícios através da análise da variação na longevidade. Para os casos em que havia dados disponíveis, avaliaram a sobrevivência até cinco anos após um EAM. Quando os dados de *follow-up* não estavam disponíveis a cinco anos, a sobrevivência foi extrapolada a partir dos anos anteriores. De acordo com os registos da segurança social, a esperança de vida para a pessoa média com EAM era apenas de 5 anos em 1984, tendo aumentado para 6 em 1998. Considerando os autores que este ano adicional de vida (benefício) vale \$100.000 e que o consumo médio dos idosos é de \$25.000/ano, o benefício para a sociedade de um ano adicional de vida foi de cerca de \$75.000 (\$70.000 a preços atuais).

Os autores concluíram que 45% do aumento da despesa resultou do aumento da despesa média por caso, associado ao aumento da intensidade do tratamento ao longo do tempo, ou seja, da evolução das tecnologias. A inovação tecnológica no EAM compensou o custo, sendo o benefício cerca de \$60.000, ou de outro modo, por cada \$1 gasto, o ganho foi de \$7, pelo que os benefícios em saúde justificaram os custos adicionais na área do EAM.

Em quatro das cinco condições clínicas estudadas, nas quais está incluído o EAM, o benefício da inovação tecnológica foi mais elevado que o custo. No conjunto das condições estudadas, o aumento da despesa em saúde foi significativamente compensado pelos benefícios daí provenientes.

Baker e Birnbaum (2003) comparam a oferta com a utilização de cuidados e a despesa para 10 tecnologias específicas. Fizeram várias regressões para estudar a relação entre a despesa e a disponibilidade da tecnologia. O objetivo era perceber se a despesa aumentava mais em áreas onde a tecnologia tem um crescimento mais rápido do que em áreas onde a tecnologia tem um crescimento mais lento, tendo sido analisadas diferentes regiões e duas realidades diferentes (Medicare e seguro comercial).

Os resultados mostraram uma correlação entre a maioria das tecnologias e a despesa, embora no caso da despesa Medicare os resultados sejam diferentes de um plano comercial. No caso da angioplastia, o aumento da utilização dessa tecnologia num hospital em 100.000 habitantes, levou ao aumento de \$1,3 milhões por 100.000 doentes por ano (não significativo no plano comercial) e \$1,49 milhões na Medicare.

Os autores concluem que para algumas indicações as tecnologias complementaram-se, como por exemplo a ressonância magnética (RM) e a tomografia computadorizada (TC), sendo por isso necessário ter um especial cuidado na avaliação do impacto das tecnologias na saúde. Outras tecnologias substituíram-se como é o caso da angioplastia e o *bypass* coronário.

Em suma, os estudos não são consensuais sobre o impacto da evolução das tecnologias na despesa em saúde, podendo variar entre 30 a 75%. O seu impacto pode variar de tecnologia para tecnologia, na influência que a tecnologia tem na unidade de custo, no nível e no tipo de utilização da tecnologia. A relação entre tecnologia e despesa é ainda influenciada por diversos mecanismos económicos e comportamentais, nomeadamente oferta, procura e esquemas de financiamento. No que diz respeito às metodologias utilizadas para quantificar este impacto, a abordagem por resíduos é a mais frequentemente utilizada, mas menos específica. A abordagem direta e a abordagem por estudo de caso são progressivamente mais específicas, mas menos comuns.

Face à dificuldade de medir o impacto das tecnologias na despesa em saúde, este estudo tem a intenção de contribuir para a evolução no estado da arte sobre a explicação do impacto das tecnologias na despesa em saúde, na medida em que, centra a atenção numa área específica da despesa em saúde - o internamento por doença cardíaca isquémica.

A opção por esta área clínica relaciona-se não só com o facto de ainda ser uma área importante em termos epidemiológicos e económicos, mas também porque se pensa que terá já ultrapassado o seu pico de evolução tecnológica⁵, permitindo assim uma visão retrospectiva longitudinal dessa evolução. Como se trata de um longo período de estudo (15 anos), permite também incorporar diversas alterações tecnológicas que ocorreram nesta área, como a evolução dos *bypass*, da trombólise e dos *stents*. Estas intervenções são por isso utilizadas como indicadores específicos de inovação tecnológica em conjunto com dados desagregados, permitindo assim, uma abordagem mais precisa ao invés de abordagens menos específicas frequentemente descritas na literatura.

⁵ Até à implementação do DES deram-se diversas inovações disruptivas em termos de stents coronários. Mas, a partir desse ponto, o ritmo de inovação com introdução de novos stents no mercado abrandou, bem como as inovações neste âmbito deixaram de ser disruptivas. A partir deste momento, os stents continuaram a difundir-se e a ser implementados na prática clínica, mas os que já existiam. É com base nestes factos que consideramos já ter sido ultrapassado o pico da inovação tecnológica.

2.3. METODOLOGIA

Os dados sobre os doentes foram obtidos a partir da base de dados nacional que contém todos os episódios de internamento e ambulatório hospitalar com diagnósticos e procedimentos classificados com a Classificação Internacional da Doença, versão 9, modificação clínica (CID-9-MC) e agrupados em Grupos de Diagnóstico Homogéneo (GDH), dos hospitais públicos portugueses, no período de 1 de janeiro de 1997 a 31 de dezembro de 2012. Os episódios codificados nos diferentes anos encontram-se todos agrupados na versão All Patients DRG 21. Considerado que as características da base de dados não permitem seguir os doentes ao longo do tempo, produzimos um estudo transversal, com observações em vários períodos no tempo.

Selecionámos todos os episódios de internamento e ambulatório hospitalar cujo código de diagnóstico principal da CID-9-MC é referente a doença cardíaca isquémica (EAM – 410.xx; angina instável – 411.1x, angina estável – 413.0x, 413.1x e 413.9x e outras doenças cardíacas isquémicas – 414.xx). Apesar de alguns estudos apenas considerarem o EAM, este pretende ser mais abrangente, considerando outras formas de doença coronária que também são influenciadas pela evolução tecnológica, quer em termos de custos quer em termos de benefícios.

Eliminámos os episódios com idade inferior a 20 anos e superior a 100 anos, uma vez que a doença isquémica cardíaca é mais frequente nesta faixa etária (Assmann *et al.*, 1996; Franklin *et al.*, 2001; Wilson *et al.*, 1998). Concomitantemente, os casos menos frequentes que ocorrem abaixo desta faixa etária apresentam mecanismos epidemiológicos distintos, podendo assim enviesar a análise dos dados (Lauer *et al.*, 1975). Os episódios com tempo de internamento inferior a zero foram também eliminados pois correspondem a erros na introdução da data de admissão e de saída do doente. Excluímos também os episódios de internamento cujo doente foi transferido para outra instituição, pois não é possível seguir os doentes pelas suas diferentes admissões (Jencks, Williams e Coleman, 2009; Keenan *et al.*, 2008; YNHHSC/CORE, 2014).

Retirámos ainda os episódios registados em hospitais com pouca casuística como por exemplo os Institutos de Oncologia (IPO) ou a Maternidade Alfredo da Costa (MAC) para tornar a amostra mais homogénea. Neste sentido, removemos os hospitais com uma média de episódios por ano inferior a 30, o que corresponde ao 1º quartil da média

geral de todos os hospitais em todos os anos. A amostra final contém um total de 309.934 episódios.

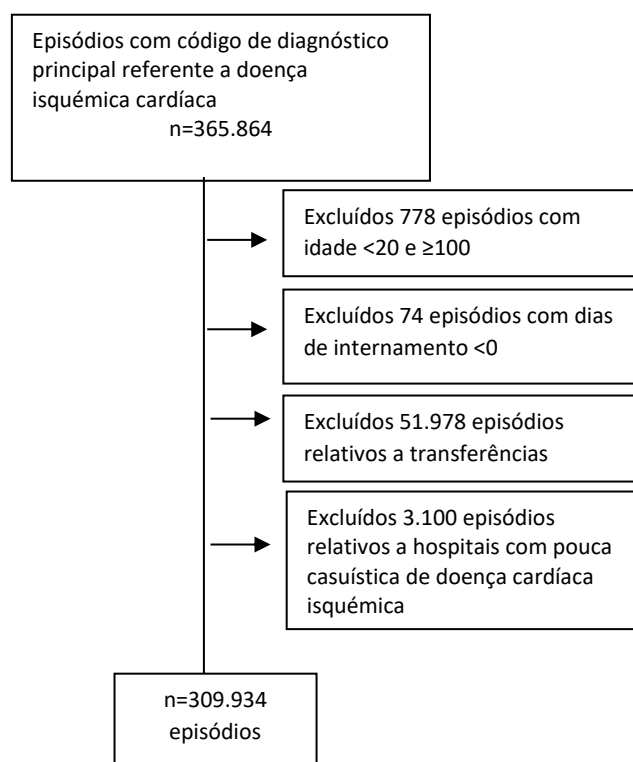


Figura 4. Critérios de seleção e exclusão dos episódios

Variável dependente

Com a finalidade de modelar a despesa em saúde *per capita*, na perspectiva do Estado, usámos como *proxy* o preço legalmente definido para pagamento da produção pelos subsistemas e privados ao SNS.

A utilização dos preços como *proxy* da despesa pode ser uma limitação por se tratar de preços e não de custos, no entanto, até onde vai o nosso conhecimento continua a não haver melhor alternativa facilmente disponível para valorizar os episódios de internamento. Apesar de existirem dados da contabilidade analítica dos hospitais, esta informação apenas permite obter um custo médio por doente tratado ou por dia de internamento e não um custo individual por doente como seria desejável, pelo que o preço dos GDH é um valor mais preciso (Drummond *et al.*, 2005; Mateus, 2010). Além disso, a informação proveniente da contabilidade analítica não está atualizada e não é

fiável, não sendo contabilizados na maioria dos casos, os custos indiretos. Verifica-se também elevada heterogeneidade na aplicação dos critérios de contabilidade analítica o que impede a comparabilidade de valores entre hospitais (Tribunal de contas, 2011). Assim, utilizámos como *proxy* da despesa os dados das portarias de preços do SNS.

A cada episódio atribuímos então um valor que se constitui como um *proxy* da despesa correspondente a esse episódio. Valorizámos cada episódio de internamento por doença cardíaca isquémica de acordo com a seguinte fórmula:

$$DE_{2009} \times PR_{2009} \times PB_t$$

sendo que:

DE – doente equivalente, calculado com base nos pesos e limiares da portaria n.º 839-A/2009, de 31 de Julho;

PR₂₀₀₉ – Peso relativo da portaria n.º 839-A/2009, de 31 de Julho;

PB_t – Preço base da portaria em vigor em cada período;

O doente equivalente traduz o tempo de internamento e a sua relação com o intervalo de normalidade definido para cada GDH (ACSS, 2011). As regras para a transformação dos episódios em doente equivalente são as seguintes (ACSS, 2011):

1. Num episódio típico ou normal de um determinado GDH um doente saído corresponde a um doente equivalente.
2. Num episódio de evolução prolongada um doente saído corresponde igualmente a um doente equivalente.
3. Nos episódios de curta duração o doente equivalente é calculado a partir das expressões apresentadas no Quadro 1, consoante seja um episódio de curta duração com preço para ambulatório, episódio de curta duração em GDH cirúrgico sem preço para ambulatório ou episódio de curta duração em GDH médico sem preço para ambulatório.

Quadro 1. Regras para transformação dos episódios em doentes equivalentes.

Duração do episódio		Doente equivalente
Normal		$DE = DS = 1$
Evolução prolongada		$DE = DS = 1$
Curta duração	Com preço para ambulatorio	$DE = \text{peso ambulatorio} + \frac{(1 - \text{peso ambulatorio})}{Li + 1} \times Ti$
	GDH cirúrgico sem preço para ambulatorio	$DE = \text{peso 1º dia} + \frac{(1 - \text{peso 1º dia})}{Li} \times (Ti - 1)$
	GDH médico sem preço para ambulatorio	$DE = \frac{1}{Li + 1} \times Ti$

Sendo:

DE – Doente equivalente;

DS – Doente saído;

Li – Limiar inferior do GDH;

Ti – tempo de internamento;

Peso ambulatorio – Preço ambulatorio/preço internamento;

Peso 1º dia – Preço do 1º dia para GDH cirúrgico/preço de internamento.

Já o peso relativo é um coeficiente de ponderação que reflete o custo de tratar um doente típico de um GDH, expresso em termos relativos face ao custo médio do doente típico nacional (coeficiente de ponderação 1). Para valorizar os episódios, foram utilizados os valores do peso relativo da Portaria n.º 839-A/2009, de 31 de Julho, não havendo portanto variação dos pesos ao longo do tempo.

O preço base é o valor do custo médio do doente típico nacional, que depende do orçamento anual atribuído pelo SNS para financiamento dos hospitais e portanto o valor do preço base varia ao longo do tempo. Os preços base utilizados para valorizar os episódios, correspondem ao valor em vigor em cada período, conforme o Quadro 2, ou seja, para o período 1 de janeiro de 1997 a 31 de junho de 1998, utilizámos o preço base da Portaria nº 756/96 de 24 dezembro, para o período de 1 de julho de 1998 a 31 de março de 2001, utilizámos o preço base da Portaria nº 348-B/98 de 18 de Junho e assim sucessivamente.

Quadro 2. Preço base utilizado em cada período

Período	Portaria em vigor utilizada	Preço base (€)	Preço base atualizado a valores de 2012 (€)
01/01/1997 a 31/06/1998	Portaria nº 756/96 de 24 Dezembro	1582,81	2316,86 (1997) 2258,64 (1998)
01/07/1998 a 31/3/2001	Portaria nº 348-B/98 de 18 de Junho	1732,09	2471,66 (1998) 2415,07 (1999) 2347,68 (2000) 2248,80 (2001)
01/04/2001 a 28/02/2003	Portaria nº 189/2001 de 9 Março	1932,84	2509,43 (2001) 2422,32 (2002) 2346,68 (2003)
01/03/2003 a 31/07/2006	Portaria nº132/2003 de 5 Fevereiro	2129,44	2585,37 (2003) 2526,03 (2004) 2470,06 (2005) 2395,64 (2006)
01/08/2006 a 31/01/2009	Portaria nº567/2006 de 12 Junho	2342,38	2635,20 (2006) 2572,15 (2007) 2507,58 (2008) 2529,27 (2009)
01/02/2009 a 31/12/2012	Portaria 839-A/2009 de 31 Julho	2396,25	2587,44 (2009) 2551,92 (2010) 2461,73 (2011) 2396,25 (2012)

A fórmula utilizada para valorizar os episódios é equivalente à fórmula tradicional utilizada para calcular o preço do episódio, minimizando-se no entanto a possibilidade de valorizar episódios semelhantes de forma diferente.

Assim, foi a utilização da mesma portaria para todos os anos em análise que permitiu a comparabilidade entre os dados ao longo do tempo. Por estas razões, mantiveram-se constantes ao longo do tempo o doente equivalente e o peso relativo, fazendo variar apenas o valor do custo médio do doente típico nacional (preço base da portaria). Deste modo, manteve-se a produção comparável, fazendo apenas variar o seu preço.

Uma vez que cada portaria pode ter por base um diferente agrupador, como acontece com as portarias antes de 2006 e depois de 2006 (AP 21), pode ocorrer o agrupamento de episódios semelhantes em GDH diferentes.

Por outro lado, diferentes portarias têm diferentes GDH, tendo surgido GDH novos ao longo do tempo e tendo sido extintos outros, pelo que o agrupamento dos episódios foi mudando em função da evolução dos GDH. Aliás, estando todos os episódios da base de dados classificados com o agrupador AP 21, alguns episódios foram reclassificados com GDH que não existiam antes de 2006, data da introdução do AP 21. Logo, alguns episódios até 2006 não teriam preço correspondente nas portarias.

De referir ainda que também os pesos relativos sofreram alterações de portaria para portaria.

Finalmente transformámos os preços em preços constantes, para retirar o efeito da inflação, tendo como base 2012, a partir da seguinte fórmula:

$$Preço\ constante = \frac{Preço_t \times IPC_{2012}}{IPC_t}$$

onde Preço_t corresponde ao preço no ano *t* e o IPC corresponde ao índice de preços da saúde respetivamente em 2012 e no ano *t*, correspondente ao ano cujo preço se pretende transformar.

Optou-se pela utilização do IPC geral para a atualização dos preços, tendo em conta a sua maior estabilidade face ao IPC saúde (Cutler *et al.*, 2001; Cutler e McClellan, 2001).

Variáveis explicativas

As variáveis explicativas consideradas resultaram da revisão da literatura sobre os determinantes da despesa em saúde. As características individuais são representadas pelas variáveis género, idade (envelhecimento), diagnóstico principal e comorbilidades (doenças crónicas). O efeito rendimento é traduzido pelo PIB *per capita* e as tecnologias são representada pelos procedimentos considerados inovadores nesta área específica da doença isquémica cardíaca (trombólise, BMS, DES e *bypass*). Incluímos ainda efeitos fixos por hospital.

Tendência temporal

A despesa em saúde tem vindo a aumentar ao longo do tempo, apresentando em termos gráficos uma tendência aproximadamente linear. Por isso, usámos uma tendência

temporal, que assume o valor 1 para 1997, 2 para 1998, 3 para 1999 e assim sucessivamente até 2012, ano em que assume o valor 15.

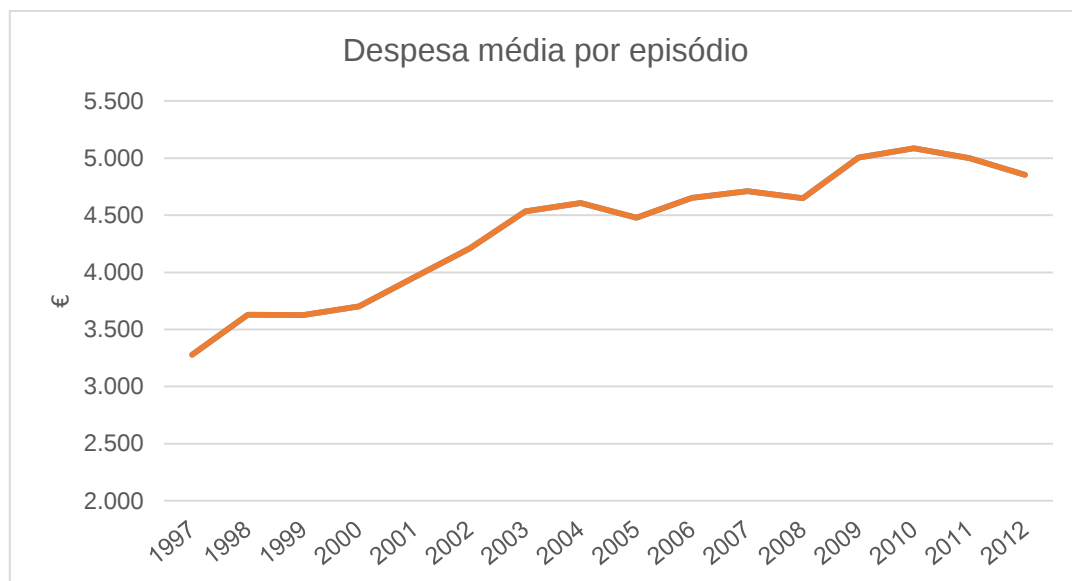


Figura 5. Evolução da despesa *per capita* entre 1997 e 2012

Género

O género é uma variável controlo utilizada por diversos outros estudos semelhantes. Para traduzir esta variável criámos duas variáveis *dummy*, uma para o género feminino e outra para masculino. No caso do género feminino, a variável assume o valor 1 quando é do género feminino e 0 quando não é, processando-se do mesmo modo para o género masculino.

Idade

O envelhecimento da população é uma variável explicativa incluída tradicionalmente nos estudos sobre determinantes da despesa sob a assunção de que quanto mais velha é uma pessoa, mais doente é e mais cuidados necessita e como tal, mais contribui para o aumento da despesa. Como a população está a envelhecer, uma maior proporção de pessoas mais velhas e mais doentes leva a um potencial aumento da despesa.

Habitualmente os estudos usam dados agregados para a população com mais de 65 anos (Felder, Meier e Schmitt, 2000; Karatzas, 2000; Matteo, Di e Matteo, Di, 1998). No entanto, de acordo com alguns estudos não é propriamente a idade que contribui para

ao aumento da despesa, mas antes a proximidade à morte (Breyer e Felder, 2006; Seshamani e Gray, 2004). Neste caso, sendo possível aceder à idade individual, utilizámos essa informação para testar se a idade determina a despesa.

Doenças crónicas

Apesar de as doenças crónicas não serem habitualmente consideradas nos estudos sobre determinantes da despesa, pareceu relevante introduzi-las na medida que, como já referido, a sua prevalência tem aumentado, bem como a prevalência da multimorbilidade, aumentando também o consumo de recursos associado (Bodenheimer, Chen e Bennett, 2009; Leal *et al.*, 2006; OECD, 2006).

Assim, o efeito das doenças crónicas na despesa é traduzido pelo diagnóstico principal e pelas comorbilidades. Seleccionámos os diagnósticos principais de EAM, angina estável e angina instável e das outras doenças cardíacas isquémicas (EAM – 410.xx; angina instável – 411.1x, angina estável – 413.0x, 413.1x e 413.9x, doença cardíaca isquémica – 414.xx) e criámos *dummies* para cada diagnóstico principal. As variáveis *dummy* assumem o valor 1 se o doente tem o diagnóstico e 0 se não. Apesar de alguns estudos apenas considerarem o EAM, este estudo é mais abrangente, considerando outras formas de doença coronária.

Criámos também variáveis *dummy* para cada comorbilidade mais frequentemente associada à doença cardíaca isquémica, nomeadamente insuficiência cardíaca congestiva (ICC) (428.xx), disritmia (427.xx), doença cerebrovascular (DCV) (430-438.xx), edema do pulmão (514-518.4x), diabetes (250.1x-250.9x) insuficiência renal crónica (IRC) (403.xx, 404.xx, 585.xx, 996.73,v451), insuficiência renal aguda (IRA) (584.xx, 586.xx, 788.5x), doença maligna (140.xx-208.xx) e choque (785.5x) (So, Evans e Quan, 2006).

Rendimento

O crescimento do rendimento é um dos fatores mais importantes para o crescimento da despesa, de acordo com a literatura. Diversos estudos apontam para que este seja o fator mais importante, assumindo um valor explicativo de mais de 90% (Mosca, 2007; Newhouse, 1977). A variável mais frequentemente utilizada para traduzir o rendimento é o PIB. Neste estudo utilizámos o PIB *per capita* na medida que a variável dependente é a despesa *per capita*. O PIB *per capita* neste caso, traduz o rendimento individual

disponível. De forma indireta o conjunto dos rendimentos individuais traduz também o rendimento disponível no país para investir em saúde, permitindo deste modo verificar se mais rendimento determina o crescimento da despesa.

O orçamento de estado (OE) dedicado à saúde poderia ser considerado outro fator determinante da despesa, uma vez que o financiamento da saúde depende de decisões políticas relacionadas com a porção do orçamento de estado dedicado à saúde em cada ano. No entanto, verifica-se uma correlação forte e positiva ($r=0,95$; $pvalue \leq 0,001$) entre o OE saúde e o PIB⁶, indicando que variam de forma proporcional, pelo menos no período em estudo, pelo que a utilização de qualquer um dos dois é adequada. Como na maioria dos estudos sobre determinantes da despesa é utilizado o PIB, optou-se pelo mesmo indicador.

Os dados do PIB *per capita* foram recolhidos do INE para cada ano e transformados em preços constantes de 2012 do seguinte modo:

$$PIBpc_t^{2012} = PIBpc_t \times \frac{IPC_{2012}}{IPC_t}$$

Sendo que $PIBpc_t^{2012}$ corresponde ao produto interno bruto *per capita* atualizado a preços de 2012; $PIBpc_t$ corresponde ao PIB *per capita* no ano que se pretende atualizar; IPC_{2012} representa o Índice de Preços da Saúde (IPC) geral, no ano 2012 e IPC_t , o IPC do ano que se pretende atualizar.

Tecnologias

Os estudos incluem frequentemente as tecnologias nos resíduos, os quais contém outros fatores para além das tecnologias, pelo que não é possível isolar o efeito específico das tecnologias por este método. Posto isto, procurámos isolar este efeito utilizando indicadores específicos para as tecnologias de inovação através dos vários procedimentos clínicos, considerados inovadores na área da cardiologia de intervenção – Trombólise, BMS, DES e *bypass*. Para o efeito seleccionámos na base de dados os códigos de procedimentos CID-9-MC 99.10, 36.06, 36.07 e 36.10-36.19 referentes

⁶ Para verificar a existência de correlação estatística entre o PIB e o OE para a saúde, recorremos ao coeficiente de spearman. Este teste é habitualmente utilizado para testar a correlação entre duas variáveis quantitativas (Marôco, 2007).

respetivamente a trombólise, BMS, DES e *bypass* e criámos variáveis *dummy* para cada um deles.

Incluímos ainda efeitos fixos por hospital, mantendo a organização dos hospitais conforme em vigor em cada período. Por exemplo, os hospitais que constituíam o Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental (CHLO) juntaram-se em 2005, logo até 2005 considerámos os 3 hospitais separados e a partir de 2005 considerámos agregados num centro hospitalar.

Análise estatística

Através da estatística descritiva caracterizámos a população por género, por idade, por diagnóstico principal, por comorbilidades, pelo PIB *per capita*, pelos procedimentos clínicos inovadores e pela despesa *per capita*. Também caracterizámos a evolução do volume de episódios. Posteriormente, recorreremos à estatística multivariada para caracterizar a relação entre a despesa *per capita* e cada uma das variáveis explicativas.

Para testar se a média da despesa por episódio é diferente entre grupos utilizámos o *t test* para variáveis que têm dois grupos (género) e a ANOVA para variáveis que têm mais de dois grupos (idade, procedimentos, diagnóstico principal) (Marôco, 2007).

A base de dados não permite seguir os doentes ao longo do tempo, sendo possível apenas fazer observações isoladas da despesa em vários períodos. Como há uma tendência de evolução da despesa ao longo do tempo, a tendência temporal traduz a variação da despesa.

Esta relação entre despesa e tempo é mediada por diversas variáveis, entre as quais as tecnologias, ou seja, uma parte da variação da despesa ao longo do tempo é explicada por cada um destes fatores.

Logo, para estimar o contributo de cada variável, calculámos a variação percentual da tendência temporal quando excluída cada uma das variáveis referidas, seguindo a metodologia usada por Giesinger et al. (2014). Deste modo, foi então possível captar o efeito de cada uma das variáveis no crescimento da despesa. A despesa em saúde foi modelada como função da tendência temporal e todas as outras variáveis, excluindo depois, isoladamente, cada uma delas. Isto é, primeiro estimámos um modelo com todas as variáveis (Modelo base). Num segundo modelo, à expressão anterior retirámos a variável género (Modelo 1). Num terceiro modelo à primeira expressão retirámos a variável idade (Modelo 2) e assim sucessivamente para cada uma das variáveis (Modelos 3, 4, 5 e 6).

$$\ln D_{i,h,t} = a_0 + a_1 T_t + a_2 GEN_{i,t} + a_3 AGE_{i,t} + a_4 DIAGP_{i,t} + a_5 COMORB_{i,t} + a_6 PIB_t + a_7 TEC_{i,t} + a_8 HOSP_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (\text{Modelo base})$$

$$\ln D_{i,h,t} = b_0 + b_1 T_t + b_2 AGE_{i,t} + b_3 DIAGP_{i,t} + b_4 COMORB_{i,t} + b_5 PIB_t + b_6 TEC_{i,t} + b_7 HOSP_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (\text{Modelo 1})$$

$$\ln D_{i,h,t} = c_0 + c_1 T_t + c_2 GEN_{i,t} + c_3 DIAGP_{i,t} + c_4 COMORB_{i,t} + c_5 PIB_t + c_6 TEC_{i,t} + c_7 HOSP_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (\text{Modelo 2})$$

$$\ln D_{i,h,t} = d_0 + d_1 T_t + d_2 GEN_{i,t} + d_3 AGE_{i,t} + d_4 COMORB_{i,t} + d_5 PIB_t + d_6 TEC_{i,t} + d_7 HOSP_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (\text{Modelo 3})$$

$$\ln D_{i,h,t} = e_0 + e_1 T_t + e_2 GEN_{i,t} + e_3 AGE_{i,t} + e_4 DIAGP_{i,t} + e_5 PIB_t + e_6 TEC_{i,t} + e_7 HOSP_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (\text{Modelo 4})$$

$$\ln D_{i,h,t} = f_0 + f_1 T_t + f_2 GEN_{i,t} + f_3 AGE_{i,t} + f_4 DIAGP_{i,t} + f_5 COMORB_{i,t} + f_6 TEC_{i,t} + f_7 HOSP_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (\text{Modelo 5})$$

$$\ln D_{i,h,t} = g_0 + g_1 T_t + g_2 GEN_{i,t} + g_3 AGE_{i,t} + g_4 DIAGP_{i,t} + g_5 COMORB_{i,t} + g_6 PIB_t + g_7 HOSP_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (\text{Modelo 6})$$

onde $D_{i,h,t}$ corresponde à despesa em saúde *per capita* do episódio i , ocorrido no hospital h , no momento t e T corresponde à tendência temporal. GEN corresponde ao género do doente i , AGE corresponde à idade, $DIAGP$ corresponde ao diagnóstico principal e $COMORB$ às comorbilidades. PIB corresponde ao PIB e traduz o efeito do rendimento. TEC corresponde aos procedimentos recebido pelo doente i para tratamento da doença isquémica cardíaca e $HOSP$ corresponde ao hospital h como *proxy* das diferentes práticas e outros fatores relacionados com os hospitais.

Utilizámos o logaritmo da despesa pela facilidade de interpretação dos dados e pelo facto de a despesa não ter uma distribuição normal, nem começar na origem (Figura 5).

Posteriormente medimos a variação percentual do coeficiente da tendência temporal ocorrida com a exclusão de cada uma das variáveis isoladamente, para calcular a proporção mediada por cada variável, conforme fórmula abaixo. Por exemplo, para verificar a variação da tendência temporal com o género, comparámos o coeficiente da tendência temporal no modelo base com o coeficiente da tendência temporal no modelo 1, calculando a variação do mesmo.

$$\Delta T = \frac{\beta_{base} - \beta_{modelo}}{\beta_{base}}$$

No sentido de perceber o comportamento dos determinantes e explicar melhor a forma como as tecnologias determinam o crescimento da despesa, replicámos posteriormente esta análise por três amostras mais homogêneas quanto ao diagnóstico principal: EAM (n=156.728), angina estável (n=39.582) e angina instável (n=46.305).

Toda a análise estatística foi efetuada com o SPSS para Microsoft Windows (versão 18.0) e o nível de significância considerado foi de pelo menos 0,05.

2.4. RESULTADOS

Descrição da amostra

A amostra é constituída por 309.934 episódios de internamento por doença isquémica cardíaca que ocorreram no período entre 1997 e 2012, em todo o país (Quadro 3). O número de episódios é superior entre os homens 64,2% (n=199.102) comparativamente às mulheres 35,8% (n=110.832). A média de idade é de 67,2 anos, sendo este valor mais elevado nas mulheres (71,8) que nos homens (64,6).

Quadro 3. Caraterização da amostra

Características	Frequência
População (n)	309.934
Género (%)	
Feminino	35,80%
Masculino	64,20%
Idade (Média (dp))	67,20 (12,70)
Idade 20 a 49	9,80%
Idade 50 a 64	29,50%
Idade 65 a 74	29,35%
Idade 75 a 100	31,20%
Diagnóstico principal (%)	
Enfarte Agudo do Miocárdio	50,50%
Angina Estável	12,77%
Angina Instável	14,93%
Outras DCI	21,80%
Comorbilidades (%)	
Insuficiência cardíaca congestiva	11,60%
Disritmias	13,30%
Doença cerebrovascular	4,10%
Edema pulmonar	0,50%
Diabetes com complicações	4,20%
Insuficiência renal crónica	5,00%
Insuficiência renal aguda	1,50%
Doenças malignas	1,20%
Choque	1,50%
Doentes tratados (%)	23,70%
Trombólise	2,75%
Bare Metal Stent (BMS)	12,59%
Drug Elluting Stent (DES)	4,78%
Bypass	3,57%
Doentes não tratados (%)	77,50%
PIB <i>per capita</i> (€) (Média (dp))	16.687,20 (761,10)

Quadro 3. Caraterização da amostra (continuação)

Características	Frequência
Doentes por ano (%)	
1997	6,18%
1998	6,38%
1999	6,51%
2000	6,54%
2001	6,54%
2002	6,61%
2003	6,88%
2004	6,89%
2005	6,57%
2006	6,50%
2007	6,41%
2008	6,66%
2009	5,92%
2010	5,50%
2011	5,30%
2012	4,60%

Quanto ao diagnóstico principal, o número mais elevado de episódios está associado ao EAM, representando este cerca de 50% dos episódios. Verifica-se que cerca de 32% dos doentes têm pelo menos uma comorbilidade.

Da amostra global, 23% dos doentes foram tratados com pelo menos um dos procedimentos. Entre o número total de tratamentos da doença isquémica 56% foram efetuados com BMS, 21% com DES, 16% com *bypass* e 12% com trombólise.

Evolução dos indicadores

A Figura 6 mostra a evolução da despesa média *per capita* entre 1997 a 2012, verificando-se um crescimento da mesma de 48%, de 3.277€ em 1997 para 4.853€ em 2012. A partir de 2011 denota-se um decréscimo da despesa que pode estar relacionado com a crise económica que teve início em 2008.

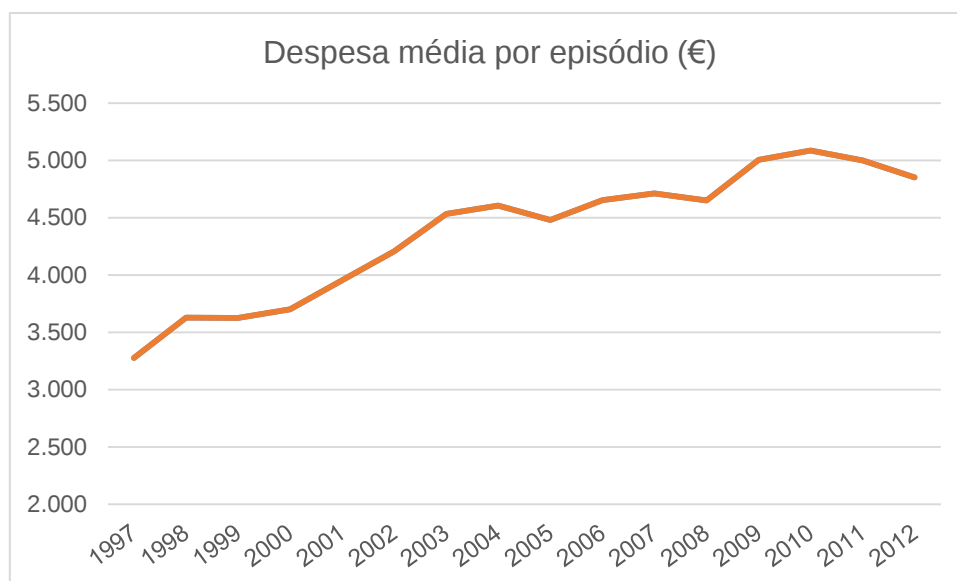


Figura 6. Evolução da despesa média por episódio, a preços constantes, entre 1997 e 2012

A idade média cresceu cerca de 5% entre 1997 e 2012. No que concerne o diagnóstico principal, verifica-se que os episódios de EAM tiveram um crescimento de 40%. Já os episódios de angina instável, angina estável e outras formas de doença cardíaca isquémica reduziram em cerca de 55%, 7% e 85% no período considerado (Figura 7). Estas variações podem estar relacionadas com alteração dos critérios de doença. Devido à introdução das troponinas na definição de EAM, alguns doentes com outros diagnósticos, nomeadamente de angina instável, passaram a ser reclassificados com diagnóstico de EAM (Braunwald *et al.*, 2002; Gomes, 2005).

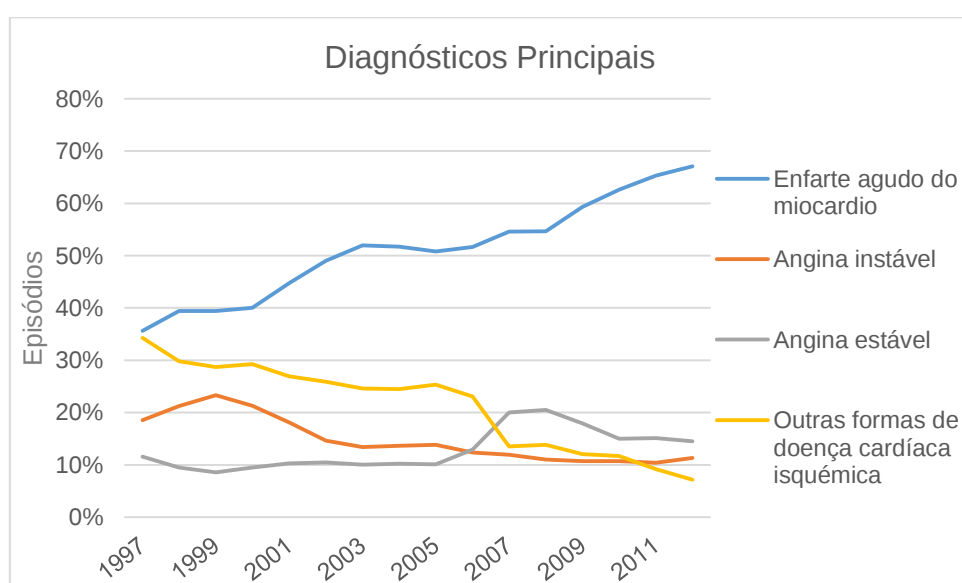


Figura 7. Evolução dos diagnósticos principais entre 1997 e 2012

Quanto à evolução das comorbilidades (Figura 8), a insuficiência renal crónica (184%), o choque (105%) e as doenças malignas (89%) foram as que apresentaram um crescimento maior.

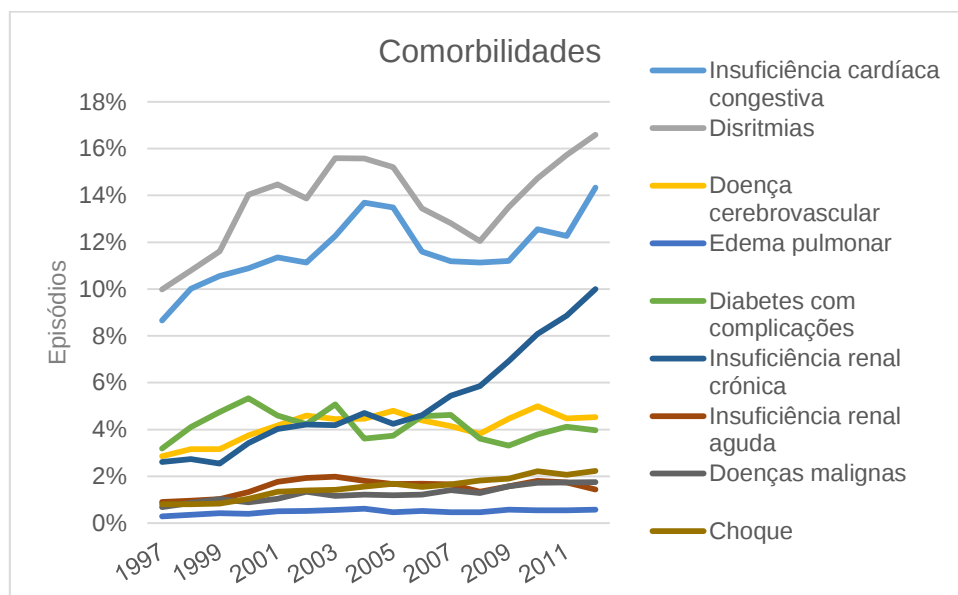


Figura 8. Evolução da prevalência das comorbilidades entre 1997 e 2012

A percentagem de doentes tratados com pelo menos um dos procedimentos inovadores no total de doentes aumentou consideravelmente de 6% em 1997 para 37% em 2012, conforme se pode observar na Figura 9.

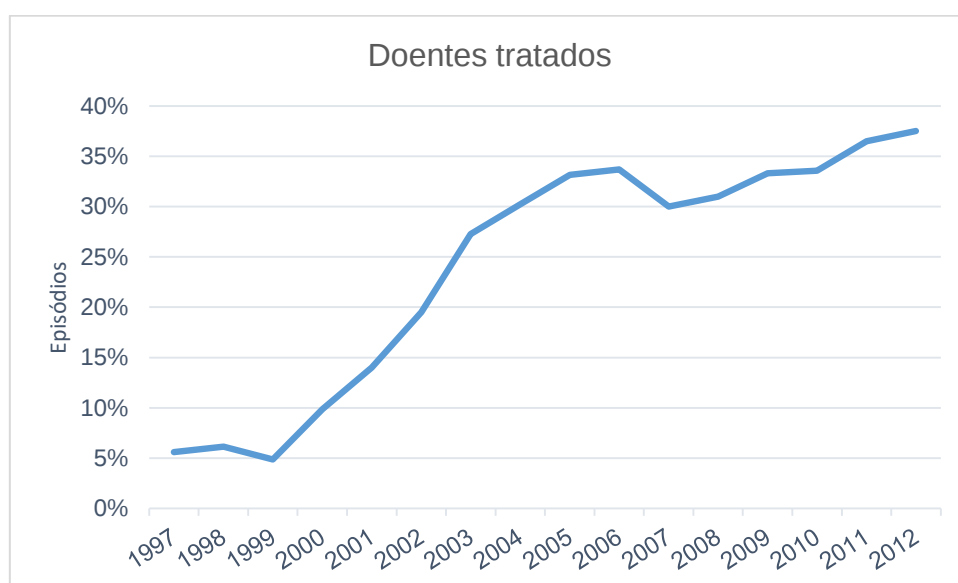


Figura 9. Evolução da percentagem de doentes tratados com pelo menos um dos procedimentos inovadores.

Considerando ainda apenas os doentes tratados com estes procedimentos, na Figura 10 pode observar-se um crescimento da proporção de doentes tratados com BMS entre 1999 e 2005 (74%), ano no qual atinge o seu pico. A partir deste momento, observa-se um decréscimo da proporção de doentes tratados com BMS e aumento simultâneo da proporção de episódios tratados com DES. Em 2010, os episódios tratados com DES (49%) ultrapassaram os episódios tratados com BMS (40%). A partir do momento em que os BMS foram introduzidos verificou-se um decréscimo abrupto do tratamento por *bypass*.

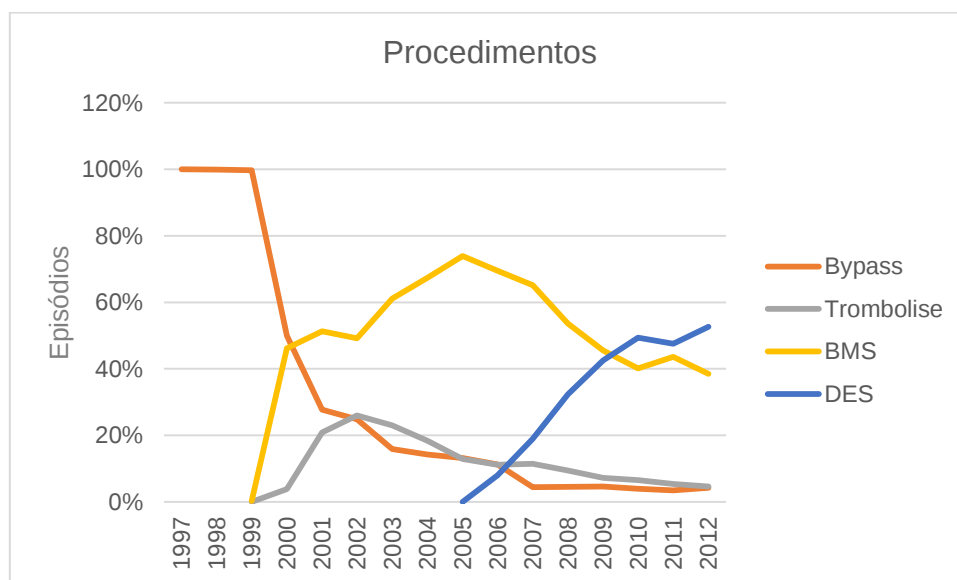


Figura 10. Evolução dos procedimentos para tratamento da doença isquémica cardíaca, em percentagem dos doentes tratados com os procedimentos considerados.

O PIB *per capita*, a preços constantes, cresceu cerca de 7% entre 1997 (14.646€) e 2012 (15.729€).

Análise descritiva da despesa por episódio

Em média, a despesa por episódio foi maior nos homens (4.512€) que nas mulheres (4.063€) e na classe etária 20-49 anos (4.425€), comparativamente às outras classes etárias (Quadro 4). Quadro 4

Quadro 4. Despesa média por episódio por categoria

Categoria	Despesa média por episódio (erro padrão)	t test ou ANOVA (p value)
Género¹		37,54 (p<0,001)**
Feminino	4.063 € (8,74)	
Masculino	4.512 € (8,16)	
Idade²		7,26 (p<0,001)**
Idade 20 a 49	4.425 € (19,60)	
Idade 50 a 64	4.367 € (12,37)	
Idade 65 a 74	4.330 € (11,91)	
Idade 75 a 100	4.335 € (9,09)	
Procedimentos²		19730,47(p<0,001)**
Trombolise	4.526 € (28,43)	
BMS	5.745 € (12,24)	
DES	6.234 € (19,48)	
Bypass	12.662 € (41,34)	
Diagnóstico Principal²		12851,59 (p<0,001)**
EAM	5.361 € (7,28)	
Angina estável	2.482 € (6,18)	
Angina instável	2.922 € (9,87)	
Outras DCI	4.085 € (18,89)	
Ano		13.889.277,98 (p<0,001)**
1997	3.278 € (19,70)	
1998	3.630 € (20,64)	
1999	3.625 € (19,25)	
2000	3.701 € (19,35)	
2001	3.957 € (20,67)	
2002	4.208 € (21,47)	
2003	4.533 € (22,12)	
2004	4.607 € (22,59)	
2005	4.480 € (22,93)	
2006	4.653 € (25,24)	
2007	4.712 € (26,37)	
2008	4.650 € (25,65)	
2009	5.006 € (30,49)	
2010	5.088 € (31,00)	
2011	5.000 € (30,59)	
2012	4.853 € (30,20)	

* significativo a 0,01; ** significativo a 0,05

1: t-test; 2: ANOVA

A despesa média por episódio é mais baixa quando o tratamento é efetuado por trombólise (4.526€) e aumenta se for tratado com BMS (5.745€) e com DES (6.234€) e atinge um valor mais elevado quando tratado por cirurgia de *bypass* (12.662€) (Quadro 4). Note-se que estes resultados servem apenas para efeitos de caracterização pois em alguns episódios é efetuado mais do que um procedimento.

No que concerne o código de diagnóstico principal, a despesa por episódio foi mais elevada nos casos de EAM (5.361€) e mais baixa nos casos de angina estável (2.482€) (Quadro 4).

Ao longo dos anos a despesa parece ser progressivamente mais elevada.

Análise multivariada

Quando modelámos a despesa em função da tendência temporal, considerando a amostra global, verificámos que o coeficiente da tendência temporal foi estatisticamente significativo indicando que a despesa cresceu 3% ao ano entre 1997 e 2012, conforme Quadro 6.

O quadro abaixo mostra os resultados do modelo base, incluindo todas as variáveis. É de salientar o coeficiente positivo e estatisticamente significativo da tendência temporal confirmando o crescimento da despesa ao longo do tempo. A despesa teve um crescimento médio de 0,9% ao ano (Quadro 5).

Quadro 5. Análise de regressão linear sobre os determinantes do crescimento da despesa em saúde *per capita*, relativa à doença cardíaca isquêmica, ajustado pelos hospitais

Variável	B (Pvalue)
Tendência temporal	0,009 (<0,001)
Feminino	-0,020 (<0,001)
Idade 50 a 64	0,016 (<0,001)
Idade 65 a 74	0,022 (<0,001)
Idade 75 a 100	0,025 (<0,001)
EAM	0,577 (<0,001)
Angina instável	0,007 (0,016)
Angina estável	-0,098 (<0,001)
Disritmias	0,134 (<0,001)
Dça cerebrovascular	0,071 (<0,001)
Edema Pulmonar	0,229 (<0,001)
Diabetes	0,056 (<0,001)
Insuficiência renal crônica	0,052 (<0,001)
Insuficiência renal aguda	0,265 (<0,001)
Doenças malignas	0,010 (0,160)
Choque	0,181 (<0,001)
PIB per capita	0,000 (<0,001)
BMS	0,379 (<0,001)
DES	0,386 (<0,001)
Bypass	1,452 (<0,001)
N	309.934
R2	0,540

O Quadro 6 resume o resultado do coeficiente da tendência temporal, quando excluída cada uma das variáveis do modelo base. A terceira coluna representa a variação do coeficiente da tendência temporal que traduz a percentagem do crescimento da despesa explicada por cada um dos determinantes. Quanto maior é a proporção mediada, maior a contribuição dessa variável para o crescimento da despesa.

A despesa em saúde cresceu 3% ao ano. Quando ajustada por todas as variáveis cresceu 0,9% ao ano.

Quadro 6. Contribuição de cada determinante para a explicação do crescimento da despesa *per capita* (amostra global), ajustado pelos hospitais

Fatores	Coefficiente da tendência temporal (p value)	Proporção mediada	R ²
Tendência temporal	0,030 (<0,001)	-	0,045
Todas as variáveis	0,009 (<0,001)	-	0,540
Efeito do género	0,009 (<0,001)	-1%	0,540
Efeito da idade	0,009 (<0,001)	1%	0,540
Efeito do diagnóstico principal	0,013 (<0,001)	28%	0,355
Efeito das comorbilidades	0,010 (<0,001)	8%	0,529
Efeito do rendimento	0,016 (<0,001)	44%	0,538
Efeito das tecnologias	0,019 (<0,001)	52%	0,358

A variação do coeficiente da tendência temporal, quando excluídas as tecnologias do modelo, foi de 52%. As tecnologias são o fator que mais explica o crescimento da despesa.

O rendimento explica 44% do coeficiente da tendência temporal e portanto é o segundo fator que mais contribuiu para o crescimento da despesa.

O diagnóstico principal, por sua vez, explica 28% do coeficiente da tendência temporal. Seguem-se as comorbilidades que explicam 8% do coeficiente da tendência temporal. Finalmente, as variáveis género e idade não fazem variar a tendência temporal pelo que não explicam o crescimento da despesa.

Apresentados os resultados dos contributos de cada determinante para o crescimento da despesa na amostra global, segue-se a descrição dos resultados desagregados agora para cada diagnóstico principal: EAM (Quadro 7), angina estável (Quadro 8) e angina instável (Quadro 9).

Como se pode observar nos referidos quadros, os fatores explicativos da despesa variam consoante o diagnóstico principal dos episódios em estudo.

Na amostra com diagnóstico principal de EAM (Quadro 7) a despesa *per capita* cresceu 2,4% ao ano, ou 0,8% ao ano quando ajustada por todas as variáveis. As variáveis que

mais contribuíram para explicar a tendência temporal foram as tecnologias (59%), seguidos do rendimento (46%).

Quadro 7. Contribuição de cada determinante para a explicação do crescimento da despesa *per capita* na amostra do EAM, ajustado pelos hospitais

Fatores	Coefficiente da tendência temporal (p value)	Proporção mediada	R²
Tendência temporal	0,024 (<0,001)	-	0,059
Todas as variáveis	0,008 (<0,001)	-	0,343
Efeito do gênero	0,008 (<0,001)	0%	0,343
Efeito da idade	0,008 (<0,001)	3%	0,342
Efeito das comorbilidades	0,009 (<0,001)	15%	0,310
Efeito do rendimento	0,015 (<0,001)	46%	0,336
Efeito das tecnologias	0,020 (<0,001)	59%	0,176

A despesa *per capita* nos episódios de angina estável, à semelhança do EAM cresceu a um ritmo de 2,4% ao ano (Quadro 8). Quando ajustada por todas as variáveis aumentou 1,1%. Os fatores que mais contribuíram para explicar a tendência temporal, neste caso, foram as tecnologias (33%) e o rendimento (33%).

Quadro 8. Contribuição de cada determinante para a explicação do crescimento da despesa *per capita* na amostra da angina estável, ajustada pelos hospitais

Fatores	Coefficiente da tendência temporal (p value)	Proporção mediada	R²
Tendência temporal	0,024 (<0,001)	-	0,055
Todas as variáveis	0,011 (<0,001)	-	0,329
Efeito do gênero	0,011 (<0,001)	0%	0,329
Efeito da idade	0,011 (<0,001)	0%	0,328
Efeito das comorbilidades	0,011 (<0,001)	-1%	0,325
Efeito do rendimento	0,016 (<0,001)	33%	0,325
Efeito das tecnologias	0,016 (<0,001)	33%	0,184

No que diz respeito à amostra relativa à angina instável (Quadro 9), a despesa cresceu a um ritmo semelhante às amostras anteriores (2%/ano). Quando ajustada por todas as variáveis cresceu 0,5% ao ano. Os principais fatores explicativos da tendência temporal (que representa o crescimento da despesa) foram, à semelhança das amostras anteriores, as tecnologias (60%) e o rendimento (54%).

As tecnologias explicam cerca de 60% da despesa nos casos mais severos de angina instável e EAM o que corresponde aos casos que fazem uma utilização mais intensiva das tecnologias.

Quadro 9. Proporção da tendência temporal mediada por cada fator na amostra da angina instável, ajustada pelos hospitais.

Fatores	Coeficiente da tendência temporal (p value)	Proporção mediada	R ²
Tendência temporal	0,020 (<0,001)	-	0,025
Todas as variáveis	0,005 (<0,001)	-	0,349
Efeito do género	0,005 (<0,001)	-3%	0,348
Efeito da idade	0,004 (<0,001)	-12%	0,350
Efeito das comorbilidades	0,006 (<0,001)	15%	0,335
Efeito do rendimento	0,011 (<0,001)	54%	0,348
Efeito das tecnologias	0,012 (<0,001)	60%	0,142

O quadro seguinte (Quadro 10) sumariza o crescimento da despesa *per capita* em cada amostra e a evolução do número de doentes. Na amostra global, pode verificar-se uma redução no número de doentes no período em estudo, mas um crescimento da despesa *per capita* em 48%, indicando o aumento do custo por caso. Cerca de metade (52%) desse crescimento deve-se à tecnologia.

Na angina instável os resultados também mostraram uma redução no número de doentes, mas um crescimento da despesa em 22%, sendo que 60% deste crescimento se deve à tecnologia.

Já no caso do EAM, verificou-se um aumento do número de doentes acompanhado de um crescimento da despesa em 43%, sendo que cerca de 59% desse crescimento é também explicado pela tecnologia.

Quadro 10. Evolução do número de doentes, da despesa *per capita* e componente do crescimento da despesa explicada pela tecnologia, em cada amostra.

Amostra	1997		2012		Var. Despesa	Var. Despesa tecnologia
	Despesa média (€)	Nº episódios	Despesa média (€)	Nº episódios		
Total	3.278	19.143	4.853	14.244	48%	52%
Enfarte Agudo do Miocárdio	3.965	6.831	5.657	9.557	43%	59%
Angina Instável	2.427	3.554	2.967	1.610	22%	60%
Angina Estável	2.009	2.223	2.492	2.071	24%	33%

2.5. DISCUSSÃO

Este estudo descreveu a evolução da despesa *per capita*, com doença cardíaca isquêmica, na componente internamento, bem como os seus determinantes e quantificou o seu contributo.

Em Portugal, a despesa *per capita* cresceu a um ritmo de 3% ao ano, num total de 48%, de 3.278€ em 1997 para 4.853€ em 2012, seguindo a tendência de outros países. Nos EUA, entre 1987 e 2000, o custo por caso de doença cardíaca tratado também aumentou e este foi um dos principais fatores que contribuíram para o aumento da despesa com a patologia. 68,6% do aumento da despesa com a doença cardíaca foi atribuído ao aumento do custo por caso tratado (Thorpe, Florence e Joski, 2004). O mesmo estudo indica que outros fatores como o aumento da população (30,3%) e a prevalência dos tratados (1,1%) têm um impacto menor no crescimento da despesa. De entre várias condições estudadas (cancro, doenças cerebrovasculares, diabetes, hipertensão), foi nesta que se deu o maior aumento de despesa (Thorpe, Florence e Joski, 2004). Alguns dos fatores enumerados como possíveis responsáveis por este crescimento do custo *per capita* são o surgimento de novas drogas e a disseminação dos cateterismo e angioplastias.

Apesar do crescimento da despesa verificado em Portugal nesta área, alguns estudos internacionais evidenciaram uma tendência de abrandamento do seu ritmo nos anos mais recentes, nomeadamente relacionado com o fator recessão (37%), uma redução na cobertura por parte dos seguros privados e nos benefícios medicare (8%), bem como um desenvolvimento mais lento das tecnologias de imagem médica e maior eficiência dos prestadores e/ou aumento dos custos partilhados pelo cliente (55%) (Cutler e Sahni, 2013).

No período em estudo, é precoce retirar qualquer tipo de conclusões sobre o efeito da crise na despesa em saúde, pois só a partir de 2010 se começa a observar uma redução da despesa, podendo essa tendência continuar ou não.

Determinantes do crescimento da despesa

Os resultados deste estudo sugerem que os principais determinantes da despesa *per capita* são as tecnologias e o rendimento, confirmando a evidência descrita na literatura (Barros, 1998; Cantarero, 2005; Crivelli, Filippini e Mosca, 2006; Matteo, Di, 2005; Okunade e Murthy, 2002). O diagnóstico principal, as comorbilidades e a idade também

são determinantes estatisticamente significativos do crescimento da despesa *per capita*, neste estudo, embora contribuindo menos (Quadro 11).

Quadro 11. Quadro resumo da proporção do crescimento da despesa *per capita* explicada por cada determinante

Determinante do crescimento da despesa	Intervalo
Tecnologias	33%-60%
Rendimento	33%-54%
Diagnóstico principal	28%
Comorbilidades	1%-15%
Idade	1%-12%

Tecnologias

As tecnologias revelaram-se um determinante importante da despesa *per capita*, na amostra global (52%), mas sobretudo quando se consideraram os casos mais graves de Enfarte Agudo do Miocárdio (EAM) (59%) e angina instável (60%). Estes resultados estão alinhados com outros estudos nos quais as tecnologias são também um determinante importante da despesa, variando o seu contributo entre 50 e 75% (Breyer e Felder, 2006; Cutler e McClellan, 2001; Herwartz e Theilen, 2003; Matteo, Di, 2005; Newhouse, 1992; Okunade e Murthy, 2002). Em alguns destes estudos a tecnologia explica uma maior percentagem da despesa, o que se deverá ao facto de os mesmos medirem o efeito das tecnologias sob a forma de resíduos, ou seja, considerarem o efeito de outros fatores além da tecnologia. Com a abordagem seguida neste estudo isolou-se esse efeito específico, sendo que esta explica afinal mais de metade do crescimento da despesa. É de referir ainda que a literatura analisou a contribuição das tecnologias para a despesa em geral enquanto este estudo se focou na análise de uma área específica, obtendo por isso valores ligeiramente diferentes de alguns estudos.

A evolução das tecnologias explica uma maior percentagem da variação da despesa nos casos específicos de EAM e angina instável uma vez que estes casos mais graves, fazem uma utilização mais intensiva da tecnologia.

Quando as novas tecnologias substituem os métodos anteriores e são mais eficazes, tratam mais rapidamente ou de forma mais eficiente, sem mudar a população alvo,

ocorre uma redução dos custos por doente. Quando a nova tecnologia suplementa a tecnologia existente e o tratamento se expande a populações ou condições que não eram tratáveis, provavelmente levará a um aumento dos custos (Weisbrod, 1991). Neste caso, seria expetável que a introdução dos *stents* (tecnologia inovadora), reduzisse a despesa por estes serem menos dispendiosos que o *bypass*. No entanto, verifica-se que a despesa *per capita* é determinada, com efeito positivo pelas tecnologias. Em teoria, se os *stents* tivessem substituído o *bypass* no tratamento da doença cardíaca isquêmica, por serem uma tecnologia mais barata, teriam reduzido a despesa por episódio, o que não se verifica. Apesar de o número de episódios tratado com *bypass* ter diminuído ao longo do tempo, o *bypass* não foi totalmente substituído e o número de episódios tratado com *stents* aumentou de uma forma abrupta (Figura 10), à semelhança de outros países (Technological Change in Health Care Research Network, 2001). Simultaneamente, em alguns episódios é colocado mais do que um *stent*, traduzindo-se numa despesa média superior por episódio.

Alguns casos de enfarte e angina instável eram sujeitos apenas a tratamento médico, com fármacos, até ao surgimento dos *stents*. A partir da introdução dos *stents* estas patologias passam a ser tratadas com procedimentos invasivos, como a angioplastia (Cutler e McClellan, 2001), então, verifica-se não uma substituição da tecnologia anterior pela nova tecnologia, mas antes uma expansão do tratamento a condições que outrora não eram tratáveis (Cutler e Huckman, 2003). Em 1997, apenas 6% dos episódios envolviam tratamento com procedimentos invasivos. Já em 2012, 37% dos episódios envolveram tratamento invasivo, com pelo menos um dos procedimentos. Esta evolução demonstra que mais pessoas foram sujeitas a procedimentos e que o número de procedimentos invasivos *per capita* aumentou ao longo do tempo.

Shih e Berliner (2008) relataram a rápida adoção dos *stents* nos EUA, sobretudo dos Drug Eluting Stents (DES) (reinvenção), uma vez que os *stents* foram adotados para situações para as quais não estavam aprovados, aumentando portanto a despesa por episódio. Mesmo quando o preço do GDH não cobria o preço do *stent*, o mesmo difundiu-se baseado na crença clínica de que este dispositivo era melhor, mesmo apesar da escassa evidência sobre a sua efetividade e segurança (Shih e Berliner, 2008). Também o estudo do Technological Change in Health Care Research Network (2001) revelou que o tratamento por angioplastia e os protocolos de prevenção se estenderam para idades mais avançadas. De forma semelhante, em França, a proporção de tratamento por angioplastia cresceu de 9,6% em 1993 para 22% em 2001 para pessoas com idade compreendida entre os 75 e 84 anos (Oberlin, Mouquet e Folliguet, 2004).

Apesar das novas tecnologias terem um custo unitário inferior às anteriores (*stents* vs *bypass*), como o número de casos tratados com procedimentos aumentou, em média a despesa por caso aumentou.

Rendimento

Em diversos estudos, o rendimento é considerado o principal determinante da despesa, explicando até 90% da mesma (Matteo, Di e Matteo, Di, 1998; Matteo, Di, 2005; Mosca, 2007; Newhouse, 1977; Peden e Freeland, 1995). Neste estudo, embora o rendimento não seja o principal determinante, continua a ser importante, explicando entre 33 a 54% da despesa *per capita*. A diferença de resultados pode justificar-se por diversas razões, entre as quais metodológicas, diferenças nos sistemas de saúde entre países ou diferenças no tipo de cuidados analisados.

Quanto às diferenças metodológicas, o rendimento tipicamente explica uma maior percentagem da despesa em estudos com dados agregados, em oposição aos estudos com dados desagregados, como é o caso do presente estudo (Matteo, Di e Matteo, Di, 1998; Matteo, Di, 2005; Mosca, 2007; Newhouse, 1992).

Em Portugal, o rendimento explica uma menor percentagem do crescimento da despesa porque o aumento do rendimento individual não está relacionado com o aumento da despesa em saúde. Sendo a saúde subsidiada e quase gratuita nos hospitais públicos, a procura de cuidados de saúde é inelástica, aliás como indicam outros estudos (Getzen, 2000; Matteo, Di, 2005). Isto é, os indivíduos não procuram mais cuidados de saúde com o aumento do rendimento disponível, nem o oposto quando o rendimento *per capita* disponível reduz.

O rendimento também contribuiu menos para explicar a despesa neste estudo porque estamos a analisar o contexto de internamento. Ora o internamento é pouco influenciado pela procura por parte dos doentes, mas antes são os médicos quem decide se um determinado doente deve ou não ser internado. Ou seja, não é por um indivíduo ter maior capacidade de pagar que vai decidir procurar mais cuidados de internamento (ou vice-versa numa situação de menor capacidade de pagar), é o médico quem decide. Nem tão pouco os tratamentos efetuados dependem do doente, mas sim da decisão do médico que o acompanha, por exemplo se coloca um *stent* ou se fica a fazer um esquema de terapêutica oral. Como não se trata de uma decisão do doente, a sua disponibilidade financeira vai ter pouca influência na procura e consequentemente na despesa.

Esta relação entre rendimento e despesa *per capita* no caso do internamento é válida não só em Portugal, um sistema no qual a saúde é subsidiada, mas também em países com outros tipos de sistema de saúde (Karatzas, 2000), demonstrando que a despesa, neste caso específico do internamento, depende mais da decisão do médico do que da disponibilidade financeira do doente.

Doenças crónicas

Neste estudo, as doenças crónicas explicam o crescimento da despesa per capita na amostra global, sendo 28% explicado pelo diagnóstico principal e até 15% pelas comorbilidades.

É natural que o diagnóstico principal determine a despesa pois o tratamento varia em função desse diagnóstico. Situações mais graves, como é o caso do EAM requerem um tratamento mais intensivo do que situações menos graves como é o caso da angina estável que, muitas vezes, apenas requer tratamento farmacológico.

As comorbilidades, por um lado, podem ser consideradas como factores de risco para a doença principal e como tal contribuir para o aumento da prevalência da mesma. Por exemplo, a diabetes é factor de risco para a doença cardíaca isquémica, pelo que o aumento da prevalência da diabetes pode conduzir ao aumento da prevalência de doença cardíaca isquémica, aumentando o número de episódios com este diagnóstico principal e como tal contribuindo para aumentar a despesa. Por outro lado, as comorbilidades podem ter influência na intensidade do tratamento utilizado e consequentemente na despesa, na medida que, para um mesmo diagnóstico principal, um doente sem comorbilidades associadas tem um tratamento diferente de outro que tenha comorbilidades.

Neste caso, parece que o efeito das comorbilidades não se verifica, ou verifica-se com pouca expressão, contribuindo pouco para a explicação do crescimento da despesa per capita. No entanto, é provável que exista um défice no registo das comorbilidades nos episódios de internamento, em Portugal, o que poderá justificar também que as mesmas contribuam pouco para explicar a variação da despesa.

Idade

Como os resultados indicaram, a idade explica pouco o crescimento da despesa *per capita*, de forma semelhante a outros estudos nos quais a idade explica 9 a 14% (Matteo, Di, 2005; Mosca, 2007). Esta relação entre a idade e a despesa em saúde está assim de acordo com o argumento de que não é a idade que determina a despesa mas antes a proximidade à morte e que a utilização dos serviços de saúde depende do estado de saúde e não necessariamente da idade (Felder, Meier e Schmitt, 2000). Lubitz, Beebe e Baker (1995) defendem ainda que a idade tem pouco impacto no crescimento da despesa pois como o efeito do envelhecimento se prolonga tanto no tempo, torna-se difícil de captar. Neste estudo, verificou-se que a idade cresceu apenas 5% no período considerado, uma evolução possivelmente insuficiente para ter impacto no crescimento da despesa.

Limitações

O foco deste estudo reside no internamento, não tendo sido consideradas outras componentes. Contudo, o internamento representa uma larga porção da despesa dos hospitais (60%) e estes cerca de 50% da despesa total do SNS (Costa, Santana e Lopes, 2011).

A análise cinge-se apenas a uma patologia, o que pode levantar dúvidas sobre a generalização dos resultados à despesa em saúde no seu global. Todavia, pelo facto de a análise ser mais específica, permite explicar melhor a despesa nesta área. Por outro lado, esta é uma patologia com elevada prevalência e como tal tem um peso importante na despesa global.

Consideraram-se apenas os códigos de diagnóstico principal, o que não corresponde à totalidade dos episódios de doença cardíaca isquémica nos hospitais Portugueses, pois alguns casos acontecem durante o internamento. Esta opção pode conduzir à subvalorização dos episódios. Contudo, seguiu-se a metodologia a razão pela qual se seguiu a metodologia prende-se com o estudo da mortalidade no capítulo seguinte. Ao ser considerado apenas o diagnóstico principal de doença isquémica cardíaca, a mortalidade estará relacionada com essa causa. Se forem consideradas outras causas, a mortalidade poderá não estar associada a doença isquémica cardíaca. Foram

considerados apenas os casos admitidos nos hospitais públicos, o que pode não ser representativo de toda a população Portuguesa.

Uma vez que o financiamento disponível para a saúde é fortemente influenciado por decisões políticas, em vez do PIB, podíamos ter usado como variável explicativa o montante do Orçamento de Estado (OE) dedicado à saúde. Porém, verificou-se uma forte correlação estatística ($r=0,95$)⁷ entre eles, pelo que optámos pelo PIB. Simultaneamente, a utilização do PIB permite mostrar o papel contra cíclico do Estado, mantendo-se o crescimento da despesa em saúde mesmo apesar da redução do PIB. Um dos objetivos deste estudo é perceber qual o impacto do rendimento no crescimento da despesa e não qual o impacto do papel do Estado no que diz respeito às decisões tomadas em termos de financiamento da saúde, pelo que o PIB é mais adequado.

A inovação tecnológica não se esgota apenas nos procedimentos, como considerado neste estudo, inclui também fármacos, por exemplo, podendo assim o impacto das tecnologias estar subestimado. Porém, os procedimentos são mais dispendiosos que os fármacos. Um estudo americano revela que apenas 12% da variação na despesa se deveu a medicamentos (1987-1997), 25% a serviços médicos e cerca de metade ao internamento (Thorpe *et al.*, 2010).

Com o período de dados utilizado é precoce retirar quaisquer conclusões sobre o efeito da crise. No entanto, seria interessante fazer a análise incorporando dados mais recentes, após este período, no sentido de verificar se a crise gerou alterações nos resultados.

Por fim, não avaliámos benefícios, mas esta é apenas a primeira parte, sendo que o capítulo seguinte permitirá complementar os resultados, avaliando a componente benefícios, através do estudo da mortalidade intra-hospitalar e das readmissões a 30 dias.

⁷ A correlação estatística entre o PIB e o OE para a saúde foi verificada a partir do coeficiente de spearman.

2.6. CONCLUSÕES

Neste capítulo usámos dados da base de dados dos internamentos nacionais, durante 15 anos, para avaliar quais os determinantes do crescimento da despesa *per capita* relacionado com a doença isquémica cardíaca, na componente internamento, e respetiva contribuição.

Os resultados indicam um crescimento da despesa *per capita* em cerca de 48%, entre 1997 e 2012, a um ritmo de 3% ao ano. O estudo revelou ainda que a evolução das tecnologias é o principal determinante da despesa *per capita*, seguido do rendimento.

Nos casos mais graves de enfarte agudo do miocárdio e de angina instável, a inovação tecnológica tem um maior impacto, possivelmente devido à difusão dos procedimentos inovadores a condições clínicas que anteriormente não eram tratáveis com procedimentos e também a pessoas de idade mais avançada.

Este estudo tem implicações ao nível da política de saúde na medida que, sabendo-se que em períodos de expansão económica a despesa cresce e em períodos de contração são feitos cortes cegos, podem ser tomadas medidas para controlar melhor o crescimento da despesa. Neste caso em particular, sabendo-se que a evolução das tecnologias explica cerca de metade da despesa é evidenciada a necessidade de regular eficazmente a introdução de novas tecnologias e a sua utilização. Tal pode ser conseguido através de avaliação das tecnologias e definição de *guidelines* para utilização dessas tecnologias (quer no que se refere a diagnóstico, quer a tratamento) em condições clínicas nas quais a sua utilização é custo-efetiva.

Não obstante o crescimento da despesa em saúde, este não tem de ser necessariamente negativo, se considerarmos os efeitos positivos na saúde e suas consequências no país, devendo o investimento ser ponderado em função dos benefícios obtidos.

3. CAPÍTULO II

DETERMINANTES DA EVOLUÇÃO DA MORTALIDADE INTRA-HOSPITALAR E DAS READMISSÕES A 30 DIAS POR DOENÇA CARDÍACA ISQUÊMICA E O PAPEL DAS TECNOLOGIAS

ABSTRACT

Background

Technologies are challenging for health systems because they usually impose a high financial burden for limited benefits. In the first chapter, we showed that technologies to treat ischemic heart disease (IHD) increased expenditures by 48% over the 1997-2012 period, in Portugal. This study assesses the impact of technological changes in in-patient mortality and 30-days readmission for IHD over the same period.

Methods

We used data for all IHD in-patient discharges at all Portuguese public hospitals from 1997 to 2012 (n=309.934). Logistic regressions were used to model in-patient mortality and readmissions as function of a time trend, adjusted for age, gender, primary diagnosis, comorbidities, technologies, admission, and including fixed effects for hospitals. Then, we observed the change in the *odds ratio* of the trend, when excluding the technologies, represented by coronary artery bypass graft, thrombolysis and stents. From the results of chapters one and two we also compared expenditure with benefits.

Results

In-patient mortality rate increased from 7,5% in 1997 to 7,8% in 2012. The time trend showed a 0,5% annual increase in mortality (OR 1,005; $p<0,001$). When adjusting for all variables it decreased 3% a year (OR=0,970; $p<0,001$). When including the effect of technologies, the decrease was higher (6%) (OR= 0,938; $p<0,001$). Readmission rate increased from 6,9% to 7,4% in the 2000-2012 period. The time trend showed an annual decrease of 0,4% in readmissions (OR=0,996; $p=0,072$). The annual growth in readmissions without technological innovation was 1,3% (OR=1,013, $p<0,001$) but it was lower when accounting for the technologies effect (OR=1,003; $p=0,330$). The estimated cost of saving a life due to technologies was 9.280€.

Conclusions

Technologies to treat IHD substantially limited the growth in in-patient mortality and boosted the decrease in 30 days readmission. These findings show that technologies allowed significant health benefits in a fifteen years period. The technologies were probably cost effective because the cost of saving a life is below the usual thresholds.

RESUMO

Introdução

As tecnologias apresentam-se como um desafio para os sistemas de saúde, devido ao seu elevado impacto financeiro com benefícios limitados. No primeiro capítulo, concluiu-se que as despesas com as tecnologias utilizadas para o tratamento da doença cardíaca isquémica (DCI) aumentaram 48% no período 1997-2012, em Portugal. Este estudo avalia o contributo das mesmas para a mortalidade intra-hospitalar e para as readmissões a 30 dias após DCI, no mesmo período.

Metodologia

Foram utilizados dados dos internamentos por DCI em todos os hospitais públicos Portugueses entre 1997-2012 (n=309.934). Recorrendo a regressões logísticas modelámos a mortalidade intra-hospitalar e as readmissões a 30 dias como função de uma tendência temporal, ajustada pela idade, género, diagnóstico principal, comorbilidades, tecnologias e admissão, incluindo efeitos fixos por hospital. Depois, observámos a alteração do *odds ratio* da tendência temporal com a exclusão das tecnologias, representadas pelo *bypass* coronário, pela trombólise e pelos *stents*. A partir dos resultados do primeiro e segundo capítulos, comparámos despesa e benefícios atribuíveis às tecnologias.

Resultados

A taxa de mortalidade intra-hospitalar aumentou de 7,5% em 1997 para 7,8%, em 2012. A tendência temporal indica um crescimento anual da mortalidade intra-hospitalar de 0,5% (OR 1,005; $p < 0,001$). Quando ajustado por todas as variáveis a mortalidade reduziu 3% ao ano (OR=0,970; $p < 0,001$). Quando incluído o efeito das tecnologias, a mortalidade reduziu mais rapidamente (OR=0,938; $p < 0,001$). A taxa de readmissão a 30 dias aumentou de 6,9% para 7,4% no mesmo período. A tendência temporal indica uma redução anual de 0,4% (OR=0,996; $p = 0,072$). Na ausência das tecnologias, as readmissões teriam aumentado 1,3% ao ano (OR=1,013; $p < 0,001$), mas quando incluído esse efeito o crescimento foi inferior (OR=1,003; $p = 0,330$). O custo estimado de salvar uma vida devido às tecnologias foi de 9.280€.

Conclusões

A utilização das novas tecnologias para tratar DCI limitou substancialmente o crescimento da mortalidade intra-hospitalar e acelerou a redução das readmissões a 30 dias. Estes resultados mostram que as novas tecnologias permitiram ganhos em saúde

significativos num período de quinze anos em Portugal. As tecnologias foram provavelmente custo efetivas porque o custo de uma morte evitada é inferior aos rácios habitualmente considerados.

3.1. INTRODUÇÃO

A evolução das tecnológica é um dos principais determinantes do crescimento da despesa em saúde, mas é também um importante contributo para a melhoria do estado de saúde das populações (Cutler e McClellan, 2001). No primeiro capítulo, verificámos que a despesa em saúde *per capita* relacionada com a Doença Cardíaca Isquémica (DCI) cresceu cerca de 48%, entre 1997 e 2012. Esta análise permitiu confirmar também que a evolução tecnológica é um dos principais determinantes do crescimento da despesa, explicando cerca de metade do mesmo. Porém, uma avaliação que considere apenas a despesa, de forma isolada, é uma avaliação incompleta, pois não considera os benefícios que podem resultar desse investimento. É, em parte, devido ao investimento na saúde que a mortalidade e a morbilidade têm reduzido em algumas condições clínicas, bem como esse investimento tem também contribuído, em alguns casos, para a melhoria da qualidade de vida (Cutler e McClellan, 2001; Thorpe, Florence e Joski, 2004). Assim, torna-se relevante avaliar os benefícios decorrentes da despesa em saúde em complementaridade com a despesa.

Alguns estudos indicam que os benefícios da inovação tecnológica excedem os seus custos, como no caso do Enfarte Agudo do Miocárdio (EAM), das crianças de baixo peso, da depressão e das cataratas. No entanto, tal relação entre custos e benefícios pode não ser evidente para outras condições clínicas (Cutler e McClellan, 2001; Heidenreich e McClellan, 2001), os benefícios podem não justificar os custos em todas as situações. O que se pretende com o presente estudo é perceber quais os benefícios decorrentes das tecnologias no tratamento da DCI e se esses benefícios justificam a despesa. Para tal, recorreremos a indicadores de mortalidade intra-hospitalar e readmissões a 30 dias.

Nas últimas décadas, tem-se verificado uma tendência de redução da mortalidade das doenças cardiovasculares, nomeadamente por DCI, nos países desenvolvidos, incluindo Portugal (Unal, Critchley e Capewell, 2004; WHO, 2010). Vários fatores podem ter contribuído para a redução da mortalidade, designadamente o controlo dos fatores de risco e a melhoria da qualidade dos cuidados associados ao avanço do conhecimento e inovação tecnológica (Capewell *et al.*, 2000; Ford *et al.*, 2007; Laatikainen *et al.*, 2005; Unal, Critchley e Capewell, 2004; Wijeyesundera *et al.*, 2010). Se a mortalidade, em geral, traduz o efeito do controlo dos fatores de risco, é a mortalidade intra-hospitalar que está mais diretamente associada com o efeito da melhoria na qualidade dos cuidados

hospitalares, fruto da inovação tecnológica. Assim, para isolar o contributo específico das tecnologias, a presente análise foca-se na mortalidade intra-hospitalar.

Contudo, têm acontecido diversas alterações no contexto hospitalar, que podem influenciar os efeitos das tecnologias na mortalidade intra-hospitalar. Entre estas alterações, cabe salientar a melhoria na eficácia dos tratamentos e a pressão para aumentar a eficiência. O tratamento mais eficaz e menos invasivo das DCI resultou numa redução do número de dias de internamento. Um *bypass*, por exemplo, requeria vários dias de internamento uma vez que se trata de uma grande cirurgia mas, com a introdução da revascularização percutânea, um procedimento menos invasivo, este tempo reduziu consideravelmente. Um estudo dos Estados Unidos da América (EUA) aponta para uma redução da demora média do internamento por Enfarte Agudo do Miocárdio (EAM) em cerca de 40%, de 8,3 para 5 dias nos homens e de 8,4 para 5,5 dias nas mulheres (McGovern *et al.*, 2001).

A par da redução do tempo de internamento devido ao aumento da eficácia dos procedimentos, tem havido pressão para aumentar a eficiência. Essa pressão, pode condicionar os prestadores a dar alta mais precocemente, reduzindo assim os dias de internamento, mas com eventual impacto nos resultados após a alta (Kociol *et al.*, 2012). A mortalidade intra-hospitalar por DCI é atualmente baixa, 1,9% a 10,7% (Gomes, 2005; McManus *et al.*, 2011; Peterson *et al.*, 2008), não só porque os tratamentos são mais eficazes, mas também porque os dias de internamento reduziram, ou seja, ocorrem menos mortes no hospital. Como os internamentos tinham uma duração superior, a probabilidade de as pessoas morrerem no hospital durante o período de internamento era superior. Atualmente, os internamentos são tão curtos que a probabilidade de morrer no hospital é baixa, provavelmente tal acontecerá após a alta. Quer isto dizer que a mortalidade intra-hospitalar pode ter reduzido porque o tempo de internamento é mais curto e por isso a probabilidade de as pessoas morrerem no hospital é menor.

Paralelamente, os ganhos na mortalidade tendem a ser poucos visto que a longevidade já atingiu um patamar elevado. Do ponto de vista biológico, será difícil prolongar a vida por mais tempo pelo que, se revela importante considerar indicadores complementares, relacionados com a morbilidade e nos quais as novas tecnologias têm impacto.

Assim, para capturar melhor o impacto das tecnologias na qualidade dos cuidados, utilizámos as readmissões hospitalares a 30 dias complementarmente à mortalidade. Com este indicador que é vastamente utilizado para medir a qualidade dos cuidados hospitalares (CMS, 2014; Krumholz *et al.*, 2011), podemos acompanhar os efeitos das

tecnologias para além do internamento, até 30 dias após a alta, período em que os tratamentos continuam a produzir efeito.

A relevância deste estudo reside no facto de se isolar o contributo da evolução das tecnologias para a redução da mortalidade intra-hospitalar e das readmissões a 30 dias, através de indicadores específicos para as tecnologias (*Bypass*, *Trombólise*, *Bare Metal Stent*, *Drug Eluting Stent*). O estudo incide na cardiologia, uma área clínica com grande expressão epidemiológica e económica. As doenças cardiovasculares representam a primeira causa de morte nos países de elevado rendimento e são as que mais contribuem para a carga da doença (WHO, 2011; Yusuf *et al.*, 2001). Concomitantemente, de acordo com alguns autores, é também uma das principais causas de despesa em saúde (Leal *et al.*, 2006; Mensah e Brown, 2007). Esta área clínica permite ainda, no período em estudo (1997-2012), acompanhar o antes e após o pico da inovação, em Portugal. Ao contrário de outros estudos mais antigos, este incorpora as fases mais recentes de difusão da tecnologia, como por exemplo o alargamento da angioplastia com *stent* a doentes mais graves. Essa difusão da tecnologia a mais pessoas pode ter impacto na evolução dos benefícios a longo prazo, nomeadamente na redução da mortalidade e das readmissões. Finalmente, este estudo permite ser mais abrangente na medida que, enquanto outros estudos se focam apenas no EAM, este abarca outras condições clínicas relacionadas com a DCI e nas quais as tecnologias também são usadas. Por último, não ficámos apenas pela estimativa da despesa (capítulo I) e dos benefícios (capítulo II) atribuíveis às tecnologias, mas fomos mais além, produzindo um exercício de avaliação económica comparando os dois fatores.

Em termos de implicações para as políticas de saúde, este capítulo pretende contribuir para entender se o investimento em sucessivas tecnologias resultou em benefícios, na DCI, e se os seus benefícios justificam os custos. Os resultados obtidos podem assim ser úteis ao planeamento e à tomada de decisão sobre investimento em saúde, permitindo deste modo alocar os recursos de forma eficiente.

Quanto à estrutura, primeiro apresentam-se, no enquadramento, os fatores que explicam a redução da mortalidade e das readmissões a 30 dias, mais referidos na literatura, incidindo no impacto das tecnologias. Segue-se a descrição da metodologia utilizada para encontrar os fatores explicativos da evolução da mortalidade e das readmissões a 30 dias e os seus contributos individuais. Descreve-se ainda a metodologia usada na comparação dos custos e dos benefícios. Na quarta parte são apresentados os principais resultados, seguindo-se a sua discussão. Por último, são referidas as limitações do estudo e respetivas conclusões.

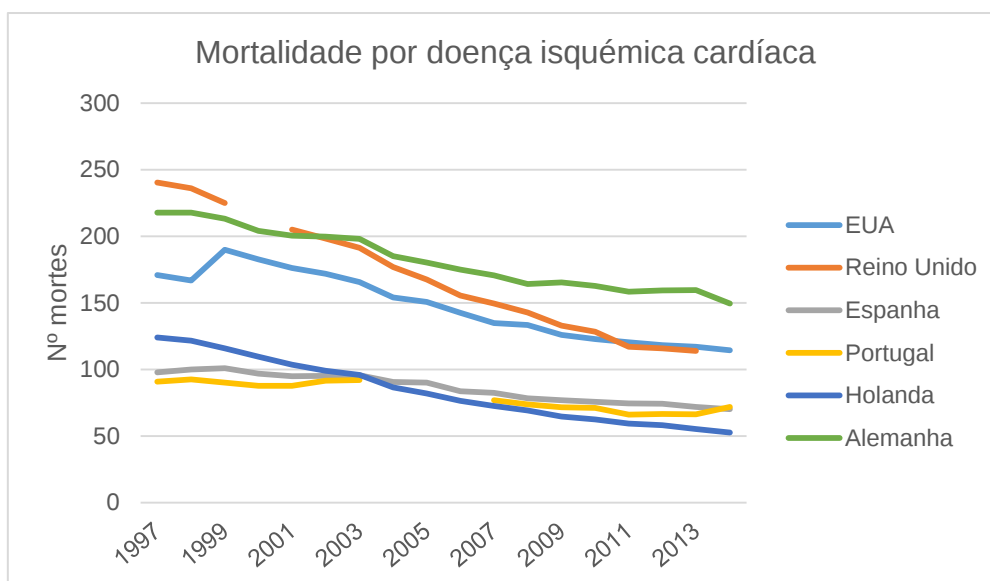
3.2. ENQUADRAMENTO

3.2.1. Evolução da mortalidade intra-hospitalar por doença cardíaca isquémica e das readmissões a 30 dias

Um pouco por todo o mundo, as doenças cardiovasculares são uma condição frequente, com grande expressão quer em termos de mortalidade quer de morbilidade, quer em custos para os sistemas de saúde. É a primeira causa de morte estimando a Organização Mundial de Saúde (OMS) 17,3 milhões de mortes em 2008, que corresponde a cerca de 30% das mortes no mundo. Destas, 7,3 milhões devem-se a doença coronária (WHO, 2015). No que se refere a custos (Leal *et al.*, 2006) estima um total de custo de 169 biliões de euros anuais, na Europa, 62% dos quais são gastos em cuidados de saúde. Nos EUA este valor ascende a 400 biliões de dólares (Mensah e Brown, 2007).

Desde a década de 80, as taxas de mortalidade por doença isquémica cardíaca reduziram para cerca de 50%, na maioria dos países industrializados (Unal, Critchley e Capewell, 2004). A Figura 11 ilustra a tendência de redução da taxa de mortalidade por 100.000 habitantes em alguns países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), nos últimos anos. Portugal tem, em 2012, a taxa mais baixa dos países representados, com 51,7 mortes por 100.000 habitantes. Apesar do declínio evidente das taxas de mortalidade, a doença cardíaca isquémica continua a ser uma importante causa de morte, incluindo-se no grupo das doenças do aparelho circulatório que são a primeira causa de morte em Portugal (PORDATA, 2016).

Diversos fatores têm contribuído para a redução da mortalidade nomeadamente, um melhor controlo dos fatores de risco (colesterol, e.g.) e o avanço do conhecimento e da inovação tecnológica. Nos países de elevado rendimento, o controlo dos fatores de risco está associado à melhoria generalizada no estatuto socioeconómico, uma vez que esta evolução permite suportar estilos de vida e dietas mais saudáveis (Wijeysundera *et al.*, 2010). Quanto à inovação tecnológica, nas últimas décadas, houve um *boom* no desenvolvimento de novos tratamentos para a DCI como o surgimento de novos antiagregantes plaquetários, antitrombóticos e novos *stents*, mas também de equipamento e dispositivos de suporte como o balão intraaórtico (Wijeysundera *et al.*, 2010), que permitiram tratar mais eficazmente os doentes com DCI.



Fonte: OECD HealthData, 2017

Figura 11. Evolução da taxa de mortalidade por doença isquémica cardíaca por 100.000 habitantes, em países da OCDE.

A maior parte da responsabilidade pela redução da mortalidade em geral pode ser atribuída ao melhor controlo dos fatores de risco mas, é a inovação tecnológica que tem tido um maior impacto na mortalidade hospitalar (Rosengren *et al.*, 2006; Tunstall-Pedoe *et al.*, 2000). Ou seja, a mortalidade intra-hospitalar traduz mais diretamente os efeitos da inovação tecnológica. Como neste estudo se pretende saber especificamente se os benefícios que as tecnologias geram são positivos, a mortalidade intra-hospitalar é o indicador de eleição, pois com ele é possível isolar o contributo das tecnologias para os benefícios.

Diversos estudos internacionais indicam que a mortalidade intra-hospitalar reduziu ao longo do tempo, sendo o declínio maior nos anos mais recentes. Estudos mais antigos reportam decréscimos mais discretos da mortalidade intra-hospitalar por doença isquémica cardíaca, entre 25 e 39% (Gillum, 1994; McGovern *et al.*, 2001; McGovern e Pankow, 1996). Estudos mais recentes e sobre períodos mais longos (75-2005 e 84-2003) indicam um declínio da mortalidade intra-hospitalar por EAM entre 50-54% (McManus *et al.*, 2011; Wellenius e Mittleman, 2008). Em Portugal, a mortalidade por DCI também reduziu e os óbitos ocorridos em hospital/clínica, entre 1988 e 2013, aumentaram apenas 0,51% (DGS, 2016). A evolução das tecnologias tem contribuído para estes ganhos permitindo diagnosticar mais precocemente e com mais precisão, tratar mais eficazmente e de forma cada vez menos invasiva (Andrés *et al.*, 2012).

Até onde vai o nosso conhecimento, há poucos estudos que analisem a evolução das readmissões a 30 dias após DCI, razão pela qual este se torna também um indicador importante a avaliar. Alguns estudos indicam que as readmissões após EAM cresceram 42% entre 1993 e 2005 (Chan *et al.*, 2008), de forma semelhante ao aumento das readmissões por outras causas (Bueno *et al.*, 2010; Heggestad, 2002). Também em Portugal, considerando readmissão um reinternamento pela mesma Grande Categoria de Diagnóstico (GCD) do episódio inicial, o aumento foi de 3% para 4%, entre 2000 e 2008 (Sousa-Pinto *et al.*, 2013). Mais recentemente (2010-2013) no Centers for Medicare and Medicaid Services (CMS) Hospital Quality Chartbook 2014⁸, as readmissões por EAM reduziram de 18,6% para 17% (CMS, 2014).

As readmissões são um indicador associado à qualidade dos cuidados na medida que traduzem o resultado dos cuidados hospitalares, a curto prazo (CMS, 2014; Krumholz *et al.*, 2011). A importância das readmissões está também relacionada com o facto de grande parte serem evitáveis e estarem associadas a custos elevados desnecessários (Desai *et al.*, 2009). O EAM, em particular, é uma das principais condições de readmissões, contribuindo para cerca de 30% das readmissões potencialmente preveníveis. Por estas razões, existe atualmente um grande foco na avaliação das readmissões por esta causa (CMS, 2014; Krumholz *et al.*, 2008).

Espera-se que, com a evolução tecnológica, as readmissões tenham reduzido, reflexo do aumento na qualidade dos cuidados hospitalares. A avaliação destes benefícios permite assim verificar se se justificam os custos decorrentes das tecnologias.

Então, neste estudo pretende-se saber como foi a evolução da mortalidade intra-hospitalar por doença isquémica cardíaca e das readmissões a 30 dias, entre 1997-2012, quais os seus fatores determinantes e qual o contributo específico das tecnologias. Deste modo, podemos verificar se a difusão das tecnologias originou benefícios que justifiquem a despesa associada.

⁸ O Medicare Hospital Quality Chartbook consiste numa monitorização anual do desempenho dos hospitais nos Estados Unidos (Centers for Medicare and Medicaid Services) considerando a mortalidade hospitalar, complicações e readmissões não planeadas assim como faz uma análise das práticas hospitalares que podem ter impacto no desempenho. Anualmente são seleccionadas medidas de qualidade nas quais se baseia a avaliação do desempenho, fazendo parte do Hospital Inpatient Quality Reporting (IQR) program (CMS, 2014).

3.2.2. O contributo das tecnologias para a evolução da mortalidade intra-hospitalar

As tecnologias médicas sofreram grandes avanços, nas últimas décadas, tendo a área específica da DCI sido privilegiada nessa evolução, com o desenvolvimento de diversos tipos de fármacos, dispositivos e equipamentos. É comumente aceite que a inovação tecnológica está sempre associada a benefícios, mas tal não se verifica para todos os casos. Mesmo nos casos em que há benefícios a inovação tecnológica é um dos principais determinantes do crescimento da despesa (Barros, 1998; Cutler e McClellan, 2001; Matteo, Di, 2005; Newhouse, 1992), pelo que é fundamental avaliar se os benefícios justificam o aumento dos custos.

Sabe-se que os avanços tecnológicos relativamente ao tratamento da DCI explicam 23 a 70% da redução da mortalidade geral (Capewell *et al.*, 2000; Cutler e McClellan, 2001; Ford *et al.*, 2007; Goldman e Cook, 1984; Laatikainen *et al.*, 2005; Unal, Critchley e Capewell, 2004) mas, é a mortalidade intra-hospitalar que melhor pode evidenciar qual foi o real impacto da inovação tecnológica (McGovern e Pankow, 1996). Resta então perceber como é que a inovação tecnológica contribuiu para a evolução da mortalidade intra-hospitalar.

Existem vários mecanismos associados à evolução das tecnologias que permitem explicar o seu contributo para os benefícios, neste caso para a mortalidade intra-hospitalar, designadamente a substituição, a expansão e a reinvenção (Cutler e Huckman, 2003; Shih e Berliner, 2008).

A substituição refere-se à troca de um tratamento por outro, de que é exemplo a alteração do *bypass* (CABG) pela angioplastia. O *bypass*, apesar de ser altamente invasivo, era o tratamento mais eficaz para o EAM, mas com o desenvolvimento das angioplastias e dos *stents*, foi possível passar a tratar uma parte dos doentes de EAM com elevada eficácia, mas através de um método menos invasivo evitando as complicações de uma cirurgia (Ham *et al.*, 1994) e, teoricamente, a um custo mais baixo, dado os *stents* serem mais baratos que o *bypass*.

Simultaneamente, ocorreu o fenómeno da expansão. Com o desenvolvimento das angioplastias e considerando a sua eficácia, o tratamento expandiu-se para doentes de EAM que anteriormente eram tratados apenas com fármacos. Também ocorreu a expansão do tratamento por angioplastia para a doença multivaso e para vasos pequenos em doentes diabéticos (Russel *et al.*, 2006). A expansão ocorreu ainda para o tratamento dos mais idosos. Havia “renitência” em tratar pessoas mais idosas por

serem mais frágeis, pelo risco ser superior e por estarem suscetíveis a ter mais complicações do procedimento mas, progressivamente a angioplastia expandiu-se também para o tratamento destes casos (Kern *et al.*, 1988). Além da expansão dos tratamentos para as pessoas idosas ocorreu também a expansão para pessoas com elevado risco de complicações, de que são exemplo a presença de Doença Pulmonar Obstrutiva Crónica (DPOC) ou de insuficiência renal.

Associado a este fenómeno da expansão deu-se a reinvenção, isto é, a utilização dos procedimentos para outros fins para os quais não estavam aprovados (Shih e Berliner, 2008). A título de exemplo, os beta bloqueadores que foram inicialmente concebidos para arritmia e angina, devido à reinvenção são hoje aplicados a mais de 20 condições clínicas (Gelijns e Rosenberg, 1994). Algumas destas novas utilizações podem produzir benefícios, tratando condições que anteriormente não podiam ser tratadas, contribuindo eventualmente para a redução da mortalidade dessa condição. Outras poderão não acrescentar nada e outras poderão até comportar riscos (Gelijns e Rosenberg, 1994; McClellan e Noguchi, 1998).

A substituição ocorreu sobretudo nos casos menos graves (Cutler e McClellan, 2001). Nos casos de média e elevada gravidade houve aumento de ambos os procedimentos, *bypass* e intervenção coronária percutânea (ICP)⁹, embora a ICP tenha crescido mais que o *bypass*, respetivamente 79% e 21%, nos casos de média gravidade e 64% e 36% nos casos de elevada gravidade, no Estado de Nova York entre 1982 e 2000 (Cutler e Huckman, 2003). Estes fenómenos de difusão da tecnologia contribuíram assim para reduzir as complicações, entre as quais a mortalidade, nos casos menos graves e para tratar com mais eficácia os casos que não eram tratados, uma vez que ocorreu a substituição de um procedimento invasivo por outro menos invasivo (por exemplo permuta do *bypass* pela angioplastia) e a expansão de tratamentos mais eficazes a casos não tratados anteriormente. Ocorreu então um efeito aditivo destes fenómenos, concorrendo para tratar mais doentes e de forma mais eficaz.

Para além da substituição do *bypass* pela ICP, a própria angioplastia foi evoluindo, em várias fases, melhorando progressivamente os resultados. Por exemplo, apesar de a angioplastia com *Bare Metal Stent* (BMS) ser um procedimento menos invasivo, verificou-se posteriormente que provocavam estenose intra *stent*, com redução do diâmetro das coronárias e, portanto, com resultados clínicos insatisfatórios (Ryan *et al.*, 2009). Rapidamente, foram desenvolvidos os *Drug Eluting Stent* (DES), incorporando

⁹ Intervenção para tratamento do enfarte agudo do miocárdio, na qual habitualmente é feito cateterismo seguido de angioplastia com balão e/ou stents. Quando este é o primeiro tratamento efetuado nas primeiras horas após o início dos sintomas, designa-se ICP primária.

fármacos imunossupressores no dispositivo, para reduzir as complicações do seu antecessor. Mais tarde, o DES também revelou as suas lacunas, não só em termos de estenose tardia, que foi descoberta apenas após alguns anos de *follow up*, bem como em termos do seu custo efetividade (Ryan *et al.*, 2009). Assim, assistiu-se a uma melhoria progressiva das tecnologias para o tratamento de uma dada condição clínica, com consequente redução das complicações e dos efeitos secundários, conduzindo a melhorias progressivas nos resultados em saúde.

Paralelamente ao desenvolvimento dos procedimentos invasivos, houve uma grande evolução em outros elementos, nomeadamente os fármacos, os métodos de diagnóstico e os equipamentos de suporte de vida, que contribuíram também para o sucesso do tratamento da DCI. Os fármacos têm um papel preventivo, como é o caso das Estatinas (Zhou *et al.*, 2005), e coadjuvante dos tratamentos invasivos, como por exemplo o abciximab (inibidor da glicoproteína IIb/IIIa) que contribuíram para aumentar a eficácia da angioplastia (Tcheng *et al.*, 2003). Os meios de diagnóstico permitem diagnosticar mais cedo, fazendo reduzir a severidade das patologias, por serem detetadas numa fase precoce e contribuindo para o tratamento mais atempado, num estado menos grave, reduzindo o dano no miocárdio e as complicações, entre as quais a mortalidade a curto prazo (Reichlin *et al.*, 2011). Quanto aos equipamentos de suporte de vida, podem referir-se por exemplo o balão intra aórtico (BIA), os desfibriladores e os dispositivos para aspiração de trombos que têm vindo a permitir reduzir complicações e aumentar a eficácia dos tratamentos (Anderson *et al.*, 2011).

A disseminação destes tratamentos trouxe maior eficácia e mais pessoas tratadas, mas fez-se acompanhar de um crescimento da despesa. Neste sentido, coloca-se como questão se os benefícios justificaram os custos.

3.2.3. Outros fatores explicativos da evolução da mortalidade intra-hospitalar por doença cardíaca isquémica

Entre os principais fatores estudados que explicam a redução da mortalidade intra-hospitalar, além das tecnologias, podem elencar-se o género, o envelhecimento, o diagnóstico principal e o aumento da prevalência das comorbilidades. Segue-se a explicação da relação entre estes fatores e a mortalidade intra-hospitalar.

Gênero

Vários estudos concluíram que a mortalidade intra-hospitalar após EAM é mais elevada nas mulheres relativamente aos homens - “gender-gap” (MacIntyre *et al.*, 2001; Milcent *et al.*, 2007). Um desses estudos indica que a mortalidade intra-hospitalar é de 14,9% nas mulheres e de 10,2% nos homens (Fang *et al.*, 2010).

As razões identificadas na literatura para a diferença na probabilidade de morte entre homens e mulheres são a idade mais avançada nas mulheres, existência mais frequente de comorbilidades e discriminação no acesso às novas tecnologias, nomeadamente utilização menos frequente da revascularização (Barron *et al.*, 1998; MacIntyre *et al.*, 2001; Milcent *et al.*, 2007). Outras razões apontadas para o excesso de risco nas mulheres são fatores fisiopatológicos, como tipo de placa aterosclerótica e mecanismos de coagulação que diferem entre géneros (MacIntyre *et al.*, 2001).

Envelhecimento

A idade é considerada um forte preditor de eventos adversos, entre os quais a mortalidade intra-hospitalar. Em pessoas com doença coronária, a idade mais avançada aumenta a probabilidade de morrer (Boersma *et al.*, 2000; Cohen *et al.*, 2003; Granger *et al.*, 2003; Guagliumi *et al.*, 2004; Singh *et al.*, 2009). Um estudo indica que o *odds ratio* da mortalidade hospitalar aumentou com o aumento da idade, de 1,87 dos 55–64 anos, para 3,70 dos 65–74 anos, 6,23 dos 75–84 anos, e 14,5 com idade superior a 85 anos, quando comparado com menos de 55 anos (Rosengren *et al.*, 2006). Outro estudo indica que o incremento de 10 anos na idade levou a um *odds ratio* da mortalidade intra-hospitalar entre 1,44 e 1,82, nos doentes com EAM (Greenland *et al.*, 1991). A mortalidade intra-hospitalar aumentou de 1%-2,6% entre pacientes mais novos (<55anos) para 25%-25,8% em pacientes com mais de 84 anos (Rosengren *et al.*, 2006; Ruiz-Bailén *et al.*, 2002). Os resultados de Singh *et al.* (2009) indicam que a mortalidade hospitalar foi maior quanto mais velho o grupo etário, sendo de 0,60%, 0,59%, 1,26% e 3,16% respetivamente para os grupos <40, 40-59, 60-79 e >80, embora a mortalidade tenha reduzido sobretudo nos grupos mais velhos (OR=0,94 dos 60-79 anos; OR=0,95 >80 anos).

Alguns autores consideram que a probabilidade de os mais velhos morrerem a curto prazo, no hospital, deve-se provavelmente à maior prevalência de fatores de risco

cardíaco, de comorbilidades associadas e de taxas de sucesso inferiores dos procedimentos, como a ICP (Rosengren *et al.*, 2006; Singh *et al.*, 2009). Outros autores indicam que nos mais velhos, a maior probabilidade de morrer poderá estar mais relacionado com diferenças no tratamento. Por cada década de vida, o risco de ter um enfarte com supra ST¹⁰ é mais baixo, comparativamente às outras Síndromes Coronárias Agudas (SCA) (OR=0,82; 95% IC 0,79–0,84; P<0,0001), sendo por isso expectável que a mortalidade fosse menor nos mais velhos. No entanto, verificou-se o oposto, que a mortalidade é maior nesta faixa etária (Avezum *et al.*, 2005; Rosengren *et al.*, 2006). Como a probabilidade de ter um enfarte com supra é menor nos mais velhos, mas a mortalidade é mais elevada, diversos estudos atribuíram a maior mortalidade ao facto de as pessoas mais velhas serem tratadas menos intensivamente (Cutler, 2007; Rosengren *et al.*, 2006). Lee (1995) e Rosengren *et al.* (2006) concluíram que, no momento do diagnóstico, as pessoas mais velhas foram menos intensamente investigadas do ponto de vista clínico, foram menos encaminhadas para unidades especializadas e quando se apresentam com SCA com supradesnívelamento do segmento ST, tiveram menos probabilidade de ser tratadas por reperfusão. Entre os doentes com idade <55 anos 85% a 91% foram tratados em unidades coronárias ou enfermarias de cardiologia desde o início do episódio (Rosengren *et al.*, 2006). Em doentes com idade entre os 75 e 84 anos, um em cinco doentes foram tratados em unidades não especializadas e em doentes com idade superior a 85 anos, um em quatro doentes foram tratados em unidades não especializadas (Rosengren *et al.*, 2006). Nos doentes com mais de 85 anos com supradesnívelamento do ST que se apresentaram dentro das primeiras 12 horas, apenas 21 a 31% foram tratados com reperfusão primária, comparativamente a 70 a 76% dos doentes com idade <55anos (Rosengren *et al.*, 2006). Apesar da evidência dos benefícios nos mais velhos, os tratamentos mais adequados, de acordo com as *guidelines*, foram menos aplicados (Bach, 2004; Cannon *et al.*, 2001; Chandra, 1997; Eagle *et al.*, 2002; Rosengren *et al.*, 2006). Por exemplo, idade superior a 75 está associada a não reperfusão (Eagle *et al.*, 2008). Esta diferença no tratamento pode estar associada ao facto de as pessoas mais velhas apresentarem menos sintomas típicos, o que leva a que não seja aplicado o mesmo tratamento (Rosengren *et al.*, 2006), mas também ao facto de os riscos de reperfusão serem mais elevados nos mais idosos (Eagle *et al.*, 2008). Ainda neste âmbito, a teoria *Eubie Blake* aponta para a possibilidade de “racionamento” nos mais velhos, ou seja alguns médicos consideram que não vale a pena investir, porque o tempo de vida que a pessoa tem não

¹⁰ Um enfarte com supradesnívelamento do segmento ST corresponde à forma mais grave da doença, na qual o traçado eletrocardiográfico mostra uma elevação do segmento ST.

justifica a utilização dos tratamentos. Isto é, não há um benefício suficiente que justifique a utilização de tratamentos dispendiosos em pessoas com pouco tempo de vida restante (Breyer, Lorenz e Niebel, 2014). Se a população envelheceu então o número destes casos não tratados possivelmente aumentou, fazendo com que a mortalidade hospitalar por DCI tenha aumentado.

A literatura é clara quanto ao facto de a probabilidade de morrer aumentar com a idade, mas os estudos não indicam qual o contributo do envelhecimento da população para o aumento da mortalidade intra-hospitalar. Para dar resposta a esta questão, pretende-se analisar o contributo do envelhecimento para o aumento da mortalidade intra-hospitalar por DCI.

Diagnóstico principal

A frequência dos vários diagnósticos principais de DCI mudaram ao longo do tempo e pode ter influenciado a mortalidade intra-hospitalar. De acordo com a literatura, a mortalidade intra-hospitalar por EAM e por angina instável diminuiu. Estudos mais antigos reportaram decréscimos mais discretos da mortalidade intra-hospitalar por EAM, entre 25 e 39% (Gillum, 1994; McGovern *et al.*, 2001; McGovern e Pankow, 1996). Estudos mais recentes e referentes a períodos mais longos (75-2005 e 84-2003) indicam um declínio da mortalidade intra-hospitalar por EAM, entre 50-54% (McManus *et al.*, 2011; Wellenius e Mittleman, 2008). A mortalidade hospitalar por angina instável também diminuiu, sendo que um estudo indica uma redução de cerca de 5% para 2% (Newby, 2001).

No entanto, o risco de morte hospitalar por EAM foi superior ao risco de morte por angina instável, em cerca de 4 vezes (Gitt *et al.*, 2015). Relativamente à angina estável, a mortalidade hospitalar foi quase nula.

Embora a mortalidade hospitalar tenha reduzido em ambos os diagnósticos, como os valores base eram diferentes, cada diagnóstico principal terá um impacto diferente na mortalidade hospitalar por DCI, ou seja, uma redução na mortalidade por EAM terá tido maior impacto na mortalidade intra-hospitalar por DCI do que a redução da mortalidade por angina instável. Como a mortalidade intra-hospitalar por EAM reduziu e o EAM representa uma grande parte das DCI, cerca de 55% a 70% (Rosengren *et al.*, 2006), espera-se que a mortalidade intra-hospitalar por DCI tenha reduzido também.

Comorbilidades

A prevalência das comorbilidades tem crescido ao longo do tempo, aumentando simultaneamente o número de comorbilidades por doente (Schmidt *et al.*, 2012). Os resultados de um estudo mostraram que a média do Índice de Charlson¹¹ aumentou de 0,5-0,7 para 0,8-0,9 entre 1990 e 2004 (Holmes, Kozak e Owings, 2007). A prevalência da Hipertensão Arterial (HTA) nos doentes com DCI aumentou de 14% para 47% (23,4%) e a Diabetes de 14,7% para 23,4 % (59%) entre 1979-1981 e 2003-2005 (Fang *et al.*, 2010).

As comorbilidades podem influenciar negativamente os *outcomes*, incluindo a mortalidade (Hlatky, 2004). O aumento da prevalência das comorbilidades pode contribuir para o aumento da mortalidade intra-hospitalar, na medida que, estas modificam negativamente a efetividade dos tratamentos, concorrendo, por isso, para piores resultados (Singh, 2002). Neste sentido, alguns estudos descobriram taxas mais elevadas de repetição da revascularização em doentes com determinadas comorbilidades e tipos de lesão (Reul, 2005). Por outro lado, a presença de comorbilidades pode influenciar a decisão do médico em tratar. Um estudo indica que a existência de Insuficiência cardíaca Congestiva (ICC) levou a que por vezes os médicos decidissem não reperfundir (Eagle *et al.*, 2008). Outro estudo indica que, apesar da evolução das *guidelines* no sentido de tratar doentes com comorbilidades, estes continuaram subtratados (Schmidt *et al.*, 2012; Steg *et al.*, 2004).

3.2.4. O contributo das tecnologias para a evolução das readmissões a 30 dias

De forma complementar à mortalidade intra-hospitalar pretemos avaliar o contributo das tecnologias para as readmissões a 30 dias. A mortalidade continua ser um indicador vastamente utilizado, mas tem as suas limitações. Numa época em que já se atingiu um patamar de longevidade elevado, e que, de acordo com a teoria da compressão da morbilidade, a longevidade tem um limite determinado (Fries, 2005), a mortalidade tenderá a reduzir menos e talvez seja importante analisar outros indicadores relacionados com a morbilidade, que influenciam a qualidade de vida e a utilização dos serviços de saúde. As pessoas morrem mais tarde, mas se vivem com morbilidades, tal

¹¹ O índice de comorbilidades de Charlson foi inicialmente desenhado para classificar o prognóstico, em estudos longitudinais. Com base no número e tipo de comorbilidades é calculado um score que permite comparar o prognóstico (Charlson *et al.*, 1987). Posteriormente foi adaptado por Elixhauser para utilização de bases de dados administrativas, no sentido de avaliar a carga da doença (Elixhauser *et al.*, 1998).

fará com que os serviços de saúde sejam mais utilizados e portanto a relação entre os benefícios dos tratamentos e da inovação tecnológica podem ser questionáveis. Assim, para complementar a informação que a mortalidade fornece sobre o impacto das tecnologias, analisámos adicionalmente as readmissões a 30 dias. Estas fornecem ainda informação que permite distinguir o efeito da redução drástica do número de dias de internamento na mortalidade intra-hospitalar, decorrente das medidas de eficiência hospitalar, da redução da mortalidade associada à crescente eficácia das tecnologias. Adicionalmente, a tecnologia continua a produzir efeitos para além da alta hospitalar e, mesmo não sendo possível acompanhar a mortalidade neste período, através das readmissões, é possível acompanhar outros efeitos adversos ou benefícios do tratamento, para além da alta (Ashton e Wray, 1996; Benbassat e Taragin, 2000).

Até onde vai o nosso conhecimento, não existem estudos que identifiquem o contributo das tecnologias para a redução das readmissões hospitalares por DCI ao longo do tempo. No entanto, alguns estudos encontraram uma tendência de alteração da tecnologia (terapias invasivas e fármacos) e uma tendência paralela de redução de complicações decorrentes de DCI, nomeadamente choque cardiogénico, insuficiência cardíaca, edema pulmonar, enfarte recorrente e Acidente Vascular Cerebral (AVC), que são causas frequentes de readmissão após DCI. Concretizando, no estudo GRACE, a utilização de ICP aumentou cerca de 18 pontos percentuais entre 2000 e 2005, bem como a utilização de fármacos combinados. No mesmo período, a taxa de insuficiência cardíaca congestiva reduziu entre cerca de 6,5 e 9 pontos percentuais entre 2000 e 2005. Também a taxa de EAM recorrente, entre a alta e 6 meses de acompanhamento, reduziu entre 1,3 e 2,8 pontos percentuais e a taxa de AVC entre 0,7 e 0,8pp (Fox *et al.*, 2007).

Outras razões da readmissão após DCI podem estar relacionadas com complicações do procedimento, como é o caso da trombose do *stent*, reestenose, hemorragia, nefropatia devida ao contraste, tratamento por fases em doentes com doença multivaso ou consequências da doença cardíaca subjacente ou de outras comorbilidades (Curtis *et al.*, 2009). Uma das complicações encontradas após tratamento com trombólise foi a reperfusão incompleta das coronárias, a qual, pode conduzir a um enfarte recorrente (Topol *et al.*, 1993), e por sua vez levar a uma readmissão. Apesar de os BMS colmatarem esse efeito adverso da trombólise, podem gerar outras complicações como por exemplo a trombose do *stent* e conseqüentemente conduzir a uma readmissão (D'Ascenzo *et al.*, 2013; Zijlstra, 1999). Também pode ocorrer estenose intra *stent*, ou seja a reoclusão da artéria tratada, o que por sua vez pode conduzir a angina ou a um novo EAM e subsequente readmissão, embora esta complicação seja mais tardia.

Estes exemplos levam-nos a pensar que a evolução tecnológica e o consequente incremento na eficácia dos tratamentos possa ter contribuído para amenizar os efeitos adversos da DCI e as complicações dos procedimentos, as quais estão associadas a reinternamentos. Por isso, é expectável que a inovação tecnológica tenha contribuído para a redução das readmissões a 30 dias após DCI.

3.2.5. Outros fatores explicativos da evolução das readmissões a 30 dias por doença cardíaca isquémica

Para além das tecnologias, há um conjunto de características dos doentes e dos serviços de saúde que podem contribuir para a evolução das readmissões ao longo do tempo, nomeadamente o género, o envelhecimento, o diagnóstico principal e o aumento da prevalência das comorbilidades. Assumindo que as readmissões a 30 dias, após um primeiro episódio de DCI, seguem a tendência de redução da mortalidade intra-hospitalar e as tendências mais recentes de redução das readmissões por várias causas, espera-se uma redução das readmissões a 30 dias. De seguida, procurar-se explicar a relação entre a evolução de cada um destes fatores e das readmissões a 30 dias.

Género

De acordo com alguns estudos, à semelhança da mortalidade, também as taxas de readmissão a 30 dias após EAM são superiores nas mulheres (Anand *et al.*, 2005; Dey *et al.*, 2009; Dreyer *et al.*, 2015). Um estudo encontrou uma taxa de readmissão a 30 dias após EAM de 15,5% nas mulheres vs 9,7% nos homens (Dreyer *et al.*, 2015). Estas diferenças mantiveram-se mesmo após o ajustamento pelos fatores de confundimento, sendo que as mulheres continuaram a ter um risco de readmissão 22% superior aos homens (Dreyer *et al.*, 2015).

Os fatores associados a taxas de readmissão mais elevadas nas mulheres após EAM são a presença de mais fatores de risco cardiovascular e comorbilidades, como insuficiência cardíaca, diabetes, asma, DPOC, insuficiência renal, arritmia, predispondo-as assim mais para um evento agudo subsequente. Outros fatores como a depressão e a maior vulnerabilidade após a alta devido aos papéis trabalho/casa são outras

explicações apontadas para maior risco de readmissão nas mulheres (Dreyer *et al.*, 2015).

Envelhecimento

Até onde vai o nosso conhecimento não se conhecem estudos que analisem a relação entre a evolução das readmissões a 30 dias após um primeiro episódio de DCI e o envelhecimento da população. No entanto, pode ser elencado um conjunto de argumentos que nos levam a crer que o envelhecimento da população possa ter contribuído para o aumento das readmissões.

Primeiro, alguns estudos indicam que, tanto nos EUA como na Europa, as taxas de reinternamentos foram maiores nos indivíduos mais velhos (Benbassat e Taragin, 2000; Hasan, 2001; Moloney, Bennett e Silke, 2004). Readmissões 30 dias após a alta para condições cardiovasculares comuns como insuficiência cardíaca e EAM foram extremamente comuns entre as pessoas mais velhas (Dharmarajan e Krumholz, 2014). Uma em cada cinco pessoas que sobrevivem a um EAM foram readmitidas no mês após a alta (Dharmarajan *et al.*, 2013; Krumholz *et al.*, 2009).

Segundo, o risco de complicações aumenta com a idade nos mais velhos e é superior ao risco nos mais novos. Por exemplo, a taxa de complicações como insuficiência cardíaca, edema pulmonar ou choque aumentou com a idade (Rosengren *et al.*, 2006), o que pode levar a readmissões. A fibrilhação, por exemplo, ocorre pouco em doentes novos, mas ocorre em 9-10% dos doentes com mais de 85 anos (Rosengren *et al.*, 2006).

Terceiro, os mais velhos são tratados menos intensivamente que os mais novos. Nos doentes com mais de 85 anos, 21-31% foram tratados com reperfusão primária, comparativamente a 70-76% com menos de 55 anos (Rosengren *et al.*, 2006).

Por último, segundo alguns estudos as readmissões mais elevadas nos mais velhos podem estar associadas a outros fatores externos como a falta de adesão à terapêutica e o cuidado domiciliário desadequado (Benbassat e Taragin, 2000).

Assim, considerando que a população envelheceu, que as taxas de reinternamento são superiores nos mais velhos, que estes têm mais complicações e que são tratados menos intensivamente é expectável que o envelhecimento da população tenha contribuído para o aumento do risco de readmissão. Mesmo apesar de haver uma evolução positiva nos

outcomes ao longo do tempo, a melhoria foi superior para os mais novos do que para os mais velhos (Goldberg *et al.*, 1998).

Porém, como nos anos mais recentes há evidência da redução das readmissões, outros fatores poderão ter compensado o efeito negativo do envelhecimento.

Diagnóstico principal

Desconhece-se que haja informação sobre a variação das readmissões por cada um dos diferentes diagnósticos de DCI. No entanto, sabe-se que, as readmissões a 30 dias após EAM foi significativamente superior a doentes não EAM (EAM 17,5%, não-EAM 13,6%) (Curtis *et al.*, 2009).

Sabe-se também que, ao longo do tempo, tem ocorrido a redução dos fatores de risco da DCI, tornando a gravidade da doença inferior, no momento da apresentação (Ford *et al.*, 2007). A redução da gravidade na apresentação pode subsequentemente ter levado a uma redução nas complicações, entre as quais as que conduzem a readmissão.

Pode ainda ter ocorrido um aumento no número de EAM, motivado pela alteração no diagnóstico. Os critérios para diagnóstico de EAM alteraram-se, devido ao aumento da sensibilidade e especificidade dos biomarcadores (introdução das troponinas e creatinine kinase-MB para diagnóstico do EAM) e consequente aumento da precisão do diagnóstico (Heidenreich e McClellan, 2001; Lloyd-Jones *et al.*, 2010; Luepker *et al.*, 2011; Schmidt *et al.*, 2012; Smolina *et al.*, 2012; So, Evans e Quan, 2006). Na Dinamarca, por exemplo, houve um aumento da incidência de EAM entre 2000-2004, o qual é atribuído à introdução das troponinas como principal marcador de EAM (Schmidt *et al.*, 2012). Num outro estudo que avaliou as diferenças na sensibilidade dos marcadores tradicionais e da creatina kinase, verificaram um aumento de casos de EAM em cerca de 64-95% (Luepker *et al.*, 2011). Deste modo, alguns episódios que anteriormente seriam considerados angina, passaram a ser diagnosticados como EAM. Esta alteração, conjuntamente com o facto de as readmissões serem mais elevadas nos doentes de EAM podem indicar um aumento nas readmissões.

Comorbilidades

Conforme referido anteriormente, de acordo com vários estudos a prevalência das comorbilidades tem aumentado ao longo do tempo, bem como o número de comorbilidades por pessoa (Fang *et al.*, 2010; Holmes, Kozak e Owings, 2007; Schmidt *et al.*, 2012). Todavia a literatura hoje disponível não é clara quanto à contribuição do aumento da prevalência das comorbilidades para a variação das readmissões após DCI. Não obstante, sabe-se que as comorbilidades podem influenciar negativamente os *outcomes* e que são um importante preditor das readmissões a curto prazo (Hlatky, 2004; Kociol *et al.*, 2012), sendo que:

- a diabetes mellitus e DPOC estão associados ao aumento do risco de readmissão, após EAM (Dunlay *et al.*, 2012);
- os pacientes readmitidos, comparativamente aos não readmitidos tiveram mais diabetes (36,4% vs. 31,7%), insuficiência cardíaca (20,3% vs. 11,3%), insuficiência renal (8,7% vs. 4,0%) e DCI prévia (21,4% vs. 17,4%) (Curtis *et al.*, 2009). A readmissão por insuficiência renal, por exemplo, deve-se à nefrotoxicidade dos meios de contrastes utilizados na angiografia/angioplastia que pode levar a insuficiência renal e consequente readmissão (Curtis *et al.*, 2009);
- nos doentes que tiveram alta após uma admissão inicial por EAM, cerca de um quarto foram reinternados por EAM ou outros eventos agudos isquêmicos e entre 1 e 3,5% foram readmitidos por AVC ou Acidente Isquêmico Transitório (AIT) (Ezekowitz *et al.*, 2009). Após revascularização, pode haver reestenose (encerramento da artéria tratada), levando a um reinternamento por EAM (Curtis *et al.*, 2009).

Posto isto, considera-se que o aumento da prevalência das comorbilidades possa ter contribuído para o aumento do risco de readmissão. Contudo, se nos anos mais recentes há evidência da redução das readmissões, outros fatores poderão ter-se sobreposto ao efeito das comorbilidades.

3.2.6. Outros fatores contextuais com impacto na mortalidade intra-hospitalar e readmissões a 30 dias

Um fator que influencia os resultados das tecnologias, é o período de aprendizagem da técnica e/ou tecnologia por parte dos profissionais. A implementação dos tratamentos melhora com o avanço do conhecimento, à medida que vão sendo publicados estudos sobre os efeitos positivos e adversos dos tratamentos, mas melhora também com o aumento da experiência clínica pois esta incrementa a sensibilidade dos médicos acerca dos doentes que mais beneficiam de determinado tratamento (Heidenreich e McClellan, 2001).

O desenvolvimento do tratamento pré hospitalar é outro fator que pode ter contribuído para melhorar os resultados. O desenvolvimento do tratamento pré hospitalar veio permitir aplicar os primeiros cuidados precocemente, contribuindo para que o doente chegue ao hospital num estado menos grave, limitando as consequências nefastas da DCI, e aumentando as hipóteses de sobrevivência. Simultaneamente, a definição das vias verdes coronárias, veio também permitir que os doentes sejam transferidos para os hospitais que têm os meios mais adequados para tratar e de forma mais rápida, limitando as consequências negativas da DCI. Não obstante a evidência é controversa, pois alguns estudos indicam que a melhoria da pré emergência pode não ter necessariamente melhorado a sobrevivência a 30 dias dos doentes hospitalizados por EAM (Heidenreich e McClellan, 2001). Inclusive, em determinado período, a melhoria do sistema de pré emergência pode mesmo ter aumentado a mortalidade entre os doentes de EAM no hospital, porque permitiu o acesso de alguns doentes ao hospital que antigamente não chegavam com vida. Segundo um outro artigo os estudos têm falhado ao documentar melhorias na mortalidade devido ao sistema de pré emergência, nos EUA, e que eventualmente terá contribuído pouco para a melhoria da mortalidade (Cutler, McClellan e Newhouse, 1998).

O funcionamento do sector I&D tem também influência na forma como a tecnologia contribuiu para a redução da mortalidade e das readmissões a 30 dias. O setor I&D desenvolve o conhecimento e a tecnologia com base nos incentivos do sistema de financiamento e cobertura, nomeadamente se a tecnologia vai ser coberta, ou não, e gerar retorno (Weisbrod, 1991). Porém, o conhecimento e a tecnologia desenvolvem-se a um ritmo tão rápido que as tecnologias são adotadas e difundidas mesmo quando a sua segurança e eficácia não estão completamente comprovadas (Gelijns e Rosenberg, 1994). Esta situação pode trazer benefícios, mas pode ter também riscos associados.

Conforme vão surgindo estudos e que vão sendo encontrando efeitos secundários na prática clínica, contra indicações e complicações decorrentes da utilização, a indústria é estimulada a melhorar o produto ou desenvolver novos produtos, melhores que os seus precursores (Gelijns e Rosenberg, 1994). E se, em determinados períodos as tecnologias eram adotadas e implementadas independentemente do seu custo e da sua eficiência, o mesmo não se passa atualmente, sendo esses critérios também considerados no processo.

3.2.7. Abordagens utilizadas para avaliar os benefícios das novas tecnologias

Podem encontrar-se alguns estudos que avaliam os benefícios das tecnologias ao longo do tempo, nesta área específica da DCI, identificando-se três tipos de abordagem:

1. Uma abordagem que analisa isoladamente as tendências temporais da mortalidade e a inovação nos tratamentos da DCI, sem no entanto quantificar o contributo das tecnologias;
2. Outra abordagem que estuda a relação entre as tendências temporais da mortalidade intra-hospitalar, complicações após SCA e a evolução tecnológica, quantificando o contributo da última para a redução da mortalidade;
3. Uma última abordagem, de cariz económico, que compara diretamente custos e benefícios das tecnologias.

Neste estudo seguimos a abordagem 2 para analisar o efeito das tecnologias e de outros fatores na mortalidade intra-hospitalar e nas readmissões a 30 dias. Adicionalmente seguimos a abordagem 3 para comparar os custos com os benefícios associados às tecnologias.

Abordagem 1

Os estudos que seguem esta abordagem descrevem isoladamente as tendências da mortalidade intra-hospitalar e a evolução dos tratamentos para a DCI, sem analisarem a relação entre ambas.

McGovern e Pankow (1996) analisaram tendências dos tratamentos a partir da revisão de processos clínicos de doentes internados, testando as diferenças na utilização de trombolíticos, ICP, *bypass*, betabloqueadores, aspirina, heparina e varfarina, entre 1985

e 1990. Paralelamente, analisaram o risco de morte intra-hospitalar e após a alta, comparando a diferença na mortalidade entre 1985 e 1990, a partir do risco relativo de morrer em 1990 face a 1985, ajustado pela idade e história prévia de EAM.

Os resultados indicaram que a mortalidade intra-hospitalar reduziu mais aceleradamente que a mortalidade fora do hospital. Como a mortalidade fora do hospital está mais associada a medidas de prevenção primária e a mortalidade hospitalar está associada aos avanços nos cuidados médicos, os resultados sugerem que a evolução das tecnologias tem um efeito mais forte na redução da mortalidade. Concluíram ainda que a sobrevivência a 28 dias melhorou 20%-30%, no período em estudo, o que pode ser atribuído à utilização mais frequente da terapia trombolítica.

Um estudo posterior dos mesmos autores (McGovern *et al.*, 2001), em pessoas da mesma faixa etária, referente ao período 1985-1997 evidencia resultados semelhantes. A mortalidade hospitalar reduziu e foi mais acelerada neste período. Tal como no estudo prévio, a mortalidade hospitalar é superior à mortalidade fora do hospital. Os autores concluíram que a redução na mortalidade a curto e longo prazo pode estar associada a maior utilização das terapias incluindo fármacos, agentes trombolíticos e angioplastia de urgência.

Eagle *et al.* (2008) e Fox *et al.* (2007) analisaram a evolução da mortalidade hospitalar para subpopulações do estudo GRACE, calculando a diferença entre a mortalidade hospitalar observada e esperada e analisaram isoladamente a tendência dos tratamentos. Verificando-se que existe diferença entre a mortalidade observada e esperada, atribuíram essa mesma diferença à evolução das terapêuticas, nomeadamente à intervenção percutânea primária. Fox *et al.* (2007) além da mortalidade hospitalar analisaram ainda a evolução nas complicações após SCA (insuficiência cardíaca, edema pulmonar, choque cardiogénico, AVC e EAM).

Os resultados de Fox *et al.* (2007) revelaram que, se tudo se tivesse mantido inalterado ao longo do tempo, o risco de morte teria aumentado 2,5 a 3,5%, mas tal não aconteceu. Quando ajustado pelo risco reduziu inclusive 0,7 pontos percentuais, uma variação relativa de 24%. Para os enfartes não ST a mortalidade ajustada pelo risco também reduziu. O estudo demonstrou evidência da alteração no tratamento ao longo do tempo, quer em termos farmacológicos quer no que concerne a terapia de intervenção, as quais são acompanhadas pelo decréscimo significativo das taxas de mortalidade hospitalar e de outras complicações. Como o risco não se alterou ao longo do tempo nos doentes com EAM, os autores consideram que é plausível que as alterações nos *outcomes*

clínicos (incluindo mortalidade) sejam consequência direta da alteração nos tratamentos.

Os resultados de Eagle *et al.* (2008) indicam que, ao longo do tempo a mortalidade observada foi-se afastando da mortalidade esperada, sendo a observada cada vez mais inferior à esperada. Uma parte desta diferença entre a mortalidade esperada e a mortalidade observada foi atribuída ao aumento da ICP.

Mandelzweig *et al.* (2006) estudou as tendências da mortalidade, com ajustamento para um conjunto de variáveis preditoras da mortalidade. Observou também, de forma isolada, as tendências dos tratamentos. Estas tendências foram analisadas através da comparação dos resultados de dois questionários em 2000 e 2004 (EuroHeart Survey).

Os autores concluíram que a redução da mortalidade precoce neste período está associada a melhorias na gestão e tratamento da doença ocorridas no mesmo período.

Abordagem 2

Um estudo analisou a contribuição das tendências temporais de utilização de terapias inovadoras para a redução anual no risco de morte intra-hospitalar.

Peterson *et al.* (2008) recorreu a regressões logísticas para determinar a contribuição da evolução nos tratamentos para a redução do risco de morte intra-hospitalar, entre 1990 e 2006. Foram calculadas regressões para modelar o risco de morte, incluindo e excluindo as terapias. A alteração relativa na redução do risco de morte intra-hospitalar, ajustada e não ajustada, indica a proporção de redução do risco que pode ser atribuída à evolução dos tratamentos. O *odds ratio* para o ano representa a variação anual, com e sem ajustamento, tal que a diferença entre os dois *odds ratio* reflete a proporção da tendência temporal que pode ser atribuível à evolução na utilização dos tratamentos agudos para o EAM.

Este estudo concluiu que as tendências temporais na utilização das terapias agudas podem ter contribuído para cerca de 37% da redução anual no risco de morte intra-hospitalar por EAM.

Abordagem 3

Os artigos que utilizaram esta abordagem analisaram as tendências da mortalidade intra-hospitalar e o custo benefício da inovação tecnológica.

Heidenreich e McClellan (2001) analisaram o contributo da evolução das tecnologias para as tendências na mortalidade por EAM e estimaram o custo efetividade das tecnologias. Os autores estimaram o contributo de cada tecnologia (fármacos, cateterismo cardíaco, ICP primária, qualquer ICP e *bypass*) para a mortalidade intra-hospitalar, a partir de dados de metanálises sobre tendências dos tratamentos (considerando as possíveis interações entre tecnologias), e a partir da variação na utilização de cada tecnologia ao longo do tempo, calculada a partir de dados do seguro público Medicare. Os benefícios das intervenções foram calculados a partir dos OR ajustados de cada tratamento para 1975, 1985 e 1995 usando a taxa de mortalidade para 1975 e a taxa de hospitalização por EAM no ano de comparação. A partir daqui foi calculada a variação relativa no *outcome* atribuível à variação na utilização do tratamento. Multiplicando a variação relativa no *outcome* pela taxa de mortalidade padronizada a 30 dias em 1975, obtiveram o benefício na mortalidade a 30 dias atribuível à utilização da intervenção. Multiplicando depois os benefícios da mortalidade pelo número de doentes hospitalizados por EAM em 1995, obtiveram o número total de mortes evitadas devido à evolução no tratamento.

Para estimar o custo-efetividade de todos tratamentos combinados os autores determinaram o custo total dos cuidados e os QALY esperados. Relativamente aos custos, usaram dados Medicare para determinar a variação nos custos dos cuidados entre 1984 e 1994. Considerando um aumento anual da despesa em 5%, obtiveram um aumento total da despesa em \$8.500 por 100 doentes (1975-95).

Quanto aos QALY, estimaram a sobrevivência utilizando a diferença na taxa de mortalidade a 30 dias entre 1975 e 1995. O resultado foi de 8,3 sobreviventes em 5 anos. Para ajustar os anos de vida ganhos pela qualidade de vida, assumiram um *time-trade-off utility* de 0,88 (Tsevat *et al.*, 1993), constante ao longo do tempo. Os QALY descontados (3%/ano) nos 5 anos são 40 QALY por 100 pacientes tratados. Mas como só 60% dos QALY ganhos são devidos à intervenção, o custo por QALY para todos os tratamentos combinados foi de 42.000\$ se o doente sobreviver 5 anos, \$25.000 se sobreviver dez e \$20.000 se sobreviver 15. O custo por ano de vida ganho foi de \$16.000, assumindo os autores uma esperança de vida de 15 anos após EAM. De

acordo com os mesmos, estes valores são baixos face aos limiares de custo efetividade comumente aceites de \$25.000 a \$100.000 (Laupacis *et al.*, 1993).

Cutler e Huckman (2003) calcularam a variação na utilização dos procedimentos (*bypass* e ICP) entre 1982-2000. Dividiram os doentes em 3 níveis de severidade (baixa, média e alta), para analisar, ao longo do tempo, em quais ocorreu substituição do *bypass* pela ICP e em quais ocorreu expansão dos procedimentos. Depois calcularam a variação nos custos destes procedimentos a partir de relatórios de custos do seguro público Medicare. Calcularam ainda a variação nos *outcomes*, entre os quais, a evolução na mortalidade intra-hospitalar após procedimento (*bypass* ou ICP) entre 1993 e 1995. Para estimar o impacto da difusão da ICP nos *outcomes*, num período mais alargado, calcularam QALY, recorrendo a resultados de estudos clínicos. Os benefícios considerados foram o número de pacientes com alívio dos sintomas de angina e a sobrevivência a 10 anos. Considerando uma melhoria de 0,2 QALY por doente-ano de alívio da angina e assumindo um valor financeiro de \$100,000 por QALY (limiar habitual nos EUA), o ganho médio do alívio da angina por 1 ano é de \$20.000 por doente (0,2 QALYx\$100.000). Assumindo que 18% (n=13,6) dos doentes têm redução da angina e 10 anos de sobrevivência, o benefício total de alívio da angina é de \$2.714.400. Foram necessárias 100 ICP adicionais para obter este benefício, as quais têm um custo adicional de \$527.977. O benefício líquido foi então entre \$19.000 e \$22.000 por ICP.

López-Valcárcel e Pinilla (2008) para medir custos e benefícios usaram dados do inquérito da morbilidade Espanhol e do registo de cateterismo cardíaco e intervenção coronária da Sociedade Espanhola de Cardiologia. A melhoria no estado de saúde é dada pelos anos de vida potencialmente perdidos (YLL) devido à DCI, a partir e dados da OCDE.

Para medir a efetividade na redução da mortalidade intra-hospitalar estimaram a probabilidade de morte hospitalar, através de regressões logísticas, para os doentes com EAM, nos anos 1980, 1985, 1990, 2000 e 2003, ajustada por diversas variáveis, incluindo o ano de admissão. A variação do *odds ratio* entre 2003 e 1980 dá a estimativa da redução da mortalidade intra-hospitalar. Para estimar os custos multiplicaram o custo médio unitário da admissão pelo número de admissões por EAM.

Se os doentes admitidos em 2003 tivessem sido tratados com os procedimentos de 1980 a taxa de mortalidade hospitalar teria duplicado. O benefício foi de 5.326 doentes salvos. O custo unitário aumentou de €2.143 para €4.550 por admissão por EAM.

Aplicando este incremento do custo aos 57.842 doentes admitidos por EAM em 2003, os autores dizem que salvar uma vida devido à tecnologia, desde 1980, tem um custo de €26.140 por vida salva. Os autores consideram que este montante é menor do que o normalmente usado como um limite de custo razoável para um ano de vida ajustado pela qualidade ganho por intervenção, concluindo assim que a inovação tecnológica compensou os seus custos.

Análise dos estudos

O nosso estudo apresenta uma abordagem original, com dados portugueses, que o permite diferenciar-se dos estudos referidos anteriormente.

Alguns destes estudos recorreram a dados de outros estudos e meta análises para determinar o contributo da inovação tecnológica. A utilização de valores de outros estudos pode enviesar os resultados. Por exemplo Heidenreich e McClellan (2001) (Heidenreich e McClellan, 2001) recorreu a valores de benefício publicados em estudos para estimar a percentagem da mortalidade explicada por cada tratamento. Apesar de se tratarem de estudos randomizados, os estudos não são representativos de toda a população, nomeadamente tendem a não incluir pessoas idosas, introduzindo por isso um viés, sobrevalorizando eventualmente a percentagem explicada por cada tratamento. No presente estudo, usou-se um amplo conjunto de dados individuais, de todos os internamentos nacionais por DCI e indicadores específicos das tecnologias para medir o impacto na mortalidade intra-hospitalar.

Considerando o período dos estudos descritos (o mais recente data de 2003), podem não ter apanhado o período de maturidade das mais recentes inovações tecnológicas na área da DCI. Por exemplo, em Portugal só começou a haver registo dos DES em 2005. O presente estudo vem analisar um período mais recente que permite acompanhar o antes e após do pico da inovação na DCI e ver, num período mais recente, o comportamento da inovação tecnológica. Será que os custos e benefícios variam ao longo do tempo? Será que os benefícios na redução da mortalidade se mantiveram?

A maioria dos estudos são muito vocacionados para o EAM enquanto o presente estudo pretende ser mais abrangente, uma vez que as tecnologias foram usadas noutros doentes que não apenas nos doentes de EAM, como é o caso dos doentes de angina.

Outra mais-valia do estudo é a análise conjunta da mortalidade e das readmissões. Embora não seja possível estudar os efeitos a longo prazo, devido a limitações nos dados disponíveis, a inclusão das readmissões permite acompanhar os efeitos para além do período de internamento.

Em conclusão, a prevalência das doenças crónicas tem vindo a aumentar e a população tem envelhecido, esperando-se, por isso, um aumento na mortalidade. No entanto a tendência que se tem verificado é a redução da mortalidade, existindo por isso, outros fatores que estão a contribuir para minimizar esse efeito, como as tecnologias. Porém, permanece ainda por esclarecer o contributo das mesmas.

Têm sido usadas várias abordagens para estudar este efeito, nomeadamente o estudo isolado das tendências da inovação tecnológica e da mortalidade, a relação entre estas tendências e a avaliação do custo benefício da inovação tecnológica. Vários estudos apontam para a existência de benefício das tecnologias, embora nem todos o quantifiquem. Não há consenso sobre o valor do benefício das tecnologias, variando o seu contributo para a redução da mortalidade entre 37% a 72%. O custo efetividade varia entre \$16.000 por ano de vida ganho e €26.140 por vida salva.

O presente estudo pretende assim contribuir para identificar o contributo da inovação tecnológica para a mortalidade e readmissões a 30 dias, seguindo a abordagem 2 referida acima, com algumas melhorias. Procurámos isolar o efeito específico das tecnologias através de indicadores específicos, usando uma grande base de dados que permite analisar diversos dados individuais ao longo de 15 anos, aumentando assim a precisão dos resultados. Também o período em estudo é relevante pelo facto de permitir acompanhar o antes e após o pico de inovação nesta área clínica, viabilizando uma retrospectiva longitudinal dessa evolução. A abordagem seguida foca-se na mortalidade intra-hospitalar, que traduz mais diretamente o efeito das tecnologias. Para quantificar os benefícios e compará-los com os custos seguimos a abordagem 3.

Este estudo é mais abrangente, incorporando não só EAM, mas todos as DCI que fazem uso da inovação tecnológica e que dela beneficiam. Finalmente, incluem-se as readmissões, que habitualmente não são consideradas, e que permitem captar o efeito das tecnologias depois do internamento, para além de ser um indicador de qualidade que permite complementar os resultados da mortalidade intra-hospitalar.

3.3. METODOLOGIA

3.3.1. Mortalidade intra-hospitalar

Efetuámos um estudo transversal, com observações em vários períodos no tempo (*repeated cross-section*).

Os dados sobre os episódios foram obtidos a partir da base de dados nacional que contém todos os episódios de internamento e ambulatório hospitalar classificáveis em GDH dos hospitais públicos portugueses, no período de 1 de janeiro de 1997 a 31 de dezembro de 2012 (agrupador versão AP21).

Selecionámos todos os episódios cujo código de diagnóstico principal da CID-9-MC é referente a doença isquémica cardíaca (EAM – 410.xx; angina instável – 411.1x, angina estável – 413.0x, 413.1x e 413.9x, outras formas de doença cardíaca isquémica – 414.xx). Apesar de alguns estudos apenas considerarem o EAM, este pretende ser mais abrangente, considerando outras formas de doença coronária que também fazem uso das tecnologias. Deste modo, conseguimos ter uma perspetiva mais compreensiva dos custos e benefícios associados à evolução das tecnologias.

Eliminámos os episódios com idade inferior a 20 anos e superior a 100 anos, uma vez que a doença isquémica cardíaca é mais frequente nesta faixa etária (Franklin et al., 2001; Wilson et al, 1998; Assman et al., 1996). Concomitantemente, os casos menos frequentes que ocorrem abaixo desta faixa etária apresentam mecanismos epidemiológicos distintos, podendo assim enviesar a análise dos dados (Lauer et al., 1975). Os episódios com tempo de internamento inferior a zero foram também eliminados pois correspondem a erros na introdução da data de admissão e saída do doente. Eliminámos também os episódios de internamento cujo doente foi transferido para outra instituição, porque não é possível seguir os doentes pelas suas diferentes admissões.

Para tornar a amostra mais homogénea, retirámos ainda os episódios registados em hospitais com pouca casuística (média de episódios inferior a 30 por ano) como os Institutos de Oncologia (IPO) ou a Maternidade Alfredo da Costa (MAC). A amostra final contém um total de 309.934 episódios.

Variável dependente – Mortalidade intra-hospitalar

Neste estudo modelámos a mortalidade intra-hospitalar por doença isquémica cardíaca em função dos fatores explicativos, no sentido de analisar a importância de cada um na tendência da mortalidade ao longo do tempo. A mortalidade intra-hospitalar aqui analisada pretende ser uma *proxy* dos ganhos em saúde ao longo dos anos, nomeadamente aqueles relacionados com a evolução das tecnologias.

O recurso à mortalidade como medida de benefício, neste caso específico da doença isquémica cardíaca, tem uma vantagem singular. Por ser uma patologia com elevada expressão epidemiológica, sendo umas das principais causas de morte, traduz não só a evolução em termos de qualidade nesta área, como também a qualidade nos cuidados em geral. Mais, a mortalidade por EAM é um indicador não só da qualidade dos cuidados em geral frequentemente utilizado na literatura, como também de comparação do desempenho hospitalar, pois há uma estreita ligação entre o processo de cuidados e os resultados em saúde (Bradley *et al.*, 2006).

A revascularização, por exemplo, é um processo de cuidados diretamente associada à redução do risco de morte, à luz de evidência atual. Segundo as *guidelines*, este deve ser o procedimento de eleição em grande parte dos casos. Logo, se as *guidelines* forem seguidas, isto é, se estiverem a prestar cuidados de qualidade, de acordo com a evidência mais recente disponível, em termos de efetividade, teoricamente, a mortalidade tenderá a reduzir e os resultados tenderão a ser melhores (Mandelzweig *et al.*, 2006).

Neste seguimento, a avaliação da evolução da mortalidade nos primeiros dias de internamento (intra-hospitalar) traduz de forma indireta a evolução das opções que foram tomadas em termos de tratamento e respetiva utilização da tecnologia. Como a mortalidade é um indicador de qualidade que traduz a adesão às *guidelines*, ou seja, o seguimento dos tratamentos considerados mais efetivos de acordo com a evidência, a evolução da mortalidade intra-hospitalar permite também avaliar a qualidade dos cuidados.

A preferência pela utilização da mortalidade intra-hospitalar deve-se ainda à possibilidade de aceder a dados sobre a mortalidade por um longo período de tempo, o que não é possível para dados sobre a qualidade de vida. Não sendo possível seguir os doentes para além da alta, recorreremos à mortalidade intra-hospitalar.

Assim, criámos uma variável *dummy* para traduzir a mortalidade intra-hospitalar por doença isquémica cardíaca em que 0 corresponde aos episódios nos quais o doente

teve alta hospitalar vivo e 1 corresponde aos episódios nos quais ocorreu falecimento no hospital.

Muitos estudos focam-se apenas no EAM, no entanto, este estudo é mais abrangente, considerando a doença isquémica cardíaca. A abrangência permite explicar melhor um conjunto de situações clínicas semelhantes entre si, mas é sobretudo importante na medida que houve alterações nos critérios de doença ao longo do tempo. Até 1997 alguns casos eram classificados como anginas, passando a ser classificados como EAM a partir desta data. Simultaneamente, a evolução da sensibilidade e especificidade dos marcadores cardíacos permite atualmente diagnosticar mais precocemente e com maior precisão, identificando situações clínicas que anteriormente não eram diagnosticáveis, (Heidenreich e McClellan, 2001; Luepker *et al.*, 2011).

Variável explicativa

Tecnologias

Nos estudos sobre as tendências das tecnologias habitualmente são consideradas várias tratamentos, quer farmacológicas, quer dispositivos ou cirurgias, não sendo possível na generalidade dos casos isolar o efeito de cada um dos tipos de tratamento.

Neste estudo, utilizámos dados individuais ao longo de 15 anos permitindo verificar a real evolução da utilização das tecnologias, antes e depois do pico de inovação, e assim identificar o contributo das novas tecnologias para as tendências da mortalidade intra-hospitalar. Focámo-nos nas tecnologias mais dispendiosas e que por isso têm maior interesse, sobretudo em termos de decisões políticas relacionadas com a sua introdução e difusão.

Assim, criámos indicadores específicos para as tecnologias através dos procedimentos clínicos usados no tratamento da DCI – Trombólise, BMS, DES e *bypass*. Para o efeito, seleccionámos na base de dados os códigos de procedimentos CID-9-MC 99.10, 36.06, 36.07 e 36.10-36.19 referentes respetivamente a trombólise, BMS, DES e *bypass* e criámos variáveis *dummy* para cada procedimento.

Variáveis de confundimento

As variáveis de confundimento resultaram da revisão da literatura sobre tendências na mortalidade e seus fatores explicativos e também dos dados disponíveis. Deste conjunto foi então possível incluir como variáveis de confundimento o género, o envelhecimento, o diagnóstico principal, as comorbilidades e o tipo de admissão.

Tendência temporal

De modo a que os resultados possam ser comparáveis com os da primeira parte, utilizámos a mesma metodologia para a construção desta variável. A tendência temporal assumiu então o valor 1 para 1997, 2 para 1998, 3 para 1999 e assim sucessivamente até 2012, ano em que assume o valor 15.

Género

O género é uma variável controlo utilizada por diversos outros estudos. Neste caso específico da mortalidade, há diferenças entre homens e mulheres, conforme descrito na literatura sendo que a mortalidade é superior nas mulheres relativamente aos homens (Fried *et al.*, 1998; Smolina *et al.*, 2012). Face a esta evidência incluímos o género como fator explicativo da mortalidade intra-hospitalar.

Para traduzir esta variável criámos duas variáveis *dummy*, uma para o género feminino e outra para masculino. No caso do género feminino, a variável assume o valor 1 e 0 quando não é, processando-se do mesmo modo para o género masculino.

Idade

Quanto maior a idade, maior o risco de morrer de doença isquémica cardíaca (Rosengren *et al.*, 2006). Com o envelhecimento das populações nos países desenvolvidos, a concentração de pessoas idosas tem vindo a aumentar ao longo do tempo, pelo que, a mortalidade tendencialmente aumenta.

Alguns estudos revistos utilizaram a idade como um fator de ajustamento, considerando os riscos relativos de morrer por doença isquêmica cardíaca em cada faixa etária (Ford e Capewell, 2007). Outros estudos não consideraram explicitamente o fator envelhecimento. No entanto, é importante considerar a idade como fator de ajustamento na medida em que, a evidência aponta para diferenças nas tendências do tratamento em função da idade, quer por os idosos serem tratados menos intensivamente quer por a eficácia dos tratamentos ser superior nos mais novos comparativamente aos mais velhos (Cutler, 2007; Rosengren *et al.*, 2006).

Assim, neste estudo utilizámos dados individuais da idade, como variável explicativa da evolução da mortalidade intra-hospitalar.

A variável idade foi representada por quatro variáveis *dummy* para cada classe etária (20-49, 50-64, 65-74, 75-100), à semelhança das classes utilizadas noutros estudos (Ford e Capewell, 2007; Rosengren *et al.*, 2006).

Diagnóstico principal

A mortalidade varia em função da patologia principal, sendo a probabilidade de morrer de enfarte, uma situação mais grave, superior à probabilidade de morrer de angina.

Considerámos importante controlar por este fator pois ele é determinante não só da mortalidade diretamente, como do tratamento que é aplicado e que por sua vez também influência a mortalidade.

Alguns estudos centram-se apenas no EAM, outros consideram um leque mais alargado de doenças isquémicas, como o fazemos também este estudo. Por conseguinte, seleccionámos os diagnósticos principais de EAM (CID-9-MC 410.xx), angina estável (CID-9-MC 413.0x, 413.1x e 413.9x), angina instável (CID-9-MC 411.1x) e de outras (CID-9-MC 414.xx) e criámos *dummies* para cada diagnóstico principal. As variáveis *dummy* assumem o valor 1 se o doente tem o diagnóstico e 0 se não.

Comorbilidades

O aumento das doenças crónicas não só contribui para o aumento da prevalência da doença isquêmica cardíaca, podendo por isso aumentar a mortalidade, como também para o aumento do número de doenças coexistentes com a doença principal. Esta

condição torna a doença principal mais severa, podendo influenciar negativamente a mortalidade. A coexistência de comorbilidades pode afetar ainda a efetividade de alguns tratamentos, e por isso contribuir para aumentar a mortalidade.

Neste estudo, considerámos as comorbilidades geralmente associadas à doença cardíaca isquémica e que podem influenciar a evolução da mortalidade no sentido negativo.

Estas patologias não têm todas o mesmo impacto na mortalidade por DCI e, por vezes, não coexiste só uma doença, pelo que, uma forma frequentemente usada na literatura para ponderar estes efeitos é o Índice de Comorbilidades de Charlson. Este índice atribui um valor a um doente em função do peso que cada comorbilidade tem, que está relacionado com o risco de morrer por essa patologia, e posteriormente da soma dos pesos parciais (Charlson *et al.*, 1987; Quan *et al.*, 2005). No entanto, estão associadas diversas críticas a este índice, nomeadamente o facto de ter pesos desatualizados, como por exemplo o da SIDA. O peso da SIDA é um dos mais elevados, quando hoje em dia a mortalidade por SIDA reduziu consideravelmente. Por outro lado, um estudo indica que, do ponto de vista estatístico, os resultados foram melhores quando utilizada uma *dummy* independente para cada uma das comorbilidades (D'Hoore, Bouckaert e Tilquin, 1996).

Neste estudo, optámos assim, por criar uma *dummy* para cada comorbilidade mais frequentemente associada à doenças cardíaca isquémica, nomeadamente insuficiência cardíaca congestiva (ICC) (428.xx), disritmia (427.xx), doença cerebrovascular (DCV) (430-438.xx), diabetes (250.1x-250.9x) Insuficiência renal crónica (IRC) (403.xx, 404.xx, 585.xx, 996.73,v451), insuficiência renal aguda (IRA) (584.xx, 586.xx, 788.5x) doença maligna (140.xx-208.xx) e para complicações agudas da doença como edema do pulmão (514-518.4x) e choque (785.5x). Estas comorbilidades foram também consideradas por outros autores (Radovanovic *et al.*, 2014; So, Evans e Quan, 2006).

Tipo de admissão

Os doentes que chegam à urgência são aqueles que não foram previamente detetados. Em consequência, estes doentes apresentam um estadio mais avançado da doença, com pior prognóstico (López-Valcárcel e Pinilla, 2008). Um estadio mais avançado da doença pode estar associado a maior instabilidade hemodinâmica, podendo influenciar o tipo de tratamento a utilizar bem como a probabilidade de desenvolver complicações.

Considerando estas premissas, o tipo de admissão pode ser um *proxy* da gravidade da doença que influencia a mortalidade intra-hospitalar.

Por outro lado, o tempo entre o início de sintomas de enfarte e a chegada ao hospital tem vindo a reduzir permitindo uma intervenção mais eficaz, a qual melhora o prognóstico e pode, portanto, ter contribuído para reduzir a mortalidade (Mandelzweig *et al.*, 2006).

Assim, criámos uma *dummy* para o tipo de admissão em que a variável assume o valor 1 quando a admissão é urgente e o valor 0 quando a admissão não é urgente.

Análise estatística

Utilizámos estatística descritiva para caraterizar a população do estudo. Posteriormente recorreremos à estatística bivariada para caraterizar a relação entre a mortalidade intra-hospitalar e cada uma das variáveis explicativas.

Para testar as diferenças na mortalidade entre grupos utilizámos o *t test* (género) e a ANOVA (idade, procedimentos, diagnóstico principal) (Marôco, 2007).

A mortalidade intra-hospitalar foi modelada em função da tendência temporal para se determinar o aumento ou redução anual, dado pelo OR da tendência temporal, de acordo com a seguinte regressão logística:

$$M_{i,h,t} = a_0 + a_1 T_t + \varepsilon_{i,h,t}$$

onde $M_{i,h,t}$ corresponde à mortalidade intra-hospitalar do episódio i , ocorrido no hospital h , no momento t e T corresponde à tendência temporal.

Depois, calculámos outro modelo, com a tendência temporal e todas as variáveis, incluindo efeitos fixos por hospital, de modo a observar a parte da tendência temporal explicada pelo conjunto das variáveis, ou seja o contributo das variáveis para a variação anual da mortalidade.

$$M_{i,h,t} = a_0 + a_1 T_t + a_2 GEN_{i,t} + a_3 AGE_{i,t} + a_4 DIAGP_{i,t} + a_5 COMORB_{i,t} + a_6 TEC_t + a_7 ADM_{i,t} + a_8 HOSP_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (\text{Modelo 1})$$

GEN corresponde ao género do doente *i*, *AGE* corresponde à idade, *DIAGP* corresponde ao diagnóstico principal e *COMORB* às comorbilidades. *TEC* corresponde aos procedimentos recebido pelo doente *i* para tratamento da doença cardíaca isquémica como *proxies* das novas tecnologias. *ADM* corresponde ao tipo de admissão, podendo a mesma ser urgente ou programada. *HOSP* corresponde ao hospital *h*.

Para estimar o contributo de cada variável para a variação da mortalidade intra-hospitalar, ao modelo anterior excluimos cada variável e observámos a modificação respetiva na tendência temporal. Isto é, calculámos o OR da tendência temporal, quando não se controla pelo efeito dessa variável. Por exemplo, para estimar o contributo da evolução das tecnologias (Modelo 6), excluimos a variável tecnologias ao modelo 1 (que inclui todas as variáveis) e observámos modificação no OR da tendência temporal, seguindo a metodologia previamente utilizada por Peterson *et al.* (2008). Procedemos do mesmo modo para as restantes variáveis (Modelos 2, 3, 4, 5 e 7).

$$M_{i,h,t} = b_0 + b_1 T_t + b_2 GEN_{i,t} + b_3 AGE_{i,t} + b_4 DIAGP_{i,t} + b_5 COMORB_{i,t} + b_6 TEC_t + b_7 ADM_{i,t} + b_8 HOSP_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (\text{Modelo 2})$$

$$M_{i,h,t} = c_0 + c_1 T_t + c_2 GEN_{i,t} + c_3 AGE_{i,t} + c_4 DIAGP_{i,t} + c_5 COMORB_{i,t} + c_6 TEC_t + c_7 ADM_{i,t} + c_8 HOSP_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (\text{Modelo 3})$$

$$M_{i,h,t} = d_0 + d_1 T_t + d_2 GEN_{i,t} + d_3 AGE_{i,t} + d_4 DIAGP_{i,t} + d_5 COMORB_{i,t} + d_6 TEC_t + d_7 ADM_{i,t} + d_8 HOSP_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (\text{Modelo 4})$$

$$M_{i,h,t} = e_0 + e_1 T_t + e_2 GEN_{i,t} + e_3 AGE_{i,t} + e_4 DIAGP_{i,t} + e_5 COMORB_{i,t} + e_6 TEC_t + e_7 ADM_{i,t} + e_8 HOSP_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (\text{Modelo 5})$$

$$M_{i,h,t} = f_0 + f_1 T_t + f_2 GEN_{i,t} + f_3 AGE_{i,t} + f_4 DIAGP_{i,t} + f_5 COMORB_{i,t} + f_6 ADM_{i,t} + f_7 HOSP_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (\text{Modelo 6})$$

$$M_{i,h,t} = g_0 + g_1 T_t + g_2 GEN_{i,t} + g_3 AGE_{i,t} + g_4 DIAGP_{i,t} + g_5 COMORB_{i,t} + g_6 TEC_t + g_7 HOSP_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (\text{Modelo 7})$$

No sentido de perceber o comportamento dos determinantes e explicar melhor a forma como as novas tecnologias determinam a mortalidade, esta análise foi posteriormente

replicada por três amostras mais homogêneas quanto ao diagnóstico principal – EAM (n=156.728), angina estável (n=46.305) e angina instável (n=39.582).

Toda a análise estatística foi efetuada com o SPSS para Microsoft Windows (versão 18.0) e o nível de significância considerado foi de pelo menos 0,05.

3.3.2. Readmissões a 30 dias

Para as readmissões utilizámos a base de dados nacional todos os episódios de internamento e ambulatório hospitalar classificáveis em GDH dos hospitais públicos Portugueses, no período de 1 de janeiro de 2000 a 31 de dezembro de 2011 (agrupador versão AP21). Seleccionámos todos os episódios com primeira admissão por diagnóstico principal de DCI e todas as suas readmissões.

Incluímos todos os episódios correspondentes a primeiras admissões com diagnóstico principal da CID-9-MC referente a doença cardíaca isquémica (EAM – 410.xx; angina instável – 411.1x, angina estável – 413.0x, 413.1x e 413.9x, outras formas de doença cardíaca isquémica – 414.xx), e as admissões subsequentes desses doentes, num mesmo ano. Todas as readmissões foram consideradas simultaneamente admissões principais quando tinham uma readmissão subsequente.

Apesar de alguns estudos apenas considerarem o EAM, este pretende ser mais amplo, considerando outras formas de doença coronária que também são tratadas com as tecnologias e portanto permite traduzir o efeito mais abrangente das tecnologias em termos de custos e de benefícios.

Os critérios de exclusão utilizados para a mortalidade intra-hospitalar foram replicados para construir a base de dados das readmissões, designadamente eliminámos os episódios com idade inferior a 20 anos e superior a 100 anos e os episódios com tempo de internamento inferior a zero. Eliminámos também os episódios de internamento cujo doente foi transferido para outra instituição e os episódios registados em hospitais com pouca casuística para tornar a amostra mais homogênea (Figura 12) e para corresponder aos mesmos hospitais incluídos na primeira parte.

Adicionalmente, excluímos os doentes que morreram na primeira admissão uma vez que esses doentes não são elegíveis para reinternamento (Keenan *et al.*, 2008; Krumholz *et al.*, 2008; YNHHS/CORE, 2014). Excluímos as primeiras admissões no mês de dezembro porque não é possível acompanhar esses doentes para além de 31

de dezembro de cada ano, pois o número fictício de utente só é válido para um mesmo ano (Sousa-Pinto *et al.*, 2013) (Figura 12).

Também excluimos os doentes que tiveram alta contra parecer médico dado que uma possível readmissão destes doentes não pode ser associada aos cuidados prestados na primeira admissão, pois a alta aconteceu antes do previsto (Figura 12).

A amostra final contém um total de 241.986 episódios.

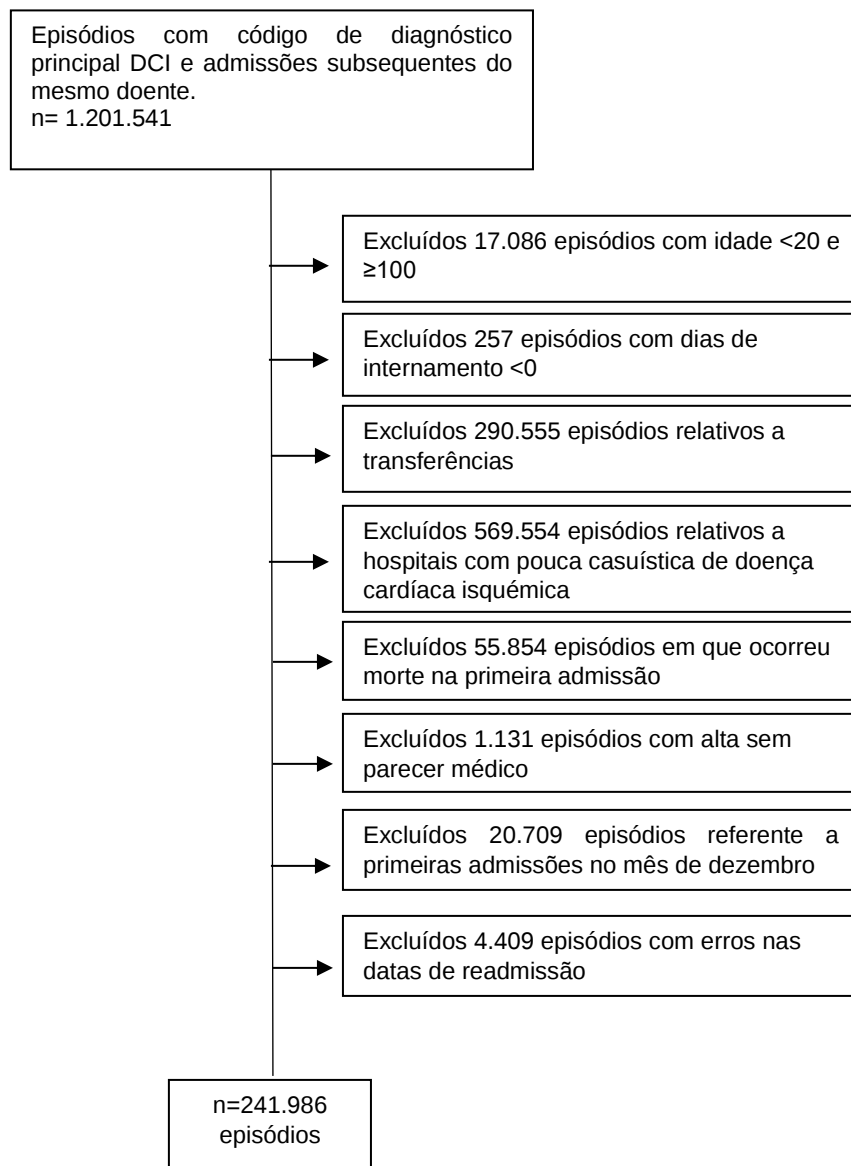


Figura 12. Critérios de seleção e exclusão dos episódios

Variável dependente

A variável dependente são as readmissões a 30 dias, não planeadas, por qualquer causa. A variável é dicotómica e assume o valor 1 quando é uma readmissão a 30 dias, não planeada e 0 quando não é. Modelámos esta variável em função das tecnologias e dos fatores explicativos abaixo descritos no sentido de identificar o contributo de cada um para a evolução das readmissões, ao longo do tempo.

As readmissões são um indicador relevante porque traduzem uma consequência não desejada das intervenções num contexto de cuidados agudos.

Existem diversas formas de calcular as readmissões sendo que a metodologia escolhida depende do propósito do estudo e do tipo de dados disponíveis, resultando, por conseguinte, em diferentes impactos (Ahip, 2012).

A literatura é vasta quanto ao período de readmissão, sendo que os 30 dias é um período amplamente utilizado (Ahip, 2012; Benbassat e Taragin, 2000; Jencks, Williams e Coleman, 2009), em detrimento de outros períodos, pelas seguintes razões:

- Considerar um período muito curto pode não abranger todas as readmissões motivadas por falta de qualidade no episódio inicial (Heggestad e Lilleeng, 2003; YNHHSC/CORE, 2014);
- Quanto maior o período de tempo entre a alta do episódio inicial e a readmissão menor é a probabilidade que a readmissão esteja relacionada com o episódio inicial (Ashton e Wray, 1996; Benbassat e Taragin, 2000). Um período superior faz com que a readmissão possa estar associada à evolução da própria doença (Heggestad e Lilleeng, 2003; YNHHSC/CORE, 2014).

Como neste estudo pretendemos identificar o impacto dos fatores da admissão inicial nas readmissões, e mais precisamente o impacto das novas tecnologias, os 30 dias são adequados na medida que as complicações ocorridas neste período estão mais associadas às intervenções do episódio inicial.

Considerámos apenas as readmissões não planeadas, porque as programadas não traduzem as consequências da tecnologia usada no internamento inicial. As readmissões não programadas podem resultar de uma falha na qualidade dos cuidados no episódio inicial, enquanto as planeadas podem estar associadas apenas ao faseamento do tratamento (comum na DCI). As readmissões programadas não são indicadores da qualidade dos cuidados no episódio anterior de internamento. Há várias razões para que as pessoas sejam readmitidas de forma planeada. Por exemplo, no

caso específico da DCI, é comum que após um primeiro episódio de diagnóstico seja programado um segundo episódio para tratamento. Concretizando, um doente pode ser submetido a uma angiografia num primeiro episódio, ter alta de seguida e voltar posteriormente para fazer angioplastia ou *bypass*. Esta readmissão programada é assim um procedimento normal, não significando menor qualidade dos cuidados Kossovsky et al. (1999) (Kossovsky et al., 1999, citados por Borges e Turrini (2011) e Milcent (2005), logo não foi contabilizada como readmissão, neste estudo. Esta é aliás a metodologia utilizada pelo Yale New Haven Health Services Corporation/Center for Outcomes Research & Evaluation (2014) (YNHHSC/CORE, 2014).

Para identificar as admissões não planeadas, além de considerar apenas as admissões entradas pela urgência, seguimos a metodologia de Yale New Haven Health Services Corporation/Center for Outcomes Research & Evaluation (2014) (YNHHSC/CORE, 2014), a qual é produzida para os Centers of Medicare & Medicaid Services, a partir de bases de dados administrativas, à semelhança deste estudo. A metodologia considera dois princípios para classificar as readmissões em planeadas ou não planeadas:

- há um conjunto de readmissões que são sempre planeadas, nomeadamente transplante, quimioterapia de manutenção, radioterapia, imunoterapia e reabilitação;
- se a readmissão incluir um procedimento potencialmente planeado mas o diagnóstico principal da readmissão for agudo ou complicação de cuidados, a readmissão é considerada não planeada. No caso da DCI, só são contabilizadas readmissões não planeadas para angioplastia ou *bypass* se forem claramente não eletivas, ou seja, se o diagnóstico principal da readmissão não for consistente com uma readmissão programada (insuficiência cardíaca, arritmia, paragem cardíaca) (Krumholz et al., 2008).

Para identificar os diagnósticos e procedimentos referidos, utilizámos o *Clinical Classification Software* (CCS) 2014 (Elixhauser, Steiner e Palmer, 2014), que agrupa o vasto leque de diagnósticos e procedimentos da CID-9-MC num menor número de categorias clinicamente significativas.

Podem considerar-se readmissão por qualquer causa, ou limitar as causas de readmissão à mesma causa do episódio inicial. Na segunda opção estão a ser excluídas diversas readmissões que podem ser motivadas por lacunas na qualidade dos cuidados do episódio inicial.

Neste estudo, considerámos as readmissões por qualquer causa após uma primeira admissão por DCI, à semelhança de outros estudos (Keenan et al., 2008; Krumholz et

al., 2011; Suter *et al.*, 2014). A razão para considerar readmissões por todas as causas prende-se com pelo menos duas razões. Uma, pelo facto de na perspectiva do doente, readmissão ser uma falha na qualidade, seja qual for a causa. Outra, porque um internamento por determinada causa pode gerar readmissões por uma causa diferente. Um internamento por DCI pode dar origem a diversas complicações não DCI, como por exemplo infeções ou AVC. Se um doente tem uma infeção decorrente da punção arterial, ou contrair uma infeção nosocomial, durante um episódio de DCI, com posterior reinternamento por sepsis, não seria adequado tratar essa readmissão como não estando relacionada com o episódio inicial de DCI, porque o problema decorreu dos cuidados prestados e das intervenções efetuadas (Krumholz *et al.*, 2008; YNHHS/CORE, 2014).

Variável explicativa

Tecnologias

Pretendemos saber qual o contributo das novas tecnologias para a redução das readmissões a 30 dias. Para este efeito criámos indicadores específicos através dos procedimentos clínicos na área da cardiologia – Trombólise, BMS, DES e *bypass*. Para o efeito selecionámos na base de dados os códigos de procedimentos CID-9-MC 99.10, 36.06, 36.07 e 36.10-36.19 referentes respetivamente a trombólise, BMS, DES e *bypass* e criámos variáveis *dummy* para cada um deles. Deste modo, utilizámos dados individuais ao longo de 15 anos permitindo verificar a evolução das tecnologias, antes e depois do pico de inovação, e assim identificar o contributo dessa evolução tecnológica para as tendências das readmissões a 30 dias, complementando os resultados sobre a mortalidade intra-hospitalar para além do período de internamento, uma vez que, sendo o este período muito curto na DCI, o efeito do tratamento prolonga-se além da alta.

Variáveis de confundimento

Tendência temporal

À semelhança da mortalidade intra-hospitalar, usámos uma tendência temporal para que os resultados possam ser comparáveis à primeira parte. A tendência temporal

assume o valor 1 para 1997, 2 para 1998, 3 para 1999 e assim sucessivamente até 2012, ano em que assume o valor 15.

Género

O género é uma variável controlo utilizada por diversos outros estudos. Numa revisão sistemática da literatura sobre estudos sobre preditores das readmissões após EAM, em 35 estudos, 22 incluíram a variável género (Desai *et al.*, 2009). Neste caso específico das readmissões a 30 dias, alguns estudos encontraram diferenças nas readmissões entre homens e mulheres (Andrés *et al.*, 2012), sendo que o género masculino é um preditor de readmissão. Outros estudos não encontraram uma associação estatisticamente significativa entre género e readmissões (Desai *et al.*, 2009). Face a esta evidência incluímos o género como fator explicativo das readmissões a 30 dias.

Para traduzir esta variável criámos duas variáveis *dummy*, do mesmo modo que para a mortalidade intra-hospitalar.

Envelhecimento

É importante considerar o envelhecimento como variável explicativa da variação nas readmissões na medida em que, a evidência aponta para maior prevalência de complicações nas pessoas mais velhas e diferenças no tratamento em função da idade, quer por os idosos serem tratados menos intensivamente quer por a eficácia dos tratamentos ser superior nos mais novos comparativamente aos mais velhos (Cutler, 2007; Rosengren *et al.*, 2006). Por conseguinte, é expectável que o envelhecimento da população tenha contribuído para o aumento do risco de readmissão. Mesmo apesar de haver uma evolução positiva nos *outcomes* ao longo do tempo, a literatura indica que a melhoria terá sido superior para os mais novos relativamente aos mais velhos (Cutler, 2007).

Assim, neste estudo, havendo a vantagem de aceder a dados individuais da idade, estes foram utilizados como variável explicativa da evolução das readmissões a 30 dias. Foram criadas variáveis *dummy* para cada classe etária.

Diagnóstico principal

Considerando as alterações dos critérios de diagnóstico dos vários tipos de DCI, ao longo do tempo, é expectável que tal tenha influenciado as readmissões, porque o diagnóstico mais preciso conduz a um tratamento mais adequado.

A maior parte dos estudos centram-se apenas no EAM, mas este estudo considerou um leque mais alargado de doenças isquémicas que também são tratadas com tecnologias médicas. Então seleccionámos os diagnósticos principais de EAM (CID-9-MC 410.xx), angina instável (CID-9-MC 411.1x), angina estável (CID-9-MC 413.0x, 413.1x e 413.9x) e de outras DCI (CID-9-MC 414.xx) e criámos *dummies* para cada diagnóstico principal. As variáveis *dummy* assumem o valor 1 se o doente tem o diagnóstico e 0 se não.

Comorbilidades

O aumento da prevalência das comorbilidades e da coexistência de várias comorbilidades em simultâneo pode ter contribuído para aumentar as readmissões visto que as comorbilidades podem influenciar negativamente os *outcomes* e que são, por isso, um importante preditor das readmissões a curto prazo (Hlatky, 2004; Kociol *et al.*, 2012).

Tal como para a mortalidade intra-hospitalar, optámos por criar uma variável para cada comorbilidade ao invés de usar outras medidas que agrupem e classifiquem as comorbilidades, dadas as críticas previamente referidas. Assim, criámos uma *dummy* para cada comorbilidade mais frequentemente associada à doenças cardíaca isquémica, nomeadamente insuficiência cardíaca congestiva (428.xx), disritmia (427.xx), doença cerebrovascular (430-438.xx), diabetes (250.1x-250.9x) insuficiência renal crónica (403.xx, 404.xx, 585.xx, 996.73,v451), insuficiência renal aguda (584.xx, 586.xx, 788.5x) doença maligna (140.xx-208.xx) e complicações frequentes como choque (785.5x) e edema do pulmão (514-518.4x) (Radovanovic *et al.*, 2014; So, Evans e Quan, 2006).

Tipo de admissão

Os doentes que vão à urgência não tiveram a sua patologia previamente detetada. Em consequência, estes doentes apresentam um estadio mais avançado da doença, com pior prognóstico (López-Valcárcel e Pinilla, 2008). Um estadio mais avançado da doença

pode estar associado a maior instabilidade hemodinâmica, podendo influenciar o tipo de tratamento a utilizar bem como a probabilidade de desenvolver complicações. Considerando um maior instabilidade, um pior prognóstico e a maior probabilidade de complicações, espera-se que a probabilidade de readmissão também seja superior.

Por outro lado, o tempo entre o início de sintomas de enfarte e a chegada ao hospital tem vindo a reduzir permitindo uma intervenção mais eficaz, a qual melhora o prognóstico e pode, portanto, ter contribuído para a redução das readmissões (Mandelzweig *et al.*, 2006).

Posto isto, foi criámos uma variável *dummy* para o tipo de admissão assumindo o valor 1 quando a admissão é urgente e o valor 0 quando a admissão é (programada).

Análise estatística

A análise estatística relativa às readmissões a 30 dias seguiu os passos já anteriormente descritos para a mortalidade intra-hospitalar.

3.3.3. Custos e consequências atribuíveis às tecnologias

No primeiro capítulo estimámos a despesa atribuível às tecnologias relacionadas com o tratamento da doença cardíaca isquémica. Neste segundo capítulo estimamos o contributo das tecnologias para a mortalidade intra-hospitalar e para as readmissões a 30 dias. Com base nesta informação, quantificámos os benefícios associados às tecnologias adaptando a metodologia utilizada por (Heidenreich e McClellan, 2001). Depois, fizémos um exercício para confrontar os custos e os benefícios adicionais associados às tecnologias, seguindo a metodologia usada por (López-Valcárcel e Pinilla, 2008). O principal objetivo desta análise foi sobretudo fazer uma avaliação económica, para perceber se a despesa adicional com a tecnologia valeu a pena.

Os custos incrementais das tecnologias foram calculados medindo a evolução da despesa atribuível às tecnologias. Isto é, calculámos em primeiro lugar a despesa total (D1), multiplicando o número de internamentos (I) em cada ano (t) pela despesa média por internamento (D), em 1997, e pela taxa de crescimento anual da despesa (β_{Trend1}). A taxa de crescimento anual da despesa corresponde ao coeficiente da tendência temporal quando incluído o efeito das tecnologias na regressão (ver capítulo I), ou seja:

$$D1 = \sum_t (I_t * D * \beta_{Trend1})$$

Depois, calculámos a despesa total (D2), a partir do número de internamentos (I) em cada ano (t), da despesa média *per capita* (D), em 1997, e da taxa de crescimento anual da despesa (β_{Trend2}), excluindo o efeito das tecnologias. A taxa de crescimento anual corresponde ao coeficiente da tendência temporal, ajustado pelas tecnologias e pelas outras variáveis.

$$D2 = \sum_t (I_t * D * \beta_{Trend2})$$

A despesa adicional atribuível às tecnologias corresponde então à diferença entre D1 e D2.

Quanto às consequências, calculámos as mortes evitadas atribuíveis às tecnologias. Primeiro, calculámos o número total de mortes (M1) através da multiplicação do número de internamentos (I) em cada ano (t), pela taxa de mortalidade (TM), em 1997, e a taxa de crescimento anual da mortalidade (OR_{Trend1}), quando incluído o efeito das tecnologias:

$$M1 = \sum_t (I_t * TM * OR_{Trend1})$$

De seguida, calculámos as mortes que teriam ocorrido na ausência de inovação tecnológica (M2) multiplicando o número de internamentos (I) em cada ano (t) pela taxa de mortalidade TM, em 1997, e pela taxa de crescimento anual da mortalidade na ausência das tecnologias (OR_{Trend2}).

$$M2 = \sum_t (I_t * TM * OR_{Trend2})$$

A diferença entre as mortes que teriam ocorrido na ausência das tecnologias e as que ocorreram resulta nas mortes evitadas atribuíveis às tecnologias (M2-M1).

Para as readmissões evitadas devido às tecnologias utilizámos a mesma metodologia. Calculámos o número total de readmissões R1 multiplicando os internamentos (I) em cada ano (t) pela taxa de readmissão (TR), em 2000, e pela taxa de crescimento anual das readmissões quando se exclui o efeito das tecnologias (OR_{Trend1}):

$$R1 = \sum_t (I_t * TR * OR_{Trend1})$$

Depois, calculámos as readmissões R2 multiplicando os internamentos (I) em cada ano (t) pela taxa de readmissão (TR), em 2000, e pela taxa de crescimento anual das readmissões quando se inclui o efeito das tecnologias (ORTrend1) na regressão:

$$R2 = \sum_t (I_t * TR * OR_{Trend2})$$

As readmissões evitadas devido às tecnologias correspondem a R2-R1.

Por fim, estimámos ainda a despesa com as readmissões evitadas. Valorizámos os episódios de readmissão, conforme descrito na metodologia da primeira parte. De seguida, para obter a evolução anual da despesa com readmissões (DR1), recorremos a duas regressões lineares, uma (1) com a tendência temporal (T), ajustada pelo género (GEN), idade (AGE), diagnóstico principal (DIAGP), comorbilidades (COMORB), produto interno bruto (PIB), tecnologias (TEC), tipo de admissão (ADM) e hospitais (HOSP) e outra regressão (2) não ajustada pelas tecnologias:

$$\ln DR1_{i,t} = a_0 + a_1 T_1 + a_2 GEN_{i,h,t} + a_3 AGE_{i,h,t} + a_4 DIAGP_{i,h,t} + a_5 COMORB_{i,h,t} + a_6 PIB_t + a_7 TEC_{i,h,t} + a_8 ADM_{h,t} + a_9 HOSP_{h,t} + \varepsilon_{i,h,t} \quad (1)$$

$$\ln DR2_{i,t} = a_0 + a_1 T_1 + a_2 GEN_{i,h,t} + a_3 AGE_{i,h,t} + a_4 DIAGP_{i,h,t} + a_5 COMORB_{i,h,t} + a_6 PIB_t + a_7 ADM_{h,t} + a_8 HOSP_{h,t} + \varepsilon_{i,h,t} \quad (2)$$

Com os coeficientes da tendência temporal obtidos, calculámos a despesa total evitada com as readmissões multiplicando o número de episódios de readmissão (R), em cada ano (t) pela despesa média por readmissão (DR), em 2000, e pela taxa de crescimento anual da despesa com readmissões, não ajustado pelas tecnologias ($\beta Trend1$), do seguinte modo:

$$DR1 = \sum_t (R_t * DR * \beta Trend1)$$

De seguida, repetimos o mesmo procedimento, mas usando agora o crescimento anual da despesa com readmissões, ajustado pelas tecnologias ($\beta Trend2$):

$$DR2 = \sum_t (R_{(t)} * DR * \beta Trend2)$$

A poupança com readmissões evitadas foi então obtida a partir da diferença entre DR2 e DR1.

Para estimar o custo por vida salva, devido às tecnologias, aplicámos o custo adicional com as tecnologias ao número de mortes evitadas, seguindo os cálculos de López-Valcácerl e Pinilla (2008).

Depois replicámos a mesma estratégia para a amostra do EAM, de modo a poder comparar os resultados com a literatura internacional.

3.4. RESULTADOS

3.4.1. Mortalidade intra-hospitalar

Descrição da amostra

A amostra é constituída por 309.934 episódios de internamento por doença cardíaca isquémica (DCI) que ocorreram no período entre 1997 e 2012, em todo o país (Quadro 12). O número de episódios é superior entre os homens (64,2%) comparativamente às mulheres (35,8%). A média de idade é de 67,2 anos, sendo este valor mais elevado nas mulheres (71,8) que nos homens (64,6).

Quanto ao diagnóstico principal, o número mais elevado de episódios está associado ao Enfarte Agudo do Miocárdio (EAM) (50%). Verifica-se que cerca de 32% dos doentes têm pelo menos uma comorbilidade. As comorbilidades mais frequentes são as disritmias, em cerca de 14% da amostra, seguidas da insuficiência cardíaca congestiva em cerca de 12% da amostra.

Da amostra global, 23% dos doentes foram tratados com pelo menos um dos procedimentos. Entre o número total de tratamentos da doença isquémica 56% foram efetuados com *Bare Metal Stent* (BMS), 21% com *Drug-Eluting Stent* (DES), 16% com *bypass* e finalmente 12% com trombólise.

A taxa de mortalidade no global da amostra é de 8%.

Quadro 12. Caracterização da amostra

Amostra Total	n	%
População	309.934	
Gênero		
Feminino	110.851	35,8%
Masculino	199.081	64,2%
Idade (Média (dp))		67,2 (12,7)
Idade 20 a 49	30.507	9,8%
Idade 50 a 64	91.576	29,5%
Idade 65 a 74	90.996	29,4%
Idade 75 a 100	96.855	31,3%
Diagnóstico principal		
Enfarte Agudo do Miocárdio	156.728	50,6%
Angina Estável	39.582	12,8%
Angina Instável	46.305	14,9%
Outras DCI	67.319	21,7%
Comorbilidades		
Insuficiência cardíaca congestiva	35.967	11,6%
Disritmias	42.437	13,7%
Doença cerebrovascular	12.780	4,1%
Edema pulmonar	1.507	0,5%
Diabetes com complicações	12.959	4,2%
Insuficiência renal crônica	15.440	5,0%
Insuficiência renal aguda	4.775	1,5%
Doenças malignas	3.831	1,2%
Choque	4.627	1,5%
Doentes tratados	69.740	22,5%
Trombólise	8.540	12,2%
BMS	39.041	56,0%
DES	14.838	21,3%
Bypass	11.056	15,9%
Tipo de admissão		
Programada	73.799	23,8%
Urgente	236.135	76,2%
Taxa de mortalidade	24.773	8,0%

Evolução dos indicadores

A Figura 13 traduz a evolução da taxa de mortalidade intra-hospitalar entre 1997 e 2012. A taxa de mortalidade foi de 7,5% em 1997 e 7,8% em 2012. Apesar da redução no numerador, de 1.439 mortes no hospital em 1997 para 1.112 mortes em 2012, ocorreu também decréscimo no denominador da taxa, de 19.143 doentes internados por DCI em 1997 para 14.244 em 2012.

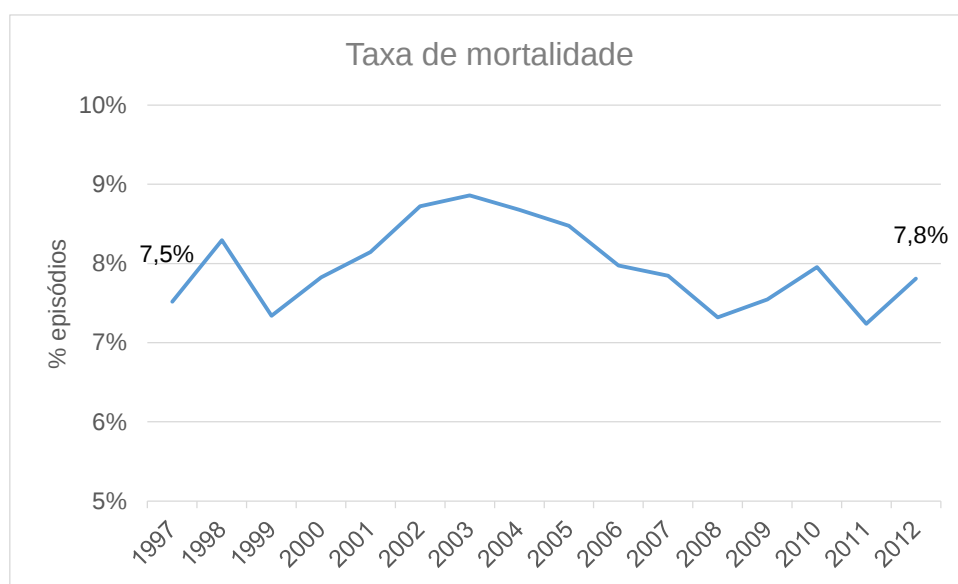


Figura 13. Evolução da taxa de mortalidade intra-hospitalar por doença isquémica cardíaca

Quando se desagregou a taxa de mortalidade intra-hospitalar por género (Figura 14), verificou-se que a mesma é mais elevada nas mulheres, variando entre 10,4% em 1997 e 9,5% em 2012. No entanto, em qualquer dos géneros a taxa de mortalidade praticamente não apresenta variação ao longo do tempo.

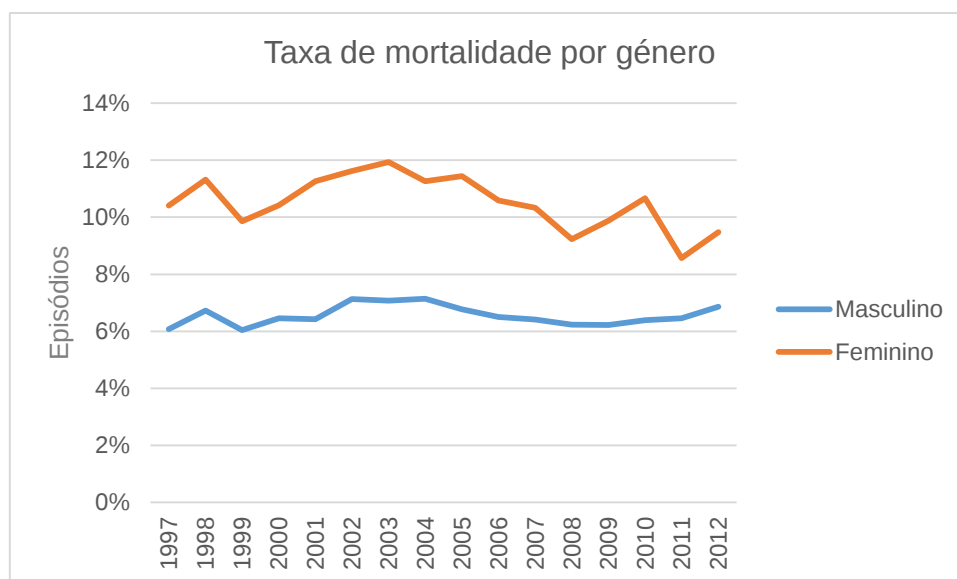


Figura 14. Evolução da taxa de mortalidade intra-hospitalar, por género, entre 1997 e 2012

Quando se observa a evolução da mortalidade por grupo etário (Figura 15), verifica-se que a mortalidade é progressivamente mais elevada em idades mais avançadas. Ao longo do tempo, verifica-se que abaixo dos 64 anos a mortalidade alterou-se pouco. Já na faixa etária acima dos 65 anos pode observar-se uma redução da taxa de mortalidade, com um declínio mais acentuado na faixa etária acima dos 75 anos (-17%).

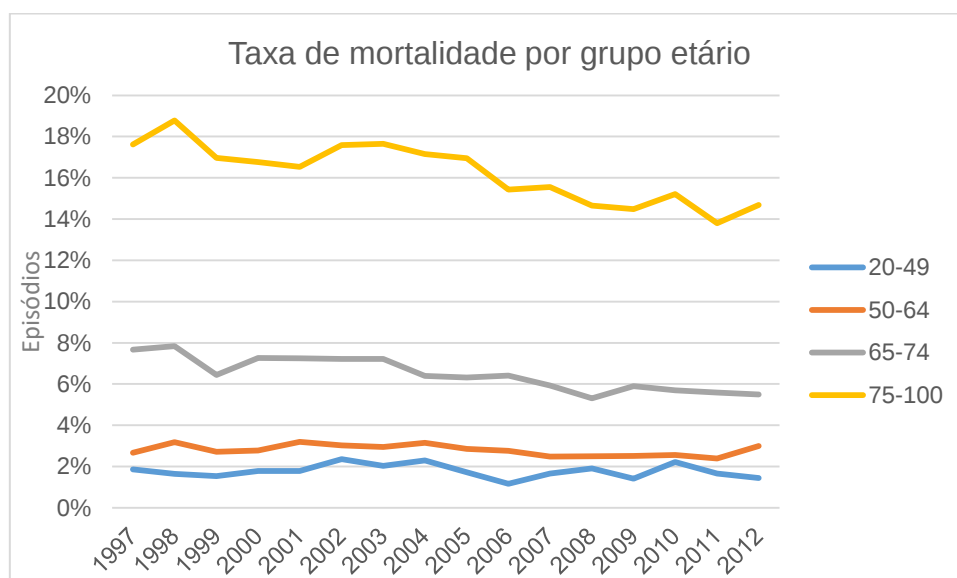


Figura 15. Evolução da taxa de mortalidade intra-hospitalar, por grupo etário, entre 1997 e 2012.

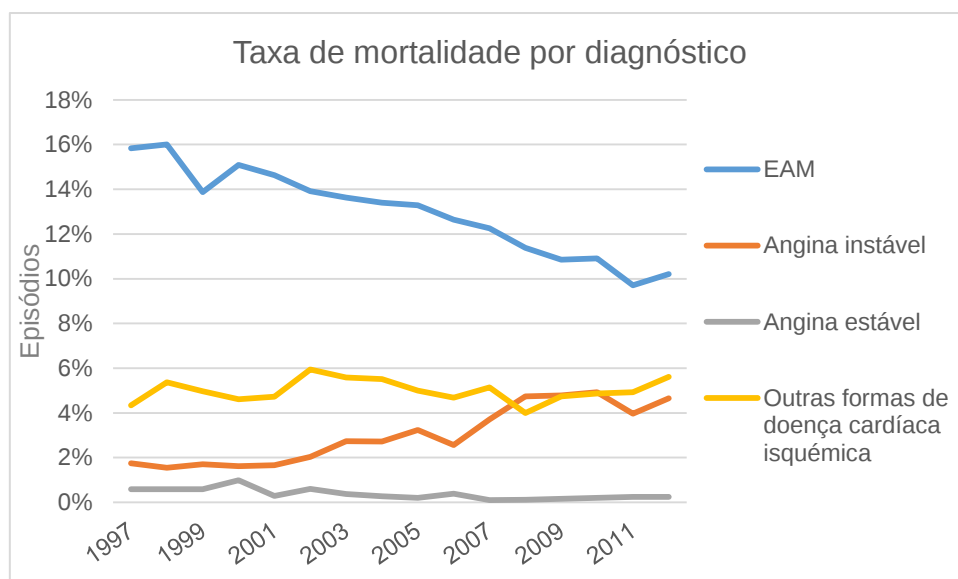


Figura 16. Evolução da taxa de mortalidade intra-hospitalar, por diagnóstico principal, entre 1997 e 2012

Quanto à evolução na taxa de mortalidade por diagnóstico principal (Figura 16), verifica-se um decréscimo nos casos de EAM (de 16% em 1997 para 10% em 2012), nos quais a mortalidade é mais elevada. Na angina estável, a taxa de mortalidade é próxima de zero, tendo-se mantido assim ao longo do tempo. Também nas outras DCI existiu pouca variação da taxa de mortalidade ao longo do tempo. Já nos casos de angina instável observa-se um aumento da taxa de mortalidade intra-hospitalar (de 2% em 1997 para 5% em 2012). O acentuado decréscimo da mortalidade por EAM pode estar relacionado com uma maior eficácia dos tratamentos.

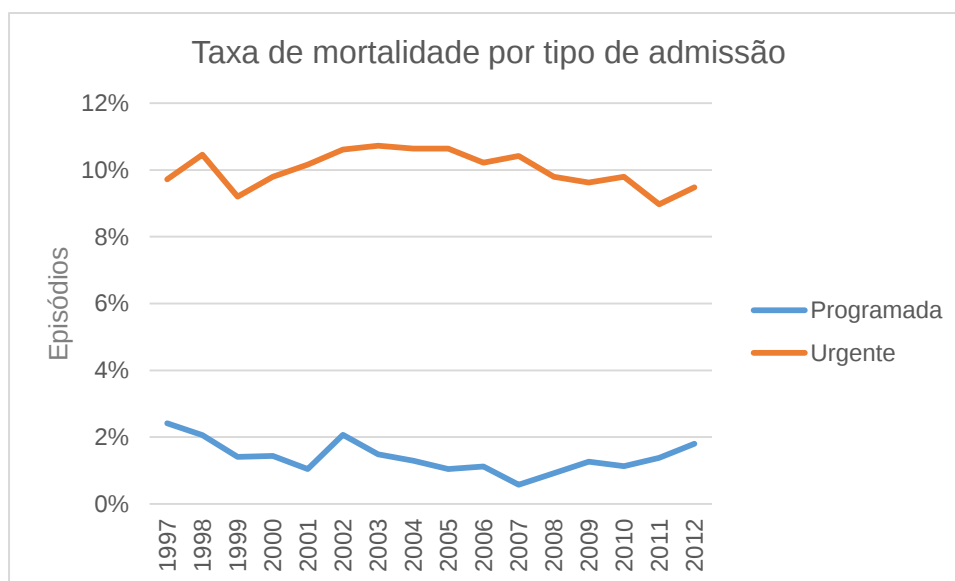
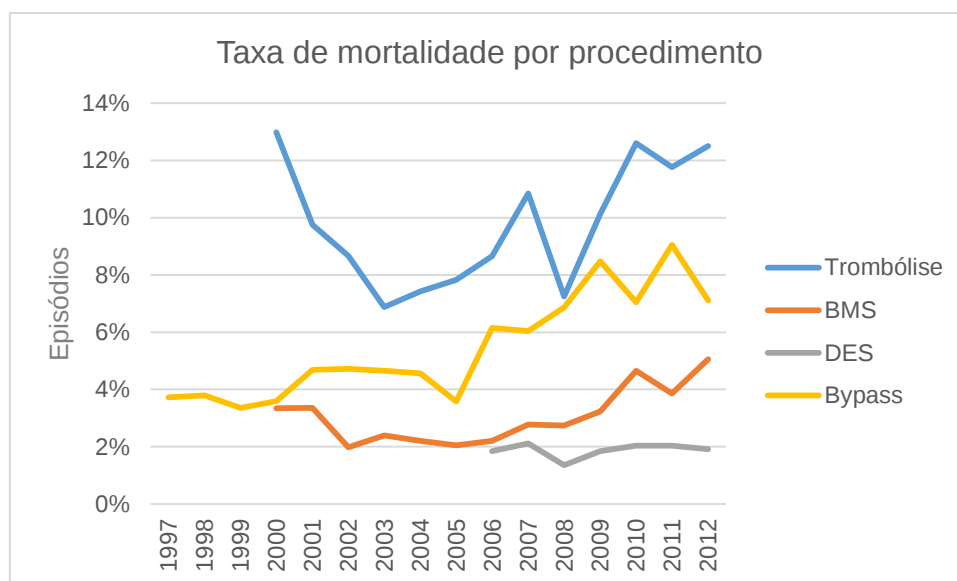


Figura 17. Evolução da taxa de mortalidade intra-hospitalar, por tipo de admissão, entre 1997 e 2012

A Figura 17 apresenta a variação da taxa de mortalidade ao longo do tempo por tipo de admissão. A taxa de mortalidade é claramente mais baixa quando a admissão é programada (cerca de 2%). Ao longo do tempo, a taxa de mortalidade varia pouco em cada um dos grupos, respetivamente -2% nas admissões urgentes e -26% nas admissões programadas.

Quando se considera o tipo de procedimento (Figura 18), pode observar-se que a taxa de mortalidade é mais elevada entre as pessoas tratadas por trombólise, cerca de 9%, e mais baixa nas pessoas tratadas por DES, cerca de 2%. As taxas de mortalidade permaneceram relativamente estáveis ao longo do tempo, à exceção da trombólise, na qual se verificaram maiores oscilações.

Embora o aumento da mortalidade nos casos de *bypass* seja ligeiro, pode estar relacionado com o aumento da gravidade dos doentes submetidos a *bypass*, dado que os casos mais simples passaram a ser tratados por angioplastia após a introdução dos *stents*.



Nota: Em alguns episódios é efetuado mais do que um procedimento.

Figura 18. Evolução da taxa de mortalidade intra-hospitalar, por procedimento, entre 1997 e 2012

As diferenças na taxa de mortalidade são significativas para todos os grupos, conforme se pode observar no quadro 13.

As mulheres (11%) têm uma mortalidade superior aos homens (7%), idades mais avançadas têm mortalidade superior a classes etárias mais jovens (16% vs 2%). Dos procedimentos considerados, a trombólise é aquele que apresenta uma taxa de mortalidade superior (9%) e o DES aquele que apresenta uma taxa de mortalidade inferior (2%). Os resultados apresentados sobre os procedimentos são apenas para caracterização pois, em alguns episódios, é efetuado mais do que um procedimento.

O diagnóstico principal com maior mortalidade é o EAM (13%), por ser a condição clínica mais grave e a angina estável tem mortalidade próxima de zero. As situações admitidas pela urgência resultam em maior mortalidade (10%).

Quadro 13. Taxa de mortalidade intra-hospitalar por grupos

Variáveis	Taxa de mortalidade	Qui-quadrado para as diferenças
Género		
Feminino	10,57%	p-value <0,001
Masculino	6,56%	
Idade		
Idade 20 a 49	1,79%	p-value<0,001
Idade 50 a 64	2,80%	
Idade 65 a 74	6,59%	
Idade 75 a 100	16,18%	
Procedimentos		
Trombolise	8,79%	p-value<0,001
BMS	2,84%	
DES	1,89%	
Bypass	4,65%	
Diagnóstico Principal		
EAM	12,79%	p-value<0,001
Angina estável	0,33%	
Angina instável.	2,66%	
Outras DCI	4,99%	
Tipo de admissão		
Programada	1,41%	p-value<0,001
Urgente	10,05%	

Análise multivariada da mortalidade intra-hospitalar

Apresentamos de seguida os resultados para a mortalidade para cada uma das amostras. A mortalidade por angina estável é quase nula ao longo de todo o período em estudo, pelo que se excluiu da análise (n=39.582).

No Quadro 14 pode observar-se o resultado dos modelos de regressão logística com todas as variáveis. Relativamente à amostra global, os resultados indicam uma redução estatisticamente significativa do risco de morte intra-hospitalar, ajustada, de 3% por ano (OR=0,97; IC 95% 0,97-0,98). O risco de morte intra-hospitalar é superior nas mulheres em relação aos homens em cerca de 11% (OR=1,11; IC 95% 1,08-1,15). No que respeita à idade, pode observar-se que o risco de morte aumenta com a idade, sendo que as pessoas na faixa etária acima dos 75 anos têm um risco de morte 6 vezes

superior (OR=6,40; IC 95% 5,83-7,04) comparativamente à faixa etária dos 20-49 anos. Quanto ao diagnóstico principal, o risco de morte por EAM é cerca de 3 vezes superior (OR=2,82; IC 95% 2,69-2,95) comparativamente a outras DCI. Já um diagnóstico de angina instável está associado a um risco inferior de morte em 46% (OR=0,54; IC 95% 0,51-0,59). A presença de comorbilidades está associada ao aumento do risco de morte, sendo que o risco é 4 vezes superior (OR=3,80; IC95% 3,54-4,08) quando se trata de insuficiência renal aguda e 35 vezes superior (OR=35,31; IC 95% 32,60-38,29) por choque, quando comparado com a presença de insuficiência cardíaca congestiva. O risco de morte intra-hospitalar é 74% menor quando o tratamento é feito com BMS (OR=0,26; IC 95% 0,25-0,28) e 81% menor com DES (OR=0,19; IC95% 0,17-0,22), comparativamente ao tratamento por trombólise. Já o *bypass* está associado ao aumento do risco de morte em 40% (OR=1,14; 1,03-1,27). As admissões urgentes estão associadas ao aumento do risco de morte intra-hospitalar em cerca de 2 vezes (OR=2,40; IC95% 0,23-2,60) comparativamente às admissões programadas.

Quadro 14. Análise de regressão logística sobre os fatores preditores da mortalidade intra-hospitalar por doença cardíaca isquêmica, ajustado pelos hospitais.

Variável	Amostra global		EAM		Angina instável	
	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%
Tendência temporal	0,97	0,97-0,98	0,97	0,96-0,97	1,03	1,01-1,05
Masculino (Ref)						
Feminino	1,11	1,08-1,15	1,13	1,09-1,17	1,02	0,90-1,16
Idade 20-49 (Ref)						
Idade 50-64	1,66	1,51-1,84	1,68	1,51-1,87	2,03	1,11-3,68
Idade 65-74	3,31	3,01-3,64	3,38	3,06-3,75	4,54	2,55-8,09
Idade 75-100	6,40	5,83-7,04	6,08	5,50-6,72	11,31	6,38-20,03
Outras DCI (Ref)						
EAM	2,82	2,69-2,95	-	-	-	-
Angina instável	0,55	0,51-0,59	-	-	-	-
Insuf. cardíaca (Ref)						
Disritmias	2,18	2,11-2,26	2,23	2,15-2,32	2,56	2,23-2,94
Doença cerebrovascular	1,89	1,79-1,98	1,80	1,70-1,91	2,63	2,16-3,21
Edema pulmonar	1,76	1,54-2,02	1,69	1,45-1,96	3,45	2,07-5,76
Diabetes	1,47	1,39-1,56	1,48	1,39-1,59	1,24	0,96-1,61
Insuf. renal crônica	1,37	1,30-1,45	1,25	1,17-1,33	1,89	1,56-2,29
Insuf. renal aguda	3,80	3,54-4,08	3,60	3,32-3,91	4,71	3,58-6,21
Doenças malignas	1,88	1,72-2,06	1,91	1,72-2,13	2,50	1,84-3,40
Choque	35,31	32,60-38,29	31,84	29,26-34,64	128,79	78,42-211,52
Trombólise (Ref)						
BMS	0,26	0,25-0,28	0,27	0,25-0,29	0,30	0,20-0,45
DES	0,19	0,17-0,22	0,19	0,17-0,22	0,12	0,04-0,38
Bypass	1,14	1,03-1,27	0,69	0,59-0,81	1,21	0,73-2,01
Admissão programada (Ref)						
Admissão urgente	2,40	2,23-2,60	1,24	1,12-1,38	1,79	1,34-2,38

Quanto à amostra do EAM, o risco de morte intra-hospitalar reduz ao longo do tempo 3% (OR=0,97; IC95% 0,96-0,97), sendo essa redução estatisticamente significativa. A idade também está associada a um maior risco de morte, sobretudo acima dos 75 anos (OR=6,40; IC 95% 5,83-7,04). A presença de comorbilidades está também associada a um risco de morte superior, nomeadamente a presença de insuficiência renal aguda aumenta 4 vezes (OR=3,60; IC 95% 3,32-3,91) o risco de morte e o choque aumenta 32 vezes (OR=31,84; IC 95% 29,26-34,64). Entre os procedimentos, o BMS e o DES estão associados a uma redução do risco de morte, comparativamente ao tratamento

por trombólise. A redução de risco é 81% superior nos casos tratados com DES (OR=0,19; IC 95% 0,17-0,22). O risco de morte é 24% superior (OR=1,24; IC95%1,12-1,38) quando a admissão é urgente, comparativamente à admissão programada.

Os resultados da angina instável indicam que a mortalidade por este diagnóstico principal aumentaram ligeiramente (3%) entre 1997 e 2012 (OR=1,03; IC 95% 1,01-1,05). Tal como nas amostras anteriores, idades mais avançadas estão associadas a maior risco de morte por angina instável, sendo o aumento do risco particularmente elevado nesta amostra, aumentando cerca de 11 vezes (OR=11,31; IC95% 6,38-20,03) em pessoas com idade superior a 75 anos, comparativamente à classe 20-49. A presença de comorbilidades está associada a maior risco de morte, à semelhança das amostras anteriores, sendo o aumento do risco de morte particularmente elevado na presença de choque (OR=128,79; IC95% 78,42-211,52). Ainda nesta amostra o tratamento por BMS e DES estão associados menor risco de morte, 70% (OR=0,30; IC95% 0,20-0,45) e 88% (OR=0,12; IC95% 0,04-0,38) respetivamente, comparativamente à trombólise. O *bypass*, à semelhança da amostra global, também aumenta o risco de morte em 21% (OR=1,21; IC95% 0,73-2,01). Também na angina instável, a admissão urgente está associada a um aumento do risco de morte em cerca de 79% (OR=1,79; IC95% 1,34-2,38) comparativamente à admissão programada.

O gráfico seguinte (Figura 19) apresenta, para a amostra global, a evolução da mortalidade intra-hospitalar (Tempo), a evolução da mortalidade intra-hospitalar ajustada (Todas as variáveis) e o contributo de cada fator para a evolução da mortalidade.

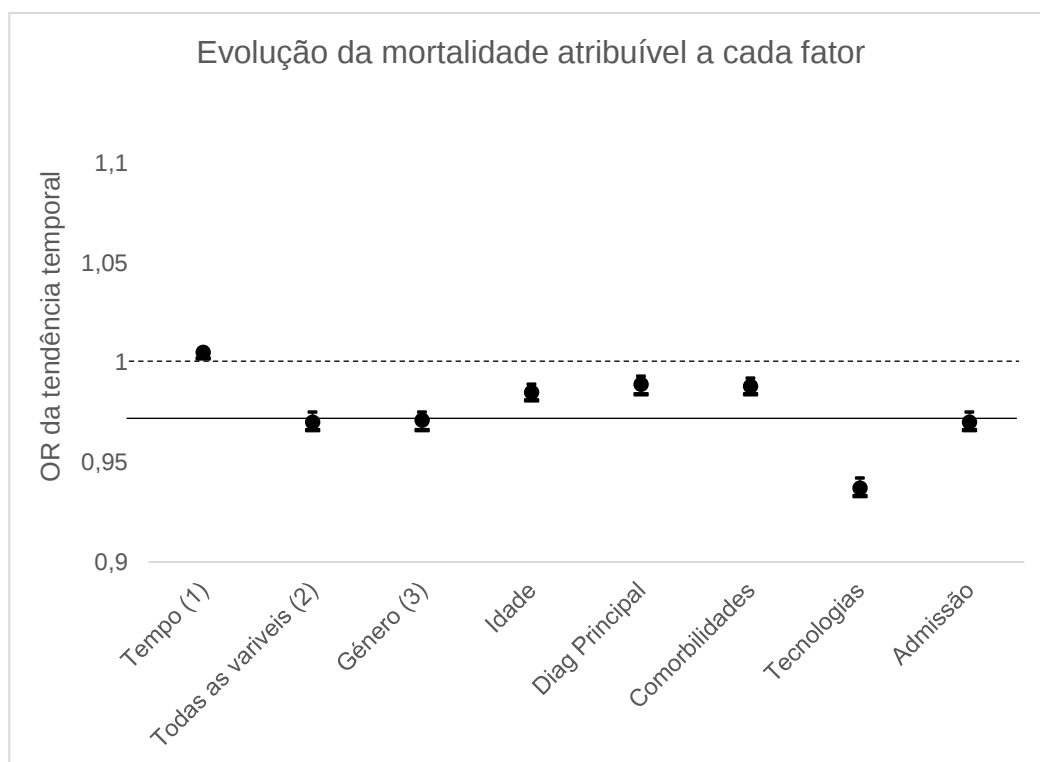
O OR da tendência temporal, quando modelado isoladamente (Tempo), foi estatisticamente significativo e superior a 1 indicando um aumento do risco de morte em 0,5% ao ano (OR=1,005; IC95% 1,002-1,007).

Quando se controlou por todas as variáveis, o OR da tendência temporal passou a ser inferior a 1 (OR=0,970; IC 95% 0,966-0,975), indicando uma diminuição anual da mortalidade ajustada em 3%.

Se considerarmos apenas a evolução das tecnologias, mantendo os outros fatores constantes, o OR da tendência temporal ficou mais baixo (OR=0,937; IC 95% 0,933-0,942), indicando uma diminuição anual da mortalidade em 6%. A mortalidade reduziu mais quando considerámos a evolução das tecnologias. Se as tecnologias se tivessem mantido constantes, a mortalidade teria reduzido menos. Por outras palavras, a evolução das tecnologias, ao longo do tempo, contribuiu para reduzir a mortalidade.

Em oposição ao efeito das tecnologias, a morte intra-hospitalar ajustada teve uma redução menor quando se considerou o efeito do envelhecimento ($OR=0,985$ IC 95% 0,980-0,989), da evolução dos diagnósticos principais ($OR=0,989$; IC 95% 0,984-0,993) e das comorbilidades ($OR=0,988$; IC 95% 0,984-0,992). Isto é, o envelhecimento da população, a alteração nos diagnósticos principais e o aumento da prevalência das comorbilidades contribuíram para aumentar a mortalidade.

A linha contínua do gráfico representa o valor da diminuição anual da mortalidade ajustada. Os fatores cujo OR está acima da linha contribuem para aumentar a mortalidade. Os fatores cujo OR está abaixo da linha contribuem para reduzir a mortalidade.



(1) Corresponde ao OR da tendência temporal quando modelada isoladamente; (2) Corresponde ao OR da tendência temporal quando ajustada por todos os fatores; (3) Corresponde ao OR da tendência temporal controlada por todas as variáveis, excluindo o género e assim sucessivamente para os restantes fatores.

Figura 19. Contributo de cada fator para o risco de morte intra-hospitalar, ajustado pelos hospitais (amostra global)

A Figura 20 apresenta, para os episódios de EAM, a evolução da mortalidade intra-hospitalar (Tempo), a evolução da mortalidade intra-hospitalar ajustada (Todas as variáveis) e o contributo de cada fator para a evolução da mortalidade.

O OR da tendência temporal, quando modelado isoladamente, é estatisticamente significativo e inferior a 1 indicando uma redução do risco de morte, ao longo do tempo em 4% (OR=0,965; IC95% 0,961-0,968).

Quando controlámos por todas as variáveis, o OR da tendência temporal permaneceu inferior a 1 (OR=0,970; IC 95% 0,966-0,980), indicando uma diminuição anual da mortalidade ajustada em 3%.

Se considerarmos apenas a evolução das tecnologias, mantendo os outros fatores constantes, o OR da tendência temporal ficou mais baixo (OR=0,922; IC 95% 0,917-0,927), indicando uma diminuição anual da mortalidade em 8%. Se mantivéssemos as tecnologias constantes, a mortalidade teria reduzido apenas 3% em vez de 8%. A evolução das tecnologias, ao longo do tempo, contribuiu assim para reduzir a mortalidade.

Em oposição ao efeito das tecnologias, a morte intra-hospitalar ajustada teve uma redução menor quando se considerou o efeito do envelhecimento (OR= 0,981, IC 95% 0,976-0,986) e das comorbilidades (OR=0,985; IC 95% 0,981-0,990). Isto é, o envelhecimento da população e o aumento da prevalência das comorbilidades contribuíram para aumentar a mortalidade intra-hospitalar por EAM.

Nesta amostra, o género e o tipo de admissão não explicam a redução do risco de morte intra-hospitalar uma vez que o OR da tendência temporal varia pouco. Era expectável que o tipo de admissão não explicasse a redução do risco de morte, pois a maioria dos episódios de EAM (95%) são admitidos pela urgência.

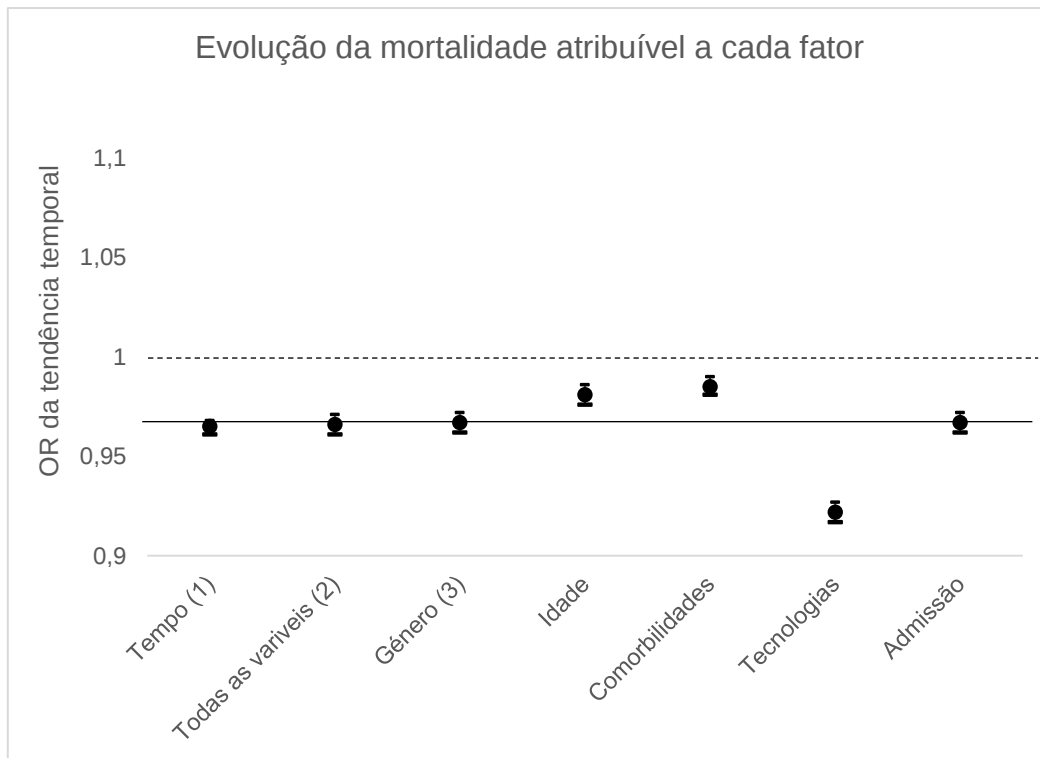


Figura 20. Contributo de cada fator para o risco de morte intra-hospitalar por EAM, ajustado pelos hospitais

A Figura 21 mostra os resultados por diagnóstico principal de angina instável. O OR da tendência temporal, quando modelado isoladamente, é estatisticamente significativo e superior a 1 indicando um aumento anual do risco de morte em 10% (OR=1,095; IC95% 1,082-1,109).

Quando se controlou por todas as variáveis, o OR da tendência temporal manteve-se superior a 1 (OR= 1,028; IC 95% 1,06-1,046), indicando um aumento anual da mortalidade ajustada em 3%.

Se considerarmos apenas a evolução das tecnologias, mantendo os outros fatores constantes, o OR da tendência temporal ficou mais próximo de 0 (OR= 1,01 IC 95% 0,997-1,036), indicando um aumento anual da mortalidade em 1%, embora sem significância estatística. Se mantivéssemos as tecnologias constantes, a mortalidade teria aumentado 3% em vez de 1%. A evolução das tecnologias, ao longo do tempo, contribuiu assim para limitar o crescimento da mortalidade.

A morte intra-hospitalar ajustada cresceu mais quando se considerou o efeito do envelhecimento (OR=1,047 IC 95% 1,027-1,067) e das comorbilidades (OR=1,056; IC 95% 1,037-1,076). Isto é, o envelhecimento da população e o aumento da prevalência

das comorbilidades contribuíram para aumentar a mortalidade intra-hospitalar por angina instável.

Mais uma vez o género e o tipo de admissão praticamente não explicam o aumento do risco de morte, dado que o OR da tendência temporal se altera pouco quando se considera o efeito destas variáveis. À semelhança do EAM, também a maior parte dos episódios de angina instável são admitidos pela urgência (86%), o que justifica o facto de o tipo de admissão não explicar o risco de morte intra-hospitalar por este diagnóstico.

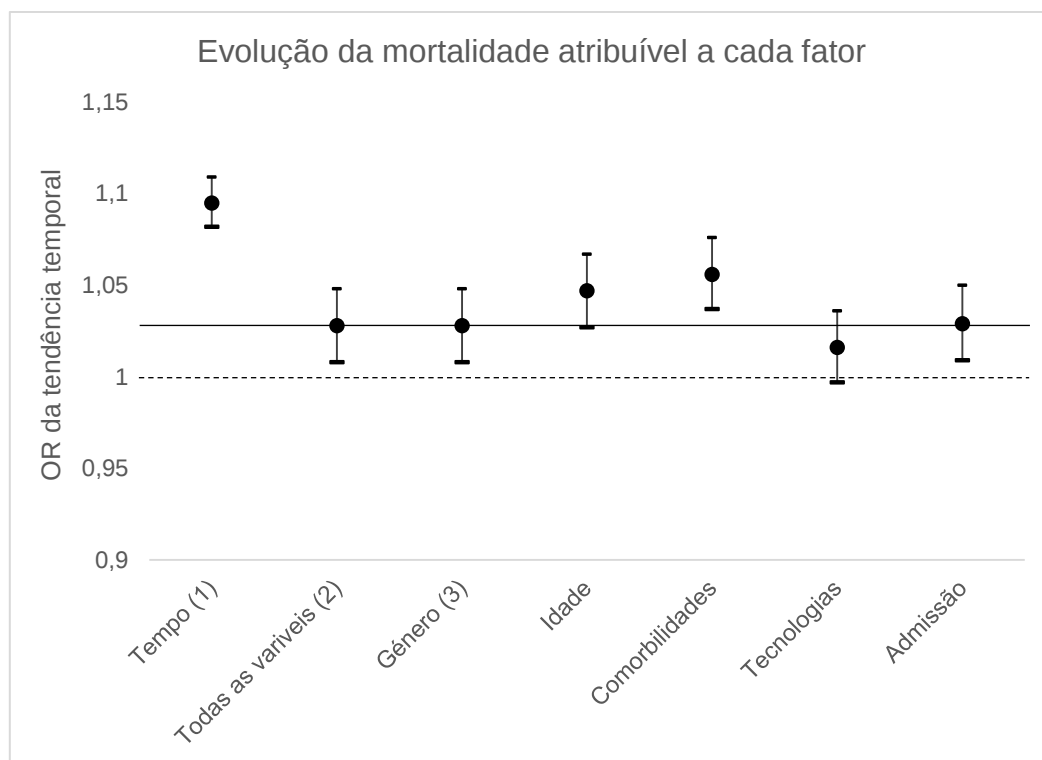


Figura 21. Contributo de cada fator para o risco de morte intra-hospitalar por angina instável, ajustado pelos hospitais

3.4.2. Readmissões a 30 dias

Descrição da amostra

A amostra é constituída por 200.510 episódios de internamento por doença cardíaca isquémica e readmissões subsequentes, que ocorreram no período de 2000 a 2011, em todo o país (Quadro 15). O número de episódios é superior entre os homens (64,3%) comparativamente às mulheres (35,7%). A média de idade é de 67,1 anos.

Quanto ao diagnóstico principal, o número mais elevado de episódios está associado ao EAM, representando este cerca de 50% dos episódios. As comorbilidades mais frequentes da admissão principal são as disritmias, em cerca de 13% da amostra, seguidas da insuficiência cardíaca congestiva, em cerca de 11% da amostra.

Da amostra global, 25,1% dos doentes foram tratados com pelo menos um dos procedimentos. Entre os tratados, 60% receberam BMS, 20% receberam DES, 13% fizeram trombólise e 12% fizeram *bypass*.

A taxa de readmissões a 30 dias é de 7,4% no global da amostra.

Quadro 15. Caracterização da amostra

Amostra Total	n	Frequência
	200.510	
Género		
Feminino	71.641	35,73%
Masculino	128.869	64,27%
Idade (Média (dp))		67,1 (12.5)
Idade 20 a 49	19.387	9,70%
Idade 50 a 64	59.848	29,80%
Idade 65 a 74	59.174	29,50%
Idade 75 a 100	62.101	31,00%
Diagnóstico principal		
Enfarte Agudo do Miocárdio	93.637	46,70%
Angina Estável	27.067	13,50%
Angina Instável	25.935	12,93%
Outras DCI	38.294	19,10%
Comorbilidades		
Insuficiência cardíaca congestiva	21.798	10,87%
Disritmias	26.485	13,21%
Doença cerebrovascular	8.561	4,27%
Edema pulmonar	934	0,47%
Diabetes com complicações	8.407	4,19%
Insuficiência renal crónica	13.395	6,68%
Insuficiência renal aguda	2.513	1,25%
Doenças malignas	3.479	1,74%
Choque	927	0,46%
Doentes tratados		50.281
Trombólise	6.658	13,24%
BMS	30.562	60,78%
DES	10.156	20,20%
Bypass	5.836	11,61%
Tipo de admissão		
Programada	53.468	26,67%
Urgente	147.042	73,33%
Readmissões a 30 dias	14.864	7,41%

Evolução dos indicadores

Quanto às readmissões urgentes a 30 dias podemos observar a sua evolução, entre 2000 e 2011, na Figura 22. As readmissões aumentaram de 6,9% em 2000 para 7,4% em 2011. Foram identificadas 14.864 readmissões de 200.510 admissões por DCI.

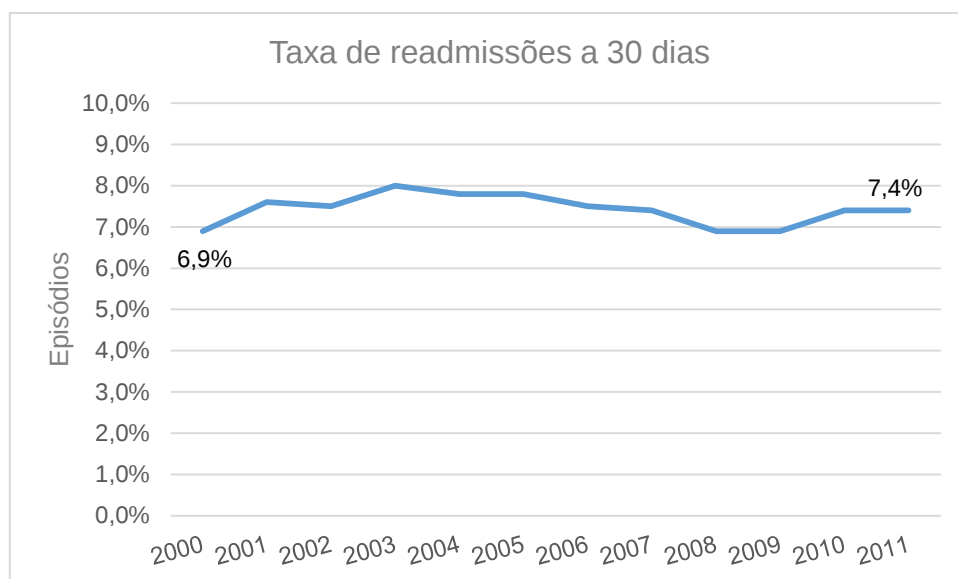


Figura 22. Evolução da taxa de readmissões hospitalares a 30 dias, não planeadas, subsequentes a uma primeira admissão por DCI, entre 2000 e 2011

Quanto à taxa de readmissão a 30 dias, por género (Figura 23), podemos observar que é semelhante entre homens e mulheres, no entanto reduziu 18% nos homens e aumentou 17% nas mulheres.

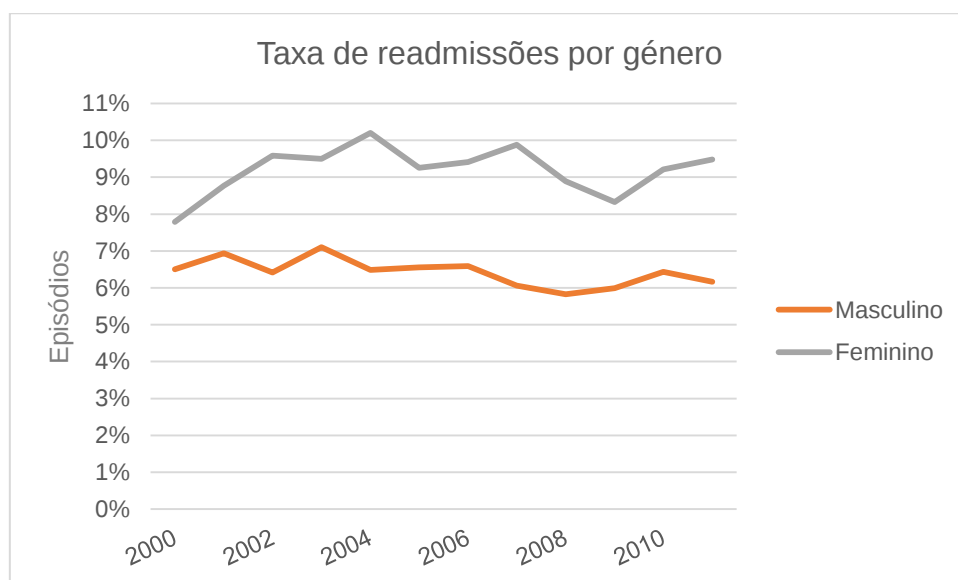


Figura 23. Evolução da taxa de readmissões a 30 dias, não planeadas, por género, entre 2000 e 2011

Relativamente à evolução da taxa de readmissão a 30 dias, por grupo etário, verificamos um decréscimo em todos os grupos, à exceção da faixa etária acima dos 75 anos na qual as readmissões aumentaram 44% (Figura 24).

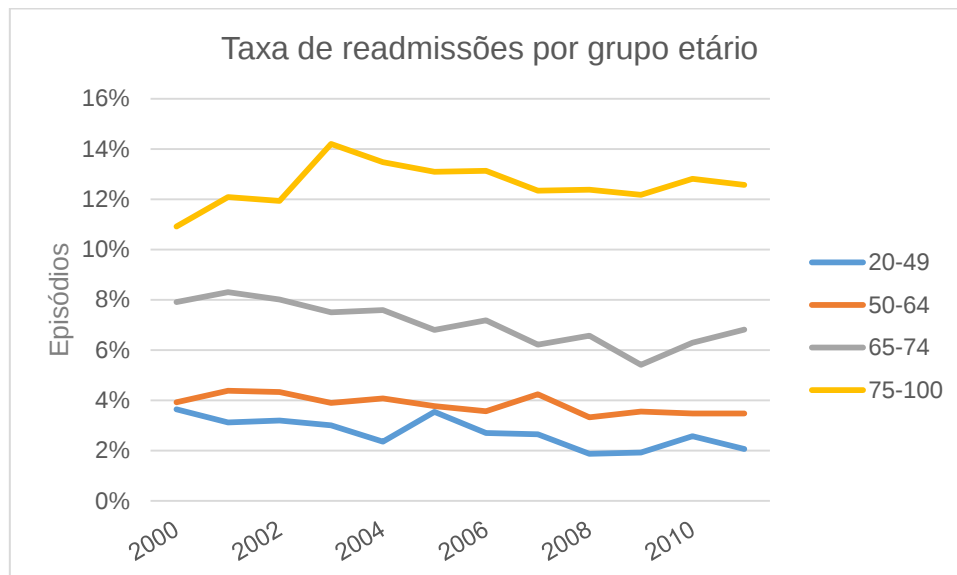


Figura 24. Evolução da taxa de readmissões a 30 dias, por grupo etário, entre 2000 e 2011

Quando observada a evolução das readmissões a 30 dias, por diagnóstico principal, verificamos uma redução em todas as amostras, à exceção da angina instável que aumenta ligeiramente de 7% para 8% (Figura 25). Não obstante a redução da taxa de readmissão na maioria dos diagnósticos, as mesmas são mais elevadas nos casos mais graves de EAM e de angina instável.

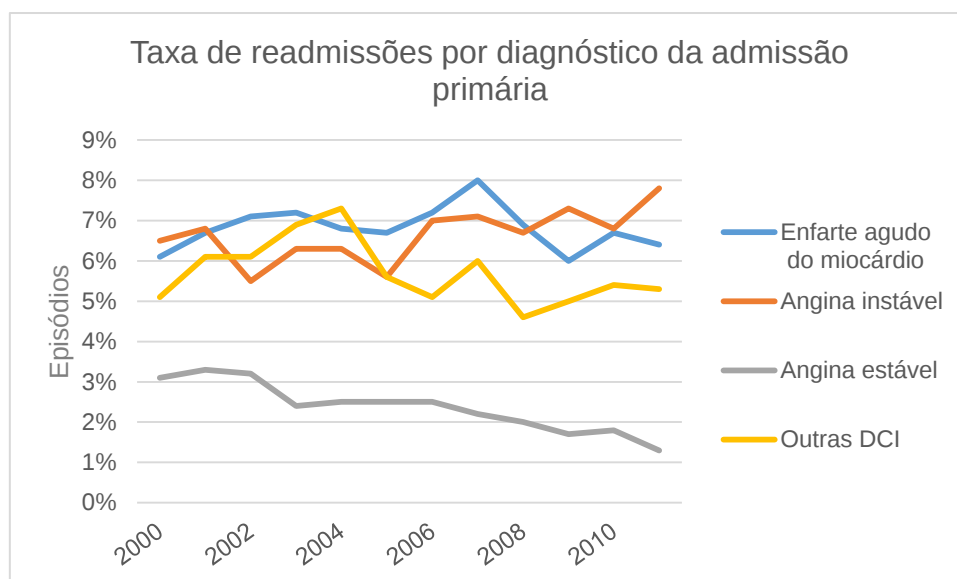


Figura 25. Evolução da taxa de readmissões a 30 dias, não planeadas, por diagnóstico principal da admissão primária, entre 2000 e 2011

A Figura 26 representa a taxa de readmissões a 30 dias por tipo de admissão. A taxa de readmissões é mais baixa quando a admissão inicial é programada (cerca de 2%). Ao longo do tempo, as readmissões variam pouco em ambos os grupos, reduzindo de 3% para 2% no caso das admissões programadas e aumentando de 8% para 10% nas admissões urgentes.

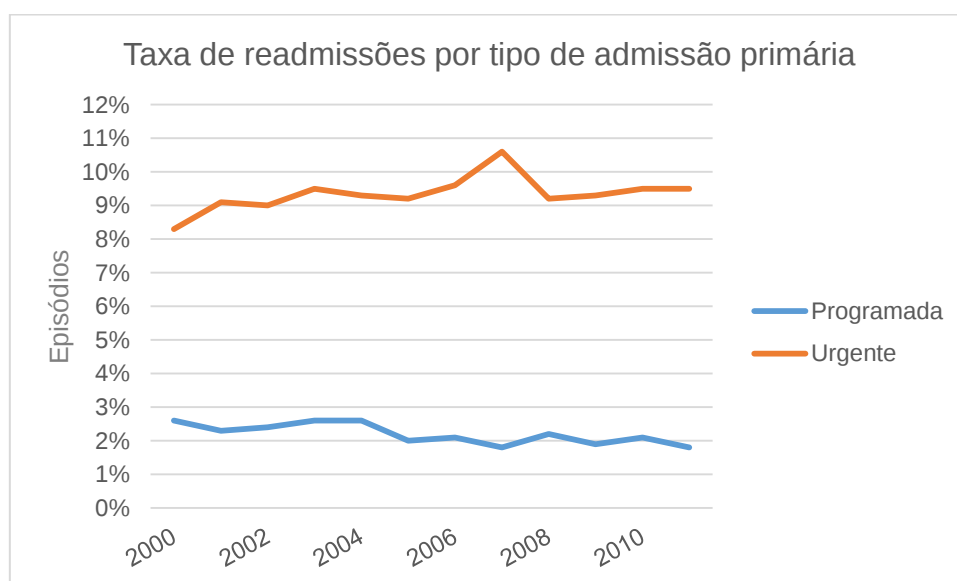


Figura 26. Evolução da taxa de readmissões a 30 dias, não planeadas, por tipo de admissão primária, entre 2000 e 2011

A Figura 27 representa a evolução da taxa de readmissão a 30 dias, por procedimento. A taxa de readmissões a 30 dias aumentou para todos os procedimentos, à exceção do DES na admissão primária, que se manteve estável. As readmissões após internamento inicial com tratamento por *bypass* ou trombólise aumentaram cerca de 50% e o BMS aumentou de 3% para 4%. As variações nas readmissões por procedimento ao longo do tempo parecem elevadas, no entanto correspondem a variações em pequenos números e reflete também as oscilações no número total de episódios de internamento por DCI. No caso específico do *bypass*, por exemplo, a taxa de readmissão mantém-se estável até 2006, momento em que são introduzidos os DES cumulativamente aos BMS. Esta alteração leva a uma redução do número de episódios nos quais ocorre tratamento com *bypass*. Em 2006, num total de 16.816 episódios, fizeram *bypass* 589, dos quais foram readmitidos apenas 19. Já no ano seguinte num total de episódios semelhante (n=16.215), foram efetuados apenas 162 *bypass*, dos quais 11 foram readmitidos. Em 2008, apesar de o número total de episódios ter aumentado (n=18.357), foram realizados apenas 242 *bypass* e apenas 7 destes foram readmitidos.

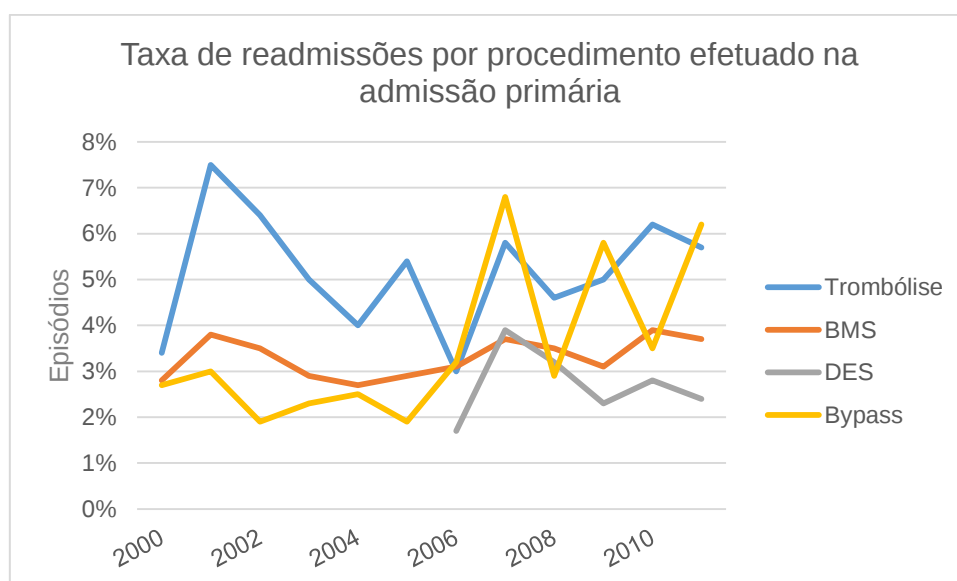


Figura 27. Evolução da taxa de readmissões a 30 dias, não planeadas, por procedimento efetuado na admissão primária, entre 2000 e 2011

Quando testadas as diferenças na taxa de readmissão entre grupos, podem obter-se os resultados apresentados no Quadro 16. Como se pode observar as diferenças, embora pequenas entre alguns grupos, são sempre estatisticamente significativas.

As diferenças nas readmissões são superiores entre as mulheres (9,2%) e nos mais idosos (12,6%). As taxas de readmissão são mais elevadas nos episódios tratados por trombólise (5,2%) e mais baixas quando o tratamento é efetuado por DES (2,7%).

A taxa de readmissão é maior quando o diagnóstico principal é o EAM (6,8%) e mais baixa quando o diagnóstico principal é a angina estável (2,3%).

Quadro 16. Taxa de readmissão a 30 dias, não planeada, por grupos

Grupo	Taxa de readmissões a 30 dias	Qui-quadrado para as diferenças
Género		
Feminino	9,20%	p-value<0,001
Masculino	6,50%	
Idade		
Idade 20 a 49	2,70%	p-value<0,001
Idade 50 a 64	3,80%	
Idade 65 a 74	7,10%	
Idade 75 a 100	12,60%	
Procedimentos		
Trombólise	5,20%	p-value<0,001
BMS	3,20%	
DES	2,70%	
Bypass	2,90%	
Diagnóstico Principal		
Enfarte Agudo do Miocárdio	6,80%	p-value<0,001
Angina estável	2,30%	
Angina Instável	6,50%	
Outras DCI	5,80%	
Tipo de admissão		
Programada	2,20%	p-value<0,001
Urgente	9,30%	

Análise multivariada das readmissões a 30 dias, não planeadas, por qualquer causa

Apresentamos de seguida os resultados da amostra global para as readmissões a 30 dias e para cada um dos diagnósticos principais da admissão inicial (EAM, angina estável e angina instável).

No Quadro 17, apresentamos o modelo de regressão logística com todas as variáveis. Os resultados para a amostra global indicam um aumento estatisticamente significativo do risco de readmissão a 30 dias (OR=1,01; IC95% 1,01-1,02).

Verificamos que o risco de readmissão nas mulheres é superior ao dos homens (OR=1,07; IC95% 1,04-1,11). Idades mais avançadas também estão associadas a um risco aumentado de readmissão, sendo que o risco é cerca de 3 vezes (OR=2,93; IC95% 2,67-3,22) superior na faixa etária entre os 75 e os 100 anos, comparativamente a faixa etária entre os 20 e 49 anos.

Qualquer dos diagnósticos principais está associado a uma redução do risco de readmissão comparativamente a outras DCI, estando a angina estável associado a menor risco (OR=0,25; IC95% 0,23-0,27).

Todas as comorbilidades estão associadas a um maior risco de readmissão, em particular a insuficiência renal (OR=1,64; IC95% 1,55-1,73).

Entre os procedimentos, o DES é aquele que está associado a um menor risco de readmissão, comparativamente à trombólise (OR=0,46; IC95% 0,40-0,52).

A admissão urgente está associada a um risco 5 vezes (OR=4,89; IC95% 4,56-5,24) superior de readmissão, relativamente à admissão programada.

Quadro 17. Análise de regressão logística sobre os fatores preditores das readmissões a 30 dias não programadas, após admissão primária por doença cardíaca isquêmica, ajustado pelos hospitais.

Variável	Amostra Global		EAM		Angina Instável		Angina Estável	
	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%
Tendência temporal	1,01	1,01-1,02	1,00	0,99-1,01	0,99	0,97-1,01	0,98	0,95-1,02
Masculino (Ref)								
Feminino	1,07	1,04-1,11	1,09	1,03-1,15	1,04	0,93-1,15	0,86	0,72-1,02
Idade 20 a 45 (Ref)								
Idade 50 a 64	1,35	1,22-1,48	1,38	1,20-1,59	1,37	1,05-1,78	1,14	0,78-1,64
Idade 65 a 74	2,08	1,90-2,29	2,30	2,02-2,63	1,83	1,41-2,37	1,61	1,12-2,32
Idade 75 a 100	2,94	2,67-3,22	3,28	2,87-3,74	2,96	2,28-3,82	2,78	1,93-4,00
Outras DCI (Ref)								
EAM	0,35	0,34-0,37						
Angina estável	0,25	0,23-0,27						
Angina instável	0,35	0,33-0,38						
Insuficiência cardíaca congestiva (Ref)								
Disritmias	1,17	1,12-1,22	1,22	1,14-1,30	1,21	1,05-1,39	1,58	1,21-2,06
Dça cerebrovascular	1,46	1,37-1,56	1,41	1,29-1,55	1,38	1,12-1,69	1,43	0,84-2,42
Edema Pulmonar	1,39	1,16-1,66	1,30	1,02-1,65	1,90	1,07-3,35	10,98	1,79-67,27
Diabetes	1,56	1,46-1,67	1,54	1,39-1,70	1,63	1,33-2,00	1,41	0,86-2,30
Insuficiência renal crônica	1,64	1,55-1,73	1,88	1,72-2,05	2,03	1,72-2,41	2,44	1,67-3,55
Insuficiência renal aguda	1,64	1,47-1,83	1,72	1,48-2,00	1,55	1,06-2,26	2,19	0,89-5,38
Doenças malignas	1,55	1,40-1,72	1,76	1,51-2,07	1,93	1,42-2,62	1,19	0,46-3,07
Choque	1,59	1,30-1,95	1,52	1,21-1,91	0,73	0,17-0,31	10,76	0,57-204,73
Trombólise (Ref)								
BMS	0,55	0,52-0,59	0,54	0,50-0,59	0,61	0,50-0,76	1,03	0,72-1,47
DES	0,46	0,40-0,52	0,44	0,38-0,51	0,64	0,42-0,98	1,96	1,19-3,24
Bypass	0,63	0,54-0,75	0,60	0,46-0,79	0,64	0,36-1,15	2,45	0,31-19,28
Admissão programada (Ref)								
Admissão urgente	4,89	4,56-5,24	2,24	1,77-2,85	2,09	1,64-2,66	3,43	2,72-4,32

Os resultados para as outras amostras são semelhantes. Para a amostra com diagnóstico de EAM na admissão principal, houve um aumento do risco de readmissão (OR=1,09; IC95% 0,99-1,01). Quer nos episódios de angina instável (OR=0,99; IC 95% 0,97-1,01) quer nos episódios de angina estável (OR=0,98; IC95% 0,95-1,02), verificou-se uma redução do risco de readmissão, quando ajustado por este conjunto de variáveis.

Quanto à angina instável, cabe salientar que difere das outras amostras na medida que os procedimentos reduzem o risco de readmissão de forma equivalente entre si.

Embora os resultados sejam semelhantes na generalidade, na amostra da angina estável, ao contrário das outras, as mulheres têm um risco inferior de readmissão (OR=0,86; IC95% 0,72-1,02). Relativamente aos procedimentos, apenas o DES é estatisticamente significativo e contribui para o aumento do risco de readmissão (OR=1,96; IC95% 1,19-3,24).

A Figura 28 apresenta para a amostra global, a evolução das readmissões a 30 dias (Tempo), a evolução das readmissões ajustada (Todas as variáveis) e o contributo de cada fator para a evolução das readmissões.

Quando modelado isoladamente, o OR da tendência temporal foi inferior a um, indicando a redução do risco de readmissão anual em 0,4% (OR=0,996; IC95% 0,991-1,000), embora sem significância estatística.

Quando controlámos por todas as variáveis, o OR da tendência temporal passou a ter um valor superior a 1 (OR= 1,013; IC 95% 1,006-1,020), indicando um aumento anual das readmissões ajustado, em 1,3%.

Se considerarmos apenas a evolução das tecnologias, mantendo os outros fatores constantes, o OR da tendência temporal ficou mais próximo de 1 (OR= 1,003 IC 95% 0,997-1,010), indicando um aumento anual das readmissões em 0,3%, não significativo do ponto de vista estatístico. Com as tecnologias constantes teria aumentado 3%, em vez de 0,3%. Portanto, a evolução das tecnologias contribuiu para limitar o crescimento das readmissões. A evolução dos diagnósticos principais teve um efeito semelhante à evolução das tecnologias (OR=1,003 IC95% 0,996-1,010).

O fator que mais contribuiu para a redução das readmissões foi o tipo de admissão. Considerando a evolução do tipo de admissão (redução das admissões urgentes), mantendo os outros fatores constantes, o OR da tendência temporal ficou inferior a 1, indicando uma redução das readmissões anual em 1% (OR=0,993 IC95% 0,986-1,000), estatisticamente não significativo. Com o tipo de admissão constante, as readmissões

teriam aumentado em vez de reduzir. O tipo de admissão contribuiu então para a redução anual das readmissões.

O envelhecimento e o aumento da prevalência das comorbilidades tiveram um efeito oposto contribuindo para o aumento das readmissões. O OR da tendência temporal ficou superior quando, mantendo os outros fatores constantes, se considerou o efeito do envelhecimento (OR=1,019 IC95% 1,012-1,026) e do aumento da prevalência das comorbilidades (OR=1,023 IC95% 1,016-1,030).

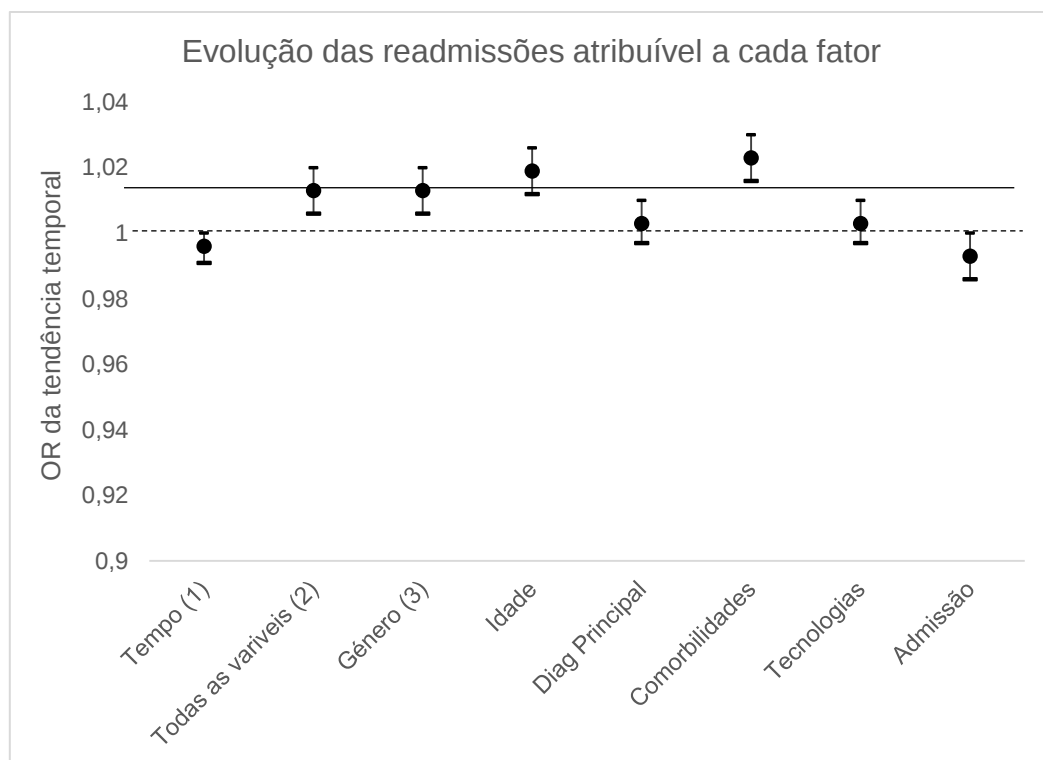


Figura 28. Contributo de cada fator para o risco de readmissão a 30 dias (amostra global), ajustado pelos hospitais

De acordo com a Figura 29, o OR da tendência temporal é inferior a um (OR=0,997; IC95% 0,990-1,005), indicando redução do risco de readmissão a 30 dias, embora não seja estatisticamente significativo.

Quando ajustada por todas as variáveis, o OR passou a ser superior a 1, indicando um aumento anual nas readmissões de 0,3% (OR=1,003 IC95% 0,993-1,014), também não significativo.

O efeito que fez variar mais o OR da tendência temporal foi a evolução das tecnologias. O OR da tendência temporal passou a ser inferior a 1, indicando uma redução anual das

readmissões em 2% (OR=0,983 IC95% 0,973-0,993). Se mantivéssemos as tecnologias constantes, as readmissões teriam aumentado em vez de reduzir. A evolução das tecnologias contribuiu para reduzir as readmissões.

O envelhecimento e as comorbilidades tiveram o efeito oposto, contribuindo para aumentar as readmissões a 30 dias, uma vez que o OR da tendência temporal ficou ainda mais positivo, quando considerado cada um destes efeitos.

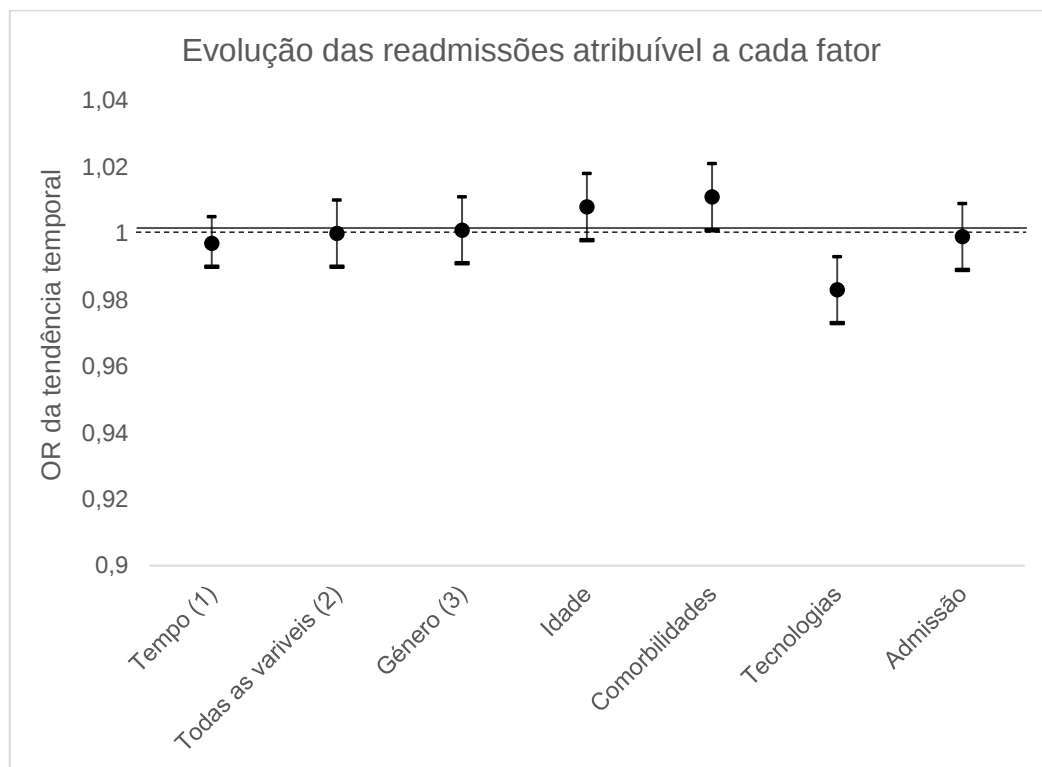


Figura 29. Contributo de cada fator para o risco de readmissão a 30 dias após admissão inicial por EAM, ajustado pelos hospitais.

Na Figura 30, é possível observar o aumento, estatisticamente significativo, do risco de readmissão após admissão inicial por angina instável em 1,6% ao ano (OR=1,016; IC95% 1,001-1,031).

Quando controlámos por todos os outros fatores, o OR passou a ser inferior a 1, indicando a redução do risco de readmissão a 30 dias (OR=0,994 IC96% 0,974-1,014).

O envelhecimento e o aumento da prevalência das comorbilidades foram os fatores que mais contribuíram para o aumento das readmissões, embora o OR da tendência temporal, nestes casos, não seja estatisticamente significativo.

O OR da tendência temporal alterou-se pouco quando considerado o efeito da evolução das tecnologias e não é estatisticamente significativo com nenhum dos fatores.

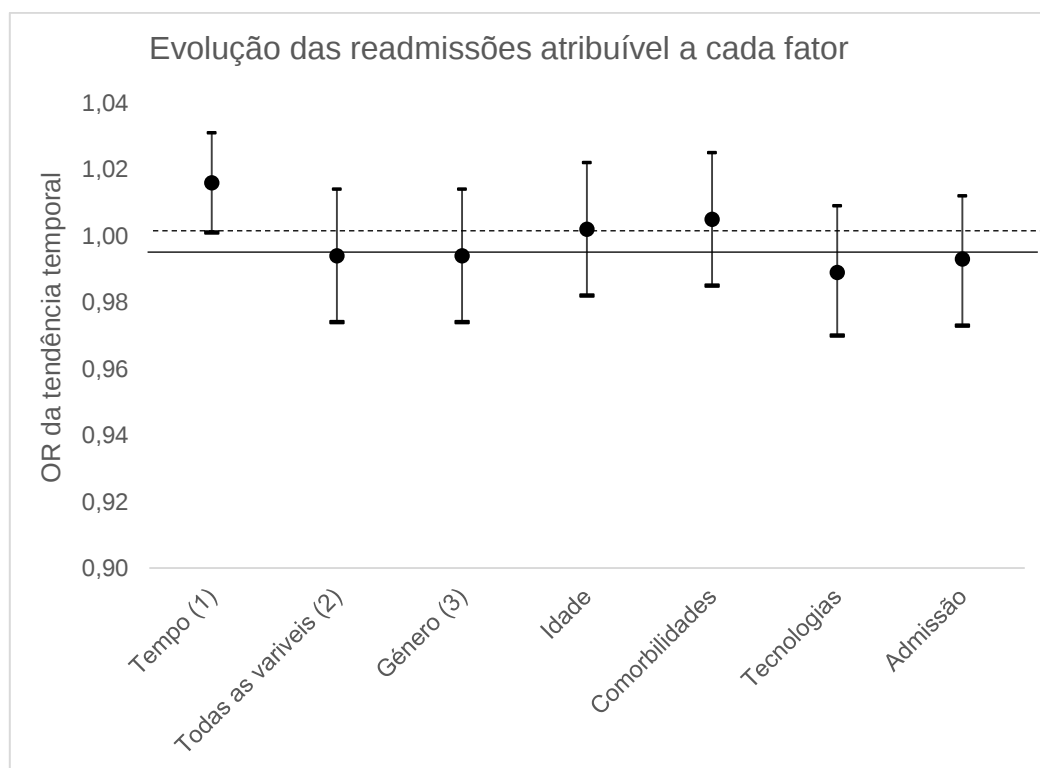


Figura 30. Contributo de cada fator para o risco de readmissão a 30 dias não programada, após admissão primária por angina instável, ajustado pelos hospitais.

De acordo com a Figura 31, o OR da tendência temporal é inferior a um ($OR=0,930$; $IC_{95\%} 0,908-0,952$), indicando redução anual das readmissões a 30 dias, após admissão primária por angina estável.

Quando ajustado por todos os fatores, o OR aproxima-se mais de 1, mas continua a indicar uma redução nas readmissões a 30 dias ($OR=0,980$ $IC_{95\%} 0,946-1,016$).

A evolução das tecnologias não contribuiu para a redução das readmissões a 30 dias após admissão inicial por angina estável. Este resultado pode estar relacionado com o facto de o tratamento da angina estável recorrer pouco às tecnologias médicas alvo deste estudo.

A variável que altera mais o OR da tendência temporal foi o tipo de admissão. O OR da tendência temporal só é significativo quando se inclui este fator. Quando introduzimos o efeito da alteração do tipo de admissão (redução das admissões urgentes) o OR

aproxima-se mais de 0, indicando um declínio maior nas readmissões (OR= 0,954; IC95% 0,920-0,989).

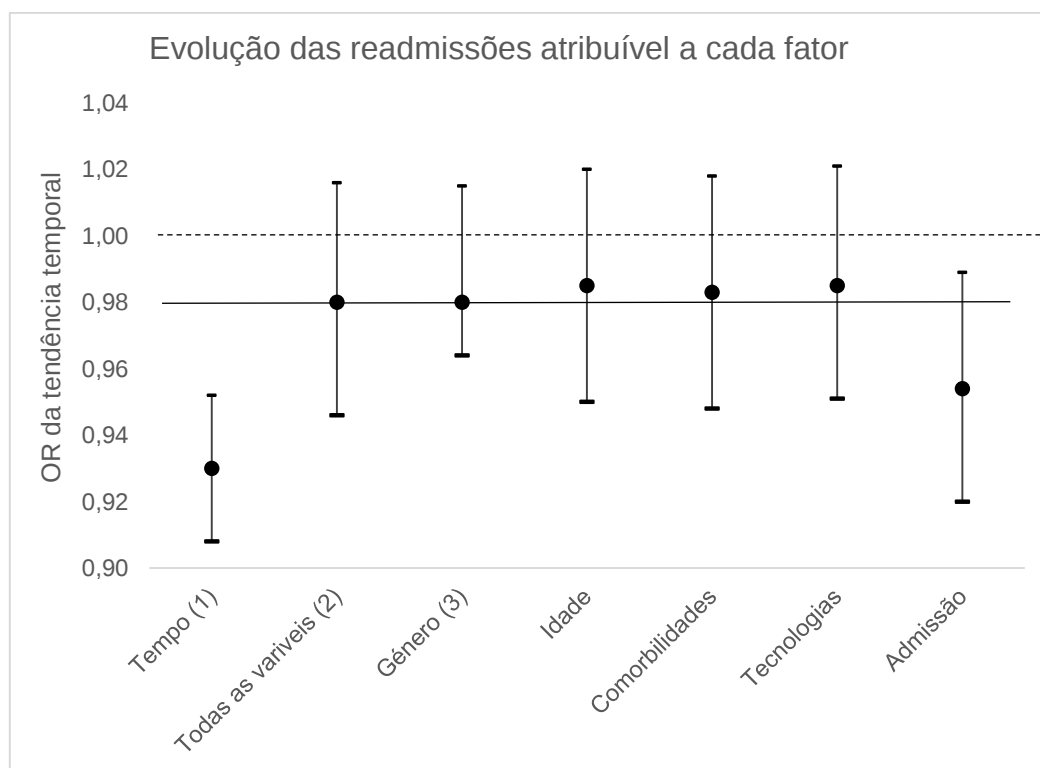


Figura 31. Contributo de cada fator para o risco de readmissão a 30 dias não programada, após admissão primária por angina estável, ajustado pelos hospitais.

3.4.3. Custos e consequências atribuíveis às tecnologias

O quadro seguinte resume a estimativa dos custos e das consequências das tecnologias. A despesa atribuível às tecnologias foi de 6,5M€ nas DCI e 7,0M€ no EAM. Já as consequências associadas às tecnologias foram 698 mortes e 127 readmissões evitadas, estimando-se uma poupança de 22.600€ associada a readmissões que foram evitadas na DCI. Quanto ao EAM, as tecnologias evitaram mais mortes (1.042), mas menos readmissões (91), estimando-se 9.900€ poupados.

Aplicando o custo adicional de 6,5M€ aos 698 doentes cuja morte foi evitada pode dizer-se que “salvar uma vida” devido à inovação tecnológica custou 9.312€, excluindo ganhos de longevidade e qualidade de vida. Acrescem ainda poupanças de 22.600€ com readmissões evitadas. No caso do EAM o valor de salvar uma vida foi de 6.718€, a que acresce uma poupança de 9.900€ com readmissões evitadas.

Quadro 18. Resumo dos custos e consequências das tecnologias

Categoria		Amostras	
		DCI	EAM
Despesa adicional		6,5 M€	7,0 M€
Consequências	Morte evitadas	698	1.042
	Readmissões evitadas	127	91
	Poupança com as readmissões evitadas	22.600 €	9.900 €
Despesa por morte evitada		9.312€	6.718 €

M€=milhões de euros

3.5. DISCUSSÃO

Este estudo descreve a evolução da mortalidade intra-hospitalar entre 1997 e 2012 e a evolução das readmissões a 30 dias entre 2000 e 2011 relativas a DCI, nos hospitais públicos portugueses, bem como analisa o contributo das novas tecnologias para tal evolução. Os resultados permitem evidenciar o contributo positivo da evolução tecnológica para limitar o crescimento da mortalidade intra-hospitalar e acelerar a redução das readmissões a 30 dias.

3.5.1. Mortalidade intra-hospitalar

Evolução da mortalidade intra-hospitalar

A mortalidade intra-hospitalar por DCI aumentou a um ritmo de 0,5% ao ano. A tendência reportada por diversos estudos internacionais é de decréscimo da mortalidade intra-hospitalar e não de crescimento (Fox *et al.*, 2007; López-Valcárcel e Pinilla, 2008; McGovern *et al.*, 2001; McManus *et al.*, 2011; Wellenius e Mittleman, 2008). Apesar de os resultados diferirem dos estudos internacionais, estão em concordância com os dados nacionais que mostram um aumento de 0,51% nos óbitos em hospitais ou clínica (DGS, 2016).

Por outro lado, se considerarmos apenas a amostra do EAM, verifica-se então uma redução da mortalidade intra-hospitalar em 4% ao ano. Outros estudos sobre a mortalidade apenas por EAM revelaram também uma tendência de redução, entre 0,94% e 5,1% (López-Valcárcel e Pinilla, 2008; Rosamond, 1998).

Os nossos resultados para a amostra global (DCI) diferem da literatura possivelmente porque a amostra analisada é mais abrangente, a maioria dos estudos foca-se no EAM e o presente estudo abarcou um leque mais vasto de condições clínicas incluídas na DCI.

Se a mortalidade intra-hospitalar por DCI aumentou ligeiramente, mas por EAM reduziu, provavelmente o aumento na amostra global está relacionado com o aumento da mortalidade por outros diagnósticos de DCI, tais como por angina instável, cuja mortalidade aumentou a 10% ao ano. Este decréscimo na mortalidade intra-hospitalar

por EAM com aumento simultâneo na angina instável foi reportado também por outros estudos (McGovern *et al.*, 2001). Noutros estudos o aumento da mortalidade por angina deve-se ao aumento da ocorrência da doença. No presente estudo, essa razão não se aplica. A literatura não oferece explicações para este achado, no entanto colocamos a hipótese de os doentes com anginas instáveis terem hoje uma condição geral pior, com um historial cardíaco, com múltiplas intervenções prévias e doença coronárias mais grave, ou também serem anginas de uma etiologia diferente, causadas por exemplo por anemia, motivando assim o aumento da mortalidade observado neste grupo (Yeghiazarians *et al.*, 2000).

Fatores explicativos da evolução da mortalidade intra-hospitalar

Os resultados do estudo sugerem que os fatores que mais contribuem para a variação da mortalidade intra-hospitalar por DCI, no período em estudo, são as tecnologias, o diagnóstico principal, as comorbilidades e o envelhecimento. Outros estudos confirmam estes resultados, identificando os mesmos fatores como preditores da mortalidade intra-hospitalar (López-Valcárcel e Pinilla, 2008).

Se por um lado o envelhecimento da população, a alteração dos diagnósticos principais e o aumento da prevalência das comorbilidades contribuíram para aumentar a mortalidade, por outro as tecnologias tiveram um efeito “compensatório”, limitando esse crescimento.

Tecnologias

A evolução das tecnologias contribuiu para limitar o crescimento da mortalidade intra-hospitalar na amostra global e contribuiu para a redução no EAM, resultado que está de acordo com outros estudos. Segundo (López-Valcárcel e Pinilla, 2008) se os doentes admitidos em 2003 tivessem sido tratados com os procedimentos de 1980 a mortalidade intra-hospitalar teria duplicado.

O contributo das novas tecnologias para a redução da mortalidade intra-hospitalar pode ser explicado pela expansão dos tratamentos e pela crescente eficácia dos mesmos, através de mecanismos de expansão, substituição, e reinvenção da tecnologia. Por um lado, pode ter ocorrido a substituição de tratamentos, por tratamentos menos invasivos que evitam as complicações de uma cirurgia invasiva, como terá sido o caso da substituição do *bypass* pelos *stents* (Cutler, McClellan e Newhouse, 1998; Ham *et al.*,

1994). Por outro lado, as novas tecnologias terão contribuído para a redução da mortalidade intra-hospitalar devido à expansão da angioplastia a doentes que anteriormente eram tratados apenas com fármacos (Anderson *et al.*, 2011). A expansão terá ocorrido também para pessoas mais idosas que, por serem mais frágeis e mais suscetíveis a complicações, não eram tratadas por angioplastia (Kern *et al.*, 1988). Finalmente, as novas tecnologias terão contribuído para a redução da mortalidade intra-hospitalar devido ao fenómeno da reinvenção, ou seja a utilização dos procedimentos para outros fins para os quais os procedimentos não estavam aprovados (Shih e Berliner, 2008). Uma vez que a literatura aponta para uma utilização *off-label* dos *stents* em cerca de 24,1% a 50% e os resultados são positivos, a evolução das tecnologias, nomeadamente através do processo de reinvenção pode ter contribuído para reduzir a taxa de eventos adversos, incluindo a mortalidade (Marroquin *et al.*, 2008; Rao *et al.*, 2006).

O contributo das novas tecnologias cresce com a sua evolução, tecnologias mais antigas, como o *bypass* explicam 0-3% da redução da mortalidade, a ICP já explica 0% a 6% e a ICP primária 3% a 4% (Cutler, McClellan e Newhouse, 1998). Portanto, à medida que a tecnologia evolui, o seu contributo para a redução da mortalidade cresce.

As tecnologias tiveram um contributo superior no caso do EAM, possivelmente devido à ICP primária que é considerado hoje o tratamento mais eficaz, sobretudo quando é aplicado nas primeiras horas após início dos sintomas de EAM (Antman *et al.*, 2004). Em Portugal o acesso à ICP teve uma evolução positiva permitindo aos doentes ter acesso cada vez mais precoce a este tratamento de maior eficácia, nomeadamente através do aumento do número de hospitais com laboratórios de hemodinâmica, da rede de referência de cardiologia de intervenção e das vias verdes coronárias, que permitiram o encaminhamento mais rápido dos doentes para os locais com capacidade de tratamento (Pereira *et al.*, 2013).

Envelhecimento

Os resultados indicam que o envelhecimento contribuiu para o aumento da mortalidade intra-hospitalar, confirmando a evidência anterior (Rosengren *et al.*, 2006; Singh *et al.*, 2009).

Em Portugal, a mortalidade intra-hospitalar nas faixas etárias mais velhas reduziu, mas é mais elevada que nas faixas etárias mais jovens. Como a população envelheceu, apesar da redução na mortalidade entre os mais velhos, ocorreu um aumento de

peessoas com maior probabilidade de morrer, pelo que o envelhecimento da população contribuiu assim para o aumento da mortalidade intra-hospitalar.

O contributo do envelhecimento para o aumento da mortalidade intra-hospitalar pode ser explicado pelo facto de os doentes mais velhos serem menos tratados e as taxas de sucesso dos tratamentos serem inferiores. De acordo com (Cutler, 2007), apesar da probabilidade de enfarte reduzir com a idade, a mortalidade é maior nesta faixa etária, o que levou os autores a concluir que as pessoas mais velhas são tratadas menos intensivamente. Outros estudos acrescentaram ainda que as pessoas mais velhas são estudadas menos intensivamente, são menos encaminhadas para unidades especializadas e tem menos probabilidade de ser tratadas por reperfusão, que é o tratamento mais eficaz (Rosengren *et al.*, 2006). Estas diferenças no tratamento dos mais velhos podem estar associadas ao facto de estes apresentarem menos sintomas típicos e de os resultados serem melhores nos mais novos, dado que têm menor probabilidade de complicações (Singh *et al.*, 2009). Existe ainda a hipótese de “racionamento” nos mais velhos, associada à percepção dos profissionais que o tempo de vida que a pessoa tem não justifica o investimento (Breyer, Lorenz e Niebel, 2014).

Diagnóstico principal

A alteração nos diagnósticos principais ao longo do tempo contribuiu também para aumentar a mortalidade. Este contributo deve-se provavelmente ao aumento dos casos de EAM, os quais têm uma mortalidade intra-hospitalar mais elevada (OR=2,8, IC95%) e a uma redução dos outros diagnósticos que têm um risco de morte inferior. Se passaram a haver menos casos cuja probabilidade de morte é inferior e mais casos cuja probabilidade de morte é superior, é natural que a alteração nos diagnósticos tenha contribuído para aumentar a mortalidade intra-hospitalar.

No entanto, o aumento de casos de EAM pode ter acontecido apenas devido ao diagnóstico mais preciso dos mesmos. Com o aumento da especificidade dos indicadores, algumas anginas instáveis passaram a ser classificadas como EAM. Um estudo efetuado na Dinamarca verificou um aumento da incidência de EAM entre 2000 e 2004, a qual é atribuída à introdução da troponina como principal marcador de EAM (Schmidt *et al.*, 2012).

Porém, neste caso, deveríamos ter assistido a uma redução na gravidade dos EAM e consequentemente a uma menor mortalidade e portanto, a alteração nos diagnósticos teria contribuído para reduzir a mortalidade e não para aumentar. No entanto, apesar de a literatura indicar haver menos EAM com supra, mais letais, haverá também mais EAM

sem supra, devido ao aumento da precisão do diagnóstico (sensibilidade dos biomarcadores). Neste grupo, pode ter acontecido um aumento da gravidade da doença coronária, associado a mais doentes com intervenções coronárias prévias e anatomia coronária perigosa (Biancari *et al.*, 2014; Thielmann *et al.*, 2006)

Comorbilidades

À semelhança de outros estudos, o aumento da prevalência das comorbilidades é outro dos fatores que mais contribuiu para o aumento da mortalidade intra-hospitalar (OECD, 2011; Schmidt *et al.*, 2012; Steg *et al.*, 2004). De acordo com estes estudos, as comorbilidades são preditores da mortalidade porque influenciam a escolha do tratamento e podem alterar a sua efetividade. Algumas comorbilidades são contra indicações dos tratamentos e por essa razão, por vezes não podem ser aplicados os tratamentos mais efetivos para a DCI. As comorbilidades podem ainda aumentar o risco de complicações após tratamento ou não ter o efeito pretendido, sendo que, na presença de algumas comorbilidades os médicos decidem não reperfundir (Eagle *et al.*, 2008; Singh, 2002).

Todavia, apesar de haver mais doença, a mortalidade intra-hospitalar por EAM reduziu, o que pode ser indicativo de que as tecnologias contribuíram para os benefícios (Holmes, Kozak e Owings, 2007).

3.5.2. Readmissões a 30 dias

Evolução das readmissões a 30 dias

As readmissões a 30 dias, após um episódio inicial de DCI, reduziram a um ritmo de 0,4% ao ano, em Portugal. Estes resultados são suportados por estudos internacionais recentes que apontam igualmente para uma redução nas readmissões após EAM (CMS, 2014; Suter *et al.*, 2014). Enquanto no CMS Hospital Quality Chartbook 2014, as readmissões após EAM reduziram 0,7%/ano, entre 2010 e 2013 (CMS, 2014), em Portugal reduziram 0,3% ao ano entre 2000-2011.

Fatores explicativos da evolução das readmissões a 30 dias

Os resultados do estudo sugerem que a evolução das tecnologias, a idade, o diagnóstico principal, as comorbilidades e o tipo de admissão explicam a variação das readmissões a 30 dias, após um episódio inicial de DCI, no período em estudo. No caso

do diagnóstico principal, das novas tecnologias e tipo de admissão o OR da tendência temporal não tem, no entanto, significância estatística. Alguns destes fatores podem ser encontrados noutros estudos sobre preditores do risco de readmissão. Contudo, apesar de vários estudos terem tentado identificar preditores do risco de readmissão, não foi possível chegar ainda a evidência consistente (Desai *et al.*, 2009; Dharmarajan e Krumholz, 2014; Dunlay *et al.*, 2012; Hasan, 2001). Neste sentido, um estudo sugere inclusive que as readmissões são uma realidade complexa e não podem ser explicadas com simples estimativas determinísticas do risco (Dharmarajan e Krumholz, 2014).

No caso específico de Portugal, se por um lado o envelhecimento da população e o aumento da prevalência das comorbilidades contribuíram para aumentar as readmissões, por outro, a evolução das tecnologias, dos diagnósticos principais e do tipo de admissão tiveram o efeito oposto, revertendo essa tendência.

Tecnologias

A inovação tecnológica contribuiu para a redução das readmissões a 30 dias, com grande impacto nos casos de EAM, sendo que as readmissões teriam aumentado na ausência de evolução das tecnologias, ao invés de reduzir. Estes resultados são concordantes com a crescente eficácia clínica dos tratamentos que permitiram reduzir as complicações quer das doenças, quer dos procedimentos, as quais são motivo de readmissão (Fox *et al.*, 2007). O EAM é a condição mais beneficiada pois é aquela em que são aplicados mais procedimentos. No estudo GRACE, o aumento da utilização de ICP foi acompanhado da redução da taxa de insuficiência cardíaca em cerca de 6,5 e 9 pontos percentuais e a taxa de EAM recorrente após a alta reduziu entre 1,3 e 2,8 pontos percentuais. Também a taxa de acidente vascular cerebral reduziu entre 0,7 e 0,8 pontos (Fox *et al.*, 2007).

À maior eficácia dos tratamentos acrescem os fenómenos de substituição, expansão e reinvenção das tecnologias médicas que, com o desenvolvimento da evidência e experiência dos médicos permitiram utilizar os procedimentos em mais doentes e em doentes mais graves, do seguinte modo (Cutler, McClellan e Newhouse, 1998; Cutler e Huckman, 2003; OECD, 2003):

- substituindo o *bypass* pela ICP, o que permitiu reduzir as complicações de um cirurgia invasiva;
- expandindo os tratamentos para casos que não eram tratáveis, permitindo reduzir as complicações decorrentes da DCI. Os doentes que beneficiaram da expansão da ICP, e que previamente eram tratados apenas clinicamente,

obtiveram ganhos não só na mortalidade, mas sobretudo na qualidade de vida, devido à redução dos sintomas de angina (dor no peito), relativamente aos que eram tratados apenas com medicamentos (Cutler e Huckman, 2003);

- reinventando a tecnologia para outras patologias, permitindo obter resultados que não estavam previstos a partir da modificação da utilização da tecnologia ou da terapêutica adjuvante, para indicações *off-label* (Shih e Berliner, 2008).

Comorbilidades

O aumento da prevalência das comorbilidades contribuiu para aumentar as readmissões a 30 dias, o que, pode estar relacionado com o facto de a presença de comorbilidades afetar a escolha do tratamento e alterar a eficácia dos tratamentos (OECD, 2011; Schmidt *et al.*, 2012; Steg *et al.*, 2004). Embora não se encontrem estudos sobre o contributo específico das comorbilidades para as readmissões ao longo do tempo, alguns autores indicam que doentes com mais comorbilidades são mais readmitidos (Curtis *et al.*, 2009; Dunlay *et al.*, 2012; Ezekowitz *et al.*, 2009).

Não obstante, como se observou uma tendência de redução anual das readmissões, podemos dizer que as tecnologias tiveram um efeito positivo compensatório dos efeitos nefastos do aumento da prevalência das comorbilidades.

Diagnóstico principal

A evolução da prevalência dos diagnósticos principais contribuiu para a redução das readmissões a 30 dias. Este resultado pode estar relacionado com o aumento dos casos de EAM e a redução dos casos de angina instável. Com o desenvolvimento dos biomarcadores de enfarte, estes passaram a ser mais sensíveis e a permitir diagnosticar EAM que anteriormente eram diagnosticados como anginas instáveis (Heidenreich e McClellan, 2001; Lloyd-Jones *et al.*, 2010; Schmidt *et al.*, 2012; Smolina *et al.*, 2012). Os EAM que não eram diagnosticados evoluíam e levavam posteriormente a readmissões. Com a alteração dos biomarcadores, foi possível identificar os EAM mais precocemente, podendo tratá-los numa fase menos grave, reduzindo as complicações e, por isso, a probabilidade de readmissão.

Paralelamente, a categoria EAM passou também a incluir casos menos graves, não classificados anteriormente como EAM. Como passaram a existir casos menos graves, a probabilidade de complicações e consequentes readmissões foi também menor.

Tipo de admissão

A evolução do tipo de admissão, com redução das admissões iniciais não programadas contribuiu para a redução das readmissões a 30 dias. Se as admissões urgentes não tivessem reduzido ao longo do tempo, as readmissões teriam aumentado em vez de reduzir. As admissões iniciais urgentes estão associadas a instabilidade clínica do doente e a um pior prognóstico, aumentando, por essa razão, o risco de readmissão subsequente (López-Valcárcel e Pinilla, 2008). Neste sentido, vários estudos concluíram que uma admissão inicial não programada é um preditor de readmissão (Canadian Institute for Health Information, 2012; Donzé *et al.*, 2013; Walraven, van *et al.*, 2010). Neste caso, como as admissões urgentes, associadas a maior instabilidade reduziram, contribuíram para reduzir a probabilidade de readmissão.

Envelhecimento

O envelhecimento da população contribuiu para o crescimento das readmissões a 30 dias após episódios inicial de DCI, embora este não seja o principal fator. Uma das explicações possíveis para este resultado poderia ser o facto de as pessoas mais velhas terem mais comorbilidades associadas e, por isso, terem mais riscos após os procedimentos (Rosengren *et al.*, 2006). No entanto, esta explicação não serve para o presente estudo, dado que, controlando pelos outros fatores, incluindo as comorbilidades, os resultados mantêm-se.

O contributo do envelhecimento para as readmissões pode estar associado a várias explicações. Uma delas prende-se com o facto de os mais velhos serem tratados menos intensivamente que os mais novos. Como a população envelheceu, os casos tratados menos intensivamente podem ter aumentado, refletindo-se no aumento das readmissões.

Os mais velhos podem ser tratados menos intensivamente devido a riscos superiores na utilização de procedimentos ou ao racionamento. Tendo em conta os riscos superiores dos mais velhos na utilização de procedimentos (e.g. hemorragia) os médicos adotam uma estratégia mais conservadora (Eagle *et al.*, 2008). No caso do racionamento, os médicos consideram que a aplicação de procedimentos mais dispendiosos não se justifica nos mais velhos por suporem que não terão tempo de via suficiente para compensar o investimento (Rosengren *et al.*, 2006). Quer por uma, quer por outra razão, não sendo utilizado o tratamento mais eficaz, aumenta o risco de complicações posteriores e consequentemente de readmissões a curto prazo. Esta explicação pode ser válida para os nossos resultados dado que, o contributo da idade

para as readmissões, no caso da angina, é inferior comparativamente às outras DCI. Isto é, a idade não contribuiu para aumentar as readmissões no caso da angina porque as anginas não são tratada com procedimentos invasivos. Porém, nas outras DCI tratadas com procedimentos invasivos já se verifica um contributo maior da idade, indicando assim que os mais velhos podem estar a ser tratados menos intensivamente.

Não obstante, o contributo da idade para o aumento das readmissões pode estar também relacionado com menor adesão terapêutica nos mais velhos, ou com o denominado síndrome pós hospital, que está associado à recorrência da doença ou doenças secundárias que levam a readmissões, devido à exposição a fatores de stress durante o internamento inicial (e.g. perturbações do sono, necessidade de permanecer acamado) (Dharmarajan e Krumholz, 2014). Os idosos são particularmente suscetíveis a este problema dado tratar-se de um grupo já com vulnerabilidades e, portanto, o envelhecimento da população pode ter contribuído para aumentar as readmissões por esta via.

3.5.3. Custos e consequências atribuíveis às tecnologias

Os resultados da comparação dos custos com os benefícios mostraram que “salvar uma vida” devido às tecnologias custou 9.312€, excluindo ganhos de longevidade e qualidade de vida. Estimam-se adicionalmente poupanças com as readmissões (22.600€). No caso do EAM o valor para salvar uma vida foi de 6.718€, acrescido de poupanças com readmissões (9.900€).

Outros estudos analisaram os custos e benefícios da inovação tecnológica usada para o tratamento do EAM. No que respeita aos benefícios, os resultados de Heidenreich e McClellan (2001) mostraram aumentos da sobrevivência a 5 anos em 8,3 em 100 doentes. Já López-Valcárcel e Pinilla (2008) mostrou que as tecnologias para tratamento do EAM permitiram salvar 5.326 vidas.

Quanto aos custos, no primeiro estudo, o custo adicional por 100 doentes foi de \$8.500 Heidenreich e McClellan (2001). O custo efetividade para todos os tratamentos combinados seria de \$42,000 por QALY se o doente sobreviver 5 anos, \$25.000 se sobreviver dez e \$20.000 se sobreviver 15. O custo por ano de vida ganho é de \$16.000, assumindo os autores uma esperança de vida de 15 anos após EAM. No segundo, os resultados indicaram que salvar uma vida custou 26.140€.

Ambos os estudos concluem que os custos adicionais com as tecnologias para tratamento do EAM foram compensados pelos benefícios, uma vez que fica abaixo do

limiar custo efetividade de \$25.000 a \$100.000 por ano de vida salvo, no caso do primeiro e abaixo dos *limites de custo razoável para um ano de vida ajustado pela qualidade*, no caso do segundo.

Não é adequado fazer uma comparação dos resultados com a literatura na medida que há muitas diferenças, nomeadamente quanto ao período em estudo, quanto às medidas de benefício utilizadas e quanto aos tratamentos incluídos. Por exemplo, no presente estudo considerámos o período 1997-2012, enquanto Heidenreich e McClellan (2001) estimou os custos e benefícios entre 1975 e 1995 e López-Valcárcel e Pinilla (2008) entre 1980 a 2003. Como as tecnologias usadas para o tratamento da DCI foram diferentes nos diversos períodos considerados por cada estudo, a comparação torna-se desadequada. Neste estudo, usámos como medida de benefício as mortes intra-hospitalares evitadas, ao passo que Heidenreich e McClellan (2001) usou como medida de benefício a sobrevivência e os anos de vida ganhos ajustados pela qualidade e López-Valcárcel e Pinilla (2008) estimou o número de vidas salvas e os anos de vida ganhos. No que respeita às diferenças nos tratamentos incluídos considerámos, neste estudo, a trombólise, o bypass e os *stents*, enquanto Heidenreich e McClellan (2001) além destes inclui fármacos e López-Valcárcel e Pinilla (2008) incluiu ainda o tratamento pré-hospitalar. Por outro lado, a literatura estima custos e benefícios para o EAM, enquanto neste estudo alargamos o âmbito a outras DCI, nas quais o tratamento também implica a utilização das tecnologias.

Neste estudo foi possível quantificar diretamente as consequências em termos de mortes intra-hospitalares e readmissões a 30 dias evitadas, no entanto, a literatura suporta a existência de outros ganhos com as novas tecnologias, nomeadamente em longevidade e qualidade de vida. No que respeita à longevidade, a esperança de vida dos doentes após EAM é elevada, com 70% dos doentes a sobreviverem a 10 anos (BARI Investigators, 2007). Quanto à qualidade de vida, as tecnologias usadas no tratamento da DCI proporcionam redução da intensidade da angina e da sua frequência aumentando, por isso, a qualidade de vida (Parisi, Folland e Hartigan, 1992; Rinfret *et al.*, 2001).

Assim, às mortes e readmissões evitadas devido à tecnologia, podem ainda somar-se os benefícios relativos à longevidade e qualidade de vida.

Os resultados mostram que, apesar de se evitarem relativamente poucas mortes, como o valor de salvar uma vida é baixo, sobretudo no caso do EAM, pode-se dizer que a despesa adicional para tratar os doentes com DCI foi compensada pelos seus ganhos,

à semelhança de outros estudos (Cutler e Huckman, 2003; Heidenreich e McClellan, 2001; López-Valcárcel e Pinilla, 2008).

Isto é, o custo por vida ganho foi inferior a 10.000€, e se tivéssemos incluído os ganhos de esperança de vida e qualidade de vida, que permitiriam medir os QALY, teríamos resultados ainda inferiores. Assim, o rácio de custo efetividade-incremental é inferior aos limiares habitualmente utilizados pelos EUA, pelo Reino Unido e até inferior ao limiar recomendado pela OMS¹² (Bertram *et al.*, 2016; Cleemput *et al.*, 2011; Neumann, Cohen e Weinstein, 2014).

Limitações

De acordo com vários estudos o tratamento por ICP, no tempo adequado, teve um impacto mais importante nos benefícios do que propriamente as tecnologias (Antman *et al.*, 2004; Eagle *et al.*, 2008). Não temos informação que nos permita controlar por este efeito do tempo em que a ICP é efetuada, após os sintomas, não obstante, a ICP primária, em tempo adequado, não deixa de fazer parte do processo de inovação tecnológica e, embora não de forma individualizada, está incluída nos indicadores utilizados (BMS e DES). Continua a tratar-se de tecnologias, mas usadas de uma forma mais eficaz.

Também a melhoria dos meios de emergência pré hospitalar pode ser um fator com grande impacto na mortalidade e readmissões porque contribuíram para reduzir o tempo que o doente demora a chegar ao hospital, bem como para controlar a gravidade, influenciando, por isso, o seu prognóstico. Contudo, o que se pretendeu com este estudo foi isolar o contributo específico das tecnologias, o qual está mais relacionado com a qualidade dos cuidados hospitalares. Dado ser este o propósito do estudo, os resultados são válidos apesar da exclusão do efeito dos cuidados pré hospitalares.

A mortalidade e readmissões podem diferir em função do tipo de EAM (com supra ST e sem supra ST) e também podem ser influenciadas pela anatomia coronária e intervenções prévias. Neste estudo, devido a limitações da codificação da base de dados, não foi possível distinguir os dois tipos de EAM, nem isolar os aspetos anatómicos ou o historial de intervenções. Todavia, incluiu-se a variável comorbilidades

¹² Os limiares do rácio de custo efetividade incremental explicita ou implicitamente assumidos são de £20.000 a £30.000 por QALY no Reino Unido, \$50.000 por QALY ou \$109.000 a \$279.000 por QALY nos EUA €80.000 por QALY na Holanda e 1xPIB *per capita* por QALY, de acordo com a OMS (Bertram *et al.*, 2016; Cleemput *et al.*, 2011; Neumann, Cohen e Weinstein, 2014).

que, permite de algum modo controlar pela gravidade da doença. Por exemplo, um doente diabético tem artérias mais finas, dado o efeito da doença nos vasos, e que poderá influenciar a escolha do tratamento, bem como os riscos. Assim, ao incluir a diabetes como comorbilidade, de algum modo, a gravidade da doença foi considerada.

As tecnologias não são só procedimentos, conforme considerámos. Os medicamentos e meios de diagnóstico contribuíram também para a melhoria no tratamento da DCI, no entanto os procedimentos são mais dispendiosos.

As readmissões são influenciadas por outras variáveis externas ao hospital, que não foram contempladas neste estudo, como por exemplo o acompanhamento após a alta, no entanto são diversos os estudos que utilizam este indicador para avaliar a qualidade dos cuidados hospitalares.

No caso das readmissões excluimos as primeiras admissões no mês de dezembro porque não conseguimos acompanhar essas admissões além de 31 de dezembro de cada ano, o que pode enviesar os resultados, porém, assumimos que o mês de dezembro é igual aos outros meses e que portanto os 11 meses restantes são representativos da amostra.

3.6. CONCLUSÕES

Neste estudo analisámos o contributo das tecnologias para a evolução da mortalidade intra-hospitalar e das readmissões a 30 dias por doença cardíaca isquémica bem como o contributo de outros fatores. Comparámos ainda custos e consequências atribuíveis às tecnologias.

A mortalidade intra-hospitalar aumentou, a um ritmo de 0,5% ao ano e as readmissões reduziram 0,4% ao ano. As novas tecnologias tiveram um importante contributo limitando o aumento da mortalidade e acelerando a redução das readmissões.

Concluímos que, se por um lado o envelhecimento da população e o aumento da prevalência das comorbilidades contribuíram para aumentar a mortalidade intra-hospitalar e as readmissões a 30 dias, por outro as tecnologias tiveram um efeito “compensatório”, limitando o seu crescimento. O impacto das tecnologias é particularmente evidente no caso do enfarte agudo do miocárdio. A mortalidade teria aumentado mais e as readmissões teriam reduzido menos na ausência das tecnologias. Estes benefícios das novas tecnologias podem ser explicados pela substituição dos tratamentos por outros mais eficazes e pela sua expansão aos casos mais graves.

Estima-se que cada morte por DCI evitada custou cerca de 9.312€, e por EAM 6.718€. Adicionalmente verificámos poupanças potenciais com as readmissões evitadas. Como o custo de evitar uma morte é baixo, particularmente no caso do EAM, a introdução e difusão das tecnologias foi provavelmente custo-efetiva, quando comparado com os limiares de custo-efetividade de vários países.

Os resultados deste capítulo levam a algumas considerações. A utilização da mortalidade intra-hospitalar como medida dos benefícios das tecnologias é comum, sobretudo por ser um dado relativamente fácil de obter. Contudo, numa população envelhecida, como é o caso de Portugal e de outros países desenvolvidos, em que a margem para redução da mortalidade já é curta, parece evidenciar-se a necessidade de dar mais importância a indicadores como, por exemplo, a qualidade de vida.

Os resultados indicam que a utilização das tecnologias é positiva neste caso da doença cardíaca isquémica. Mas tal não significa que seja para outras patologias ou tecnologias, tornando-se por isso importante continuar a análise para outras áreas clínicas. Esta questão é particularmente importante para as tecnologias devido à sua crescente utilização em indicações *off-label*, para as quais não há benefícios comprovados.

Uma vez que as tecnologias são um importante determinante do crescimento da despesa em saúde, para que os recursos sejam utilizados da forma mais eficiente, é fundamental analisar concomitantemente os seus benefícios. Se estes benefícios superam os custos nesta área das DCI, o mesmo pode não acontecer para outras patologias ou tecnologias, sendo, por essa razão, importante alargar esta análise a outras áreas clínicas. Deste modo, pode contribuir-se, para a tomada de decisão sobre a introdução de tecnologias que apresentem um melhor valor em relação ao seu custo.

Nesta perspetiva, pode ser ainda interessante explorar esta relação entre custos e benefícios, para uma mesma tecnologia, em diferentes grupos, no sentido de perceber onde é que os ganhos podem ser superiores e assim estabelecer intervenções dirigidas.

4. CAPÍTULO III

DESIGUALDADES NA UTILIZAÇÃO DAS NOVAS TECNOLOGIAS E SUA EVOLUÇÃO

ABSTRACT

Background

Despite the principle of equity pursued by several countries, inequalities in the use of new technologies for the treatment of ischemic heart disease (IHD) persist. Inequalities are not fully studied and evidence about their progression over time is scarce. One goal of this study is to analyze inequalities, isolating several factors such as gender, age and region. Another goal is to study the evolution of these inequalities over 11 years.

Methods

We analyzed the use of new technologies in the treatment of IHD across groups of gender, age and region, using a sample of 234.196 IHD inpatient episodes from the national public hospital admissions database, between 2000 and 2011. We computed the probability of patients being treated with *bare metal stent (BMS)*, *drug eluting stent (DES)* or both in each group, adjusting for the characteristics of patients and hospitals. We then examined the interaction between time and each inequality factor to observe the change over time.

Results

The new technologies were less used in women (OR = 0,64, CI 95% 0,62-0,65), older (OR = 0,36 CI 95% 0,34-0,37) and Algarve residents (OR = 0,63 CI 95% 0,53- 0,75). Inequalities persisted in the case of the most recent technology (DES). Time negatively modified the effect of gender and positively the effect of the region, but does not modified the effect of age.

Conclusion

There are inequalities in the use of new technologies for the treatment of IHD, disfavoring women, the elderly and residents in Algarve. Over time the age gradient persisted. Regional inequalities decreased and gender inequality widened slightly.

RESUMO

Introdução

Apesar do princípio de equidade prosseguido por vários países, continuam a existir desigualdades na utilização das novas tecnologias para tratamento da doença cardíaca isquémica (DCI). As desigualdades não estão completamente estudadas e a evidência sobre a sua evolução é escassa. Um dos objetivos deste estudo foi analisar as desigualdades, isolando vários fatores como o género, idade e região. Outro objetivo foi estudar a evolução dessas desigualdades ao longo de 11 anos.

Metodologia

Analisámos a utilização das novas tecnologias no tratamento da DCI nas diferentes categorias de género, classe etária e região de residência, numa amostra de 234.196 episódios de internamento por DCI, da base de dados dos internamentos dos hospitais públicos nacionais, entre 2000 e 2011. Calculámos a probabilidade de os doentes serem tratados com *bare metal stent* (BMS), *drug eluting stent* (DES) ou ambos, em cada categoria, ajustando pelas características dos doentes e pelos hospitais. Depois, analisámos a interação entre o tempo e cada fator de desigualdade para perceber como evoluíram as desigualdades ao longo do tempo.

Resultados

As novas tecnologias foram menos usadas nas mulheres (OR=0,64, IC 95% 0,62-0,65), nos mais velhos (OR=0,36 IC95% 0,34-0,37) e nos residentes no Algarve (OR=0,63 IC 95% 0,53-0,75). As desigualdades persistiram no caso da tecnologia mais recente, o DES. O tempo modificou negativamente o efeito do género e positivamente o efeito da região, mas não modificou o efeito da idade.

Conclusão

Existem desigualdades na utilização das novas tecnologias para tratamento da DCI desfavorecendo as mulheres, os mais velhos e os residentes no Algarve. Ao longo do tempo o padrão de desigualdade em relação à idade manteve-se. As desigualdades regionais reduziram e em relação ao género agravaram-se ligeiramente.

4.1. INTRODUÇÃO

A equidade no acesso a serviços de saúde é um princípio transversal a vários países, entre os quais Portugal. No entanto, apesar das políticas e medidas adotadas com essa finalidade, continuam a observar-se desigualdades.

De acordo com a literatura, a utilização de cuidados de saúde é desigual, desfavorecendo habitualmente as pessoas de estatuto socioeconómico mais baixo na utilização de consultas de especialidade e cuidados preventivos (Devaux, 2015; Doorslaer, Van e Masseria, 2004). Em Portugal, estas desigualdades também foram encontradas e eram particularmente elevadas comparativamente a outros países (Bago d'Uva, Jones e Doorslaer, van, 2009; Doorslaer, Van e Masseria, 2004; Doorslaer, Van, Masseria e Koolman, 2006). Mais recentemente, verificaram-se ainda desigualdades socioeconómicas no acesso à observação médica, nas quais Portugal se encontra ligeiramente pior que a média da OECD (OECD, 2015).

Também parecem existir desigualdades quanto à utilização de procedimentos médicos. As tecnologias são menos utilizadas nas mulheres, nos mais velhos e nas pessoas de estatuto socioeconómico mais baixo (Nauta *et al.*, 2013; Perelman *et al.*, 2009; Perelman, Mateus e Fernandes, 2010; Shaw *et al.*, 2004). Existem ainda diferenças entre regiões geográficas (Pilote *et al.*, 1995; Tabata *et al.*, 2009)

Não obstante, continuam por explicar as razões das diferenças na utilização das tecnologias. Neste sentido, têm surgido algumas teorias, ainda que não comprovadas empiricamente. Desde logo, podem estar associadas à fase da difusão em que a tecnologia se encontra (Korda, Clements e Dixon, 2011). Como a difusão acontece em momentos diferentes para os diferentes grupos da população, gera desigualdades. As desigualdades estão associadas também a questões clínicas, como por exemplo, diferenças anatómicas entre homens e mulheres (Lansky *et al.*, 2005). Comportamentos de discriminação por parte dos médicos ou atraso na procura de cuidados (*patient delay*) por parte dos mais velhos e das mulheres também podem contribuir para as desigualdades (Bowling, 1999; Moser *et al.*, 2006).

Sobre a evolução destas desigualdades no tempo, a evidência é escassa e não é consensual. Alguns estudos mostraram persistência das desigualdades, com manutenção do padrão, outras encontraram agravamento e outras redução (Hetemaa *et al.*, 2003; Koopman *et al.*, 2013; Nauta *et al.*, 2013).

Considerando estas premissas, os objetivos do estudo são analisar as desigualdades de género, quanto à idade e geográficas na utilização das novas tecnologias para tratamento da DCI, bem como a sua evolução ao longo de 11 anos.

Muitos dos estudos não são suficientemente recentes para incorporar o *Drug Eluting Stent* (DES). Contudo no presente estudo, o período de análise permitiu observar as desigualdades na utilização desta tecnologia. É importante perceber que efeito teve nas desigualdades, uma vez que veio trazer algumas melhorias face ao *Bare Metal Stent* (BMS) e, com isso permitir que mais pessoas tivessem acesso à mesma. O DES é inclusivamente recomendado pelas *guidelines* e está por isso associado à qualidade dos cuidados. Estas tecnologias são particularmente relevantes por salvarem vidas, sobretudo nas situações agudas.

Além disso, enquanto outros estudos consideram apenas o Enfarte Agudo do Miocárdio (EAM), aqui pretendemos ser mais abrangentes, incluindo outras patologias que fazem uso das tecnologias.

Neste estudo focamo-nos nas desigualdades menos estudadas. Existem alguns estudos sobre as desigualdades socioeconómicas na utilização das tecnologias médicas para tratar a Doença Cardíaca Isquémica (DCI), mas são poucos os que analisam as desigualdades de género, quanto à idade e regionais. A literatura também é escassa quanto à análise da evolução dessas desigualdades.

Assim, o presente estudo pretendeu ser um contributo para as políticas de promoção da equidade na utilização dos cuidados de saúde porque permite avaliar a evolução de várias patologias e procedimentos, com uma base de dados nacional.

Quanto à estrutura, no enquadramento faz-se a revisão da literatura sobre os principais estudos sobre desigualdades na utilização das tecnologias e sua evolução e apresentam-se possíveis hipóteses sobre as razões. Também se apresentam os principais estudos sobre desigualdades na utilização de tecnologias para tratamento da DCI. Segue-se a descrição da metodologia utilizada, apresentando-se depois os resultados mais importantes, a discussão, as limitações do estudo e terminando com as conclusões.

4.2. ENQUADRAMENTO

4.2.1. Princípio de equidade do Serviço Nacional de Saúde

A importância da equidade no acesso aos serviços de saúde reside no seu papel determinante das desigualdades em saúde. Neste sentido, a equidade no acesso aos serviços de saúde surge na perspetiva de que o acesso aos cuidados contribua para atenuar outras desigualdades, nomeadamente socioeconómicas e geográficas, concorrendo assim para reduzir as desigualdades em saúde (Furtado e Pereira, 2010). O meio em que os indivíduos nasceram e se desenvolveram condiciona a exposição a situações que podem comprometer o estado de saúde e influenciar o acesso aos cuidados. De acordo com a abordagem de Sen (1980), da exposição a esse ambiente podem resultar diferentes oportunidades para atingir e desenvolver o seu potencial de saúde. Estas diferenças podem ser inevitáveis, não sendo possível alterá-las. Outras são desnecessárias, evitáveis ou injustas, traduzindo-se em iniquidades em saúde (Whitehead, 1992). O objetivo da equidade no acesso aos serviços de saúde é, assim, compensar as desigualdades injustas provocadas pela exposição a fatores externos.

A relevância de limitar as desigualdades deve-se ao facto de a sua persistência estar associada a custos, nomeadamente em termos de vidas perdidas, perdas de produtividade e custos com o sistema de saúde e social, que podiam ser evitados (Mackenbach, Meerding e Kunst, 2011).

A equidade no acesso a cuidados de saúde tem sido objetivo de vários sistemas de saúde, incluindo Portugal. No entanto, equidade é um conceito com diferentes interpretações, que variam em função dos valores e pontos de vista sobre justiça social (Pereira, 1990, 1993). Para monitorizar a equidade e perceber em que medida esse objetivo tem sido atingido, é importante especificar como tem sido entendido este conceito no contexto do SNS.

Segundo a constituição da República, no seu artigo 64º, *“Para assegurar o direito à proteção da saúde, incumbe prioritariamente ao Estado (Constituição da República Portuguesa. Sétima Revisão Constitucional, 2005) :*

- a) *Garantir o acesso de todos os cidadãos, independentemente da sua condição económica, aos cuidados da medicina preventiva, curativa e de reabilitação;”.*

Neste excerto, a Constituição refere-se especificamente ao acesso de todos aos cuidados de saúde. Para além destas referências ao acesso a cuidados de saúde, existem ainda outras referências ao acesso a serviços promotores de saúde, nomeadamente ao alojamento, à saúde e à educação. Perante estas premissas, parece que o objetivo de equidade presente na Constituição está relacionado com a oportunidade de maximizar o potencial de saúde através do acesso a bens promotores de saúde e não apenas do acesso aos cuidados de saúde (Pereira, 1990).

A Lei n.º 56/79 de 15 de setembro, que cria o SNS, reforça novamente o acesso aos cuidados de saúde, independentemente da capacidade de pagar, dizendo que “O acesso (ao SNS) é garantido a todos os cidadãos, independentemente da sua condição económica e social”. Na justificação desta lei é ainda referido que o serviço deve ter características universais na qual todos os cidadãos têm acesso em igualdade de circunstâncias Pereira (1990). Considerando por um lado o acesso de todos os cidadãos e por outro a igualdade de circunstâncias no acesso, de acordo com (Pereira, 1990), a interpretação parece ser em termos de equidade do acesso aos cuidados para igual necessidade. O acesso não deve ser feito em função da capacidade de pagar, porque é independente da condição económica e social, mas antes da necessidade.

Os objetivos de equidade no acesso aos cuidados vem ainda refletidos na Lei de bases da saúde. “O Serviço Nacional de Saúde caracteriza-se por (LEI nº48/90, 1990):

- a) Ser universal quanto à população abrangida;
- b) Prestar integralmente cuidados globais ou garantir a sua prestação;
- c) Ser tendencialmente gratuito para os utentes, tendo em conta as condições económicas e sociais dos cidadãos;
- d) Garantir a equidade no acesso dos utentes, com o objetivo de atenuar os efeitos das desigualdades económicas, geográficas e quaisquer outras no acesso aos cuidados.

De acordo com a lei de bases, a equidade está presente nas próprias características do SNS, abrangendo toda a população, sem discriminação, prestando cuidados globais e ainda sendo tendencialmente gratuito. Portanto, também na lei de bases se trata do acesso por todos os cidadãos, independente da sua capacidade de pagar, porque é tendencialmente gratuito para todos.

A equidade no acesso, referida na Lei de bases, é especificamente aplicada ao acesso a cuidados, conforme descrito nas seguintes alíneas:

- “O Estado promove e garante o acesso de todos os cidadãos aos cuidados de saúde nos limites dos recursos humanos, técnicos e financeiros disponíveis.” (base I, alínea 2);
- “Garantir a equidade no acesso dos utentes, com o objetivo de atenuar os efeitos das desigualdades económicas, geográficas e quaisquer outras no acesso aos cuidados;” (base XXIV, alínea d).

A lei de bases refere-se também à equidade na distribuição de recursos e na utilização dos serviços “É objectivo fundamental obter a igualdade dos cidadãos no acesso aos cuidados de saúde, seja qual for a sua condição económica e onde quer que vivam, bem como garantir a equidade na distribuição de recursos e na utilização de serviços;” (base II, alínea 1 b).

Tendo por base a Constituição da República, a Lei da criação do SNS e a Lei de bases da saúde, pode-se dizer que existem duas principais definições de equidade na legislação portuguesa (Pereira, 1990):

- acesso a bens e serviços que promovem a saúde;
- igual acesso aos cuidados no SNS para igual necessidade.

A inexistência de uma definição única torna assim difícil a implementação e monitorização dos objetivos de equidade. A primeira definição seria mais complexa de aplicar e de medir por abranger diversas áreas para além do setor específico da saúde. Em oposição, a segunda, por ser mais específica e mais fácil de aplicar, tem sido considerada mais adequada às políticas de saúde. Assim, na legislação Portuguesa, para efeitos da monitorização, equidade tem sido interpretada em termos de igualdade de utilização (*proxy do acesso*) para iguais necessidades (Furtado e Pereira, 2010; Pereira, 2002).

Ainda relativamente à definição de equidade em termos de igual utilização dos cuidados para iguais necessidades, note-se a opção pelo termo utilização em detrimento de acesso (Furtado e Pereira, 2010; Pereira, 2002). Embora os termos sejam usados como sinónimos, acesso é um termo difícil de definir e de medir. O acesso refere-se à oportunidade, enquanto utilização se refere a manifestações dessa oportunidade de utilizar. Segundo Whitehead et al. (1997) acesso refere-se à capacidade de garantir um conjunto específico de serviços, com um nível específico de qualidade, sujeito a um nível máximo especificado de inconveniência pessoal e custo, possuindo um nível especificado de informação. De acordo com esta definição, para haver equidade no acesso várias condições têm que estar presentes, como uma oferta adequada de

serviços, a ausência de barreiras e a garantia da qualidade dos cuidados. O acesso pode ainda ser influenciado por outros fatores, como o tempo ou os custos (diretos ou indiretos) e pelos conhecimentos, informação, crenças culturais ou preferências.

Assim, porque o acesso é difícil de ser observado diretamente, habitualmente é analisada a equidade na utilização dos cuidados. Embora a análise da equidade na utilização seja uma opção seguida por vários estudos, enquanto *proxy* da equidade no acesso, não é isenta de limitações. A utilização é influenciada por escolhas individuais, o que faz com que o acesso possa existir, mas a pessoa pode optar por não utilizar. Neste caso, estamos a medir iniquidades que não são injustas, relacionam-se antes com diferentes escolhas.

Da definição de equidade surge ainda o conceito de necessidade que não reúne consenso. De acordo com Culyer e Wagstaff (1993) necessidade pode ser entendida por:

- o nível individual de saúde;
- a capacidade de beneficiar dos cuidados de saúde;
- a despesa que a pessoa tem que incorrer;
- ou o mínimo de recursos requeridos para explorar a capacidade individual de beneficiar.

Destas definições, a que mais tem recolhido aceitação é o nível de saúde individual, sobretudo devido à disponibilidade de dados e pela facilidade de medir (Allin *et al.*, 2007; Pereira, 2002). Não obstante, a opção por esta definição também tem problemas, pois um nível inferior de saúde pode não significar necessidade quando não existem tratamentos, ou quando a pessoa não tem capacidade para aproveitar os tratamentos existentes. Fatores como a genética ou a não adesão à terapêutica condicionam a capacidade de aproveitar os tratamentos existentes.

Por fim, é de referir ainda a diferença entre os termos equidade (Iniquidade) e igualdade (desigualdade) e a preferência pelo segundo ao longo do estudo. Equidade e igualdade são termos usados muitas vezes com o mesmo significado, embora eles sejam diferentes na medida que, o primeiro acrescenta uma dimensão moral de justiça social (Pereira, 2004). Iniquidades referem-se assim a diferenças desnecessárias e evitáveis e que são ao mesmo tempo consideradas injustas e indesejáveis (Whitehead, 1992). Neste estudo, optou-se pelo termo desigualdade em detrimento de iniquidade, uma vez que o primeiro é observável, mensurável, enquanto o segundo é mais subjetivo,

sobretudo quanto ao que é considerado socialmente justo (Kawachi, Subramanian e Almeida-filho, 2002).

Em suma, em Portugal a legislação prevê que o Estado garante o acesso aos serviços de saúde, a todos os cidadãos, independentemente da situação económica e atenuando quaisquer outras desigualdades. Apesar de os objetivos de equidade estarem vastamente expressos quer na legislação quer em documentos estratégicos, continuam a observar-se desigualdades. Posto isto, parece importante analisar os fatores de desigualdade na utilização dos cuidados, quais as causas dessas desigualdades e se elas têm reduzido ao longo do tempo no sentido de atingir os objetivos de equidade em Portugal.

4.2.2. Desigualdades e hipóteses explicativas

4.2.2.1. Desigualdades de género na utilização das novas tecnologias

A maioria dos estudos mostraram que a angiografia e revascularização foram menos aplicadas nas mulheres do que os homens, na Finlândia, em França, no Reino Unido e nos EUA (Ayanian, John; Epstein, 1991; Hetemaa *et al.*, 2003; Milcent *et al.*, 2007; Perelman, Mateus e Fernandes, 2010; Petticrew, McKee e Jones, 1993). No Reino Unido, a probabilidade de os homens receberem *bypass* ou intervenção coronária percutânea (ICP) foi 3 a 5 vezes superior (Shaw *et al.*, 2004). Em França, a utilização da ICP foi de 7,4% nos homens versus 4,8% nas mulheres. Na ICP com *stent* a utilização nos homens foi 24,4% versus 14,2% nas mulheres (Milcent *et al.*, 2007). Também em Portugal, as mulheres receberam menos procedimentos de revascularização (*bypass* e ICP) (Perelman, Mateus e Fernandes, 2010). Controlando pelas características dos doentes e dos hospitais, as mulheres tiveram menos 31% probabilidade de fazer revascularização. A probabilidade desceu para 24% no caso do Enfarte Agudo do Miocárdio (EAM) (Perelman, Mateus e Fernandes, 2010).

No entanto, outros estudos encontraram uma perspetiva diferente, mediante a qual ser mulher é um fator preditor da utilização de *stents*. Um estudo indica que ter raça branca, género feminino, seguro, diabetes, ICP numa lesão nova, ICP num centro de elevado volume e ICP num hospital suburbano foram preditores significativos da utilização do DES (Rao *et al.*, 2006). Sendo este estudo sobre uma tecnologia mais recente (DES), que veio reduzir algumas complicações da tecnologia anterior, pode ser indicativo de

que a tecnologia mais recente pode estar associada à redução das desigualdades entre homens e mulheres.

Embora os estudos tenham encontrado desigualdades, não existe evidência que as mulheres devam ser menos tratadas (Lansky *et al.*, 2005). Há inclusive evidência de piores *outcomes* nas mulheres devido à subutilização dos procedimentos. De acordo com os resultados de um estudo, 0,46% do excesso de mortalidade nas mulheres deveu-se à menor utilização dos procedimentos cardíacos (Milcent *et al.*, 2007). Portanto, o facto de ser mulher não parece justificar as desigualdades de género.

Assim, considerando a literatura, e não obstante o possível efeito positivo do DES nas desigualdades, é esperado que, também em Portugal, existam desigualdades de género, favorecendo os homens.

4.2.2.2. Hipóteses sobre as causas das desigualdades de género

As hipóteses que podem explicar as desigualdades na utilização das tecnologias para tratamento da DCI são várias. Elas podem ser agrupadas essencialmente em questões clínicas, comportamentos/percepções dos médicos e comportamentos/percepções dos doentes.

No grupo das questões clínicas surgiu como hipótese de desigualdade na utilização dos procedimentos cardíacos o facto de as mulheres serem mais velhas e mais doentes no momento da apresentação (Blomkalns *et al.*, 2005; Mikhail, 2006). Por essa razão, as mulheres seriam menos elegíveis para os procedimentos de revascularização. No entanto, estudos que controlaram pela idade e pelas comorbilidades, observaram a persistência das desigualdades (Jneid *et al.*, 2008; Perelman, Mateus e Fernandes, 2010). Para a mesma idade, 75 ou mais anos, o rácio de ICP entre mulheres e homens foi de 1 para 2,14 (Shaw *et al.*, 2004).

Entre as questões clínicas pode também ser referido o risco de complicações mais elevado nas mulheres. Todavia, os estudos não são concordantes quanto a este acréscimo de risco no género feminino. Alguns estudos mostraram que não há diferença nas complicações pós ICP a 30 dias, quando controlado pelos fatores de risco (Singh *et al.*, 2008). Contudo, outros estudos encontraram complicações superiores nas mulheres (Fang e Alderman, 2006; Lansky *et al.*, 2005) incluindo mortalidade. As mulheres tiveram complicações intra-hospitalares mais frequentes, incluindo hipotensão, insuficiência cardíaca congestiva, necessidade de hemodiálise, reanimação cardiorrespiratória,

intubação e morte. A 30 dias continuaram a ter uma taxa de eventos adversos cardíacos major (MACE), entre os quais 4 vezes mais mortalidade e acidentes vasculares cerebrais incapacitantes. A um ano as mulheres continuaram a ter taxas mais elevadas de mortalidade e revascularização (novo tratamento no vaso previamente tratado) devido a isquémia (Lansky *et al.*, 2005).

Análises mais profundas investigaram as razões das maiores taxas de eventos adversos nas mulheres, atribuindo-os à menor superfície corporal das mulheres, à menor dimensão das artérias, bem como à maior tortuosidade (Lansky *et al.*, 2005; Mehilli *et al.*, 2000). Durante o procedimento coronário, é injetado um meio de contraste para visualização das artérias. Esse contraste não é ajustado ao peso do doente. Como as mulheres têm uma superfície corporal menor, recebem doses relativamente superiores de contraste (Lansky *et al.*, 2005), podendo gerar assim mais eventos adversos. Simultaneamente, as artérias mais pequenas e mais tortuosas aumentam o risco de disseção e perfuração. Estes autores fizeram uma nova análise controlando por estes fatores e o género continuou a ser um preditor independente de eventos adversos.

A maior taxa de eventos adversos nas mulheres, que resulta em desigualdades no tratamento, pode ainda estar associada à hipótese de as mulheres receberem menos terapêutica do que os homens, e, por isso terem mais complicações durante e após os procedimentos (Akhter *et al.*, 2009). Por sua vez, a subutilização da terapêutica nas mulheres pode estar relacionada com diferenças de sintomas na apresentação entre homens e mulheres (Akhter *et al.*, 2009).

Quanto às razões comportamentais/crenças dos médicos, elencam-se alguns preconceitos que podem estar associados às desigualdades de género. Primeiro, as mulheres têm habitualmente sintomas atípicos e difusos, levando a que os profissionais atribuam os sintomas a outras causas (Hetemaa *et al.*, 2003; Perelman, Mateus e Fernandes, 2010).

Segundo, os médicos atribuem as queixas das mulheres a causas emocionais, devido ao estereótipo de que as mulheres recorrem imediatamente ao médico na presença de qualquer sintoma, enquanto os homens só o fazem quando estão mesmo doentes (Arber *et al.*, 2006).

Terceiro, pode haver algum estereótipo relativamente à menor adesão terapêutica por parte das mulheres, levando os médicos a adotar estratégias mais conservadoras para este género (Rathore, Ordin e Krumholz, 2002).

Quarto, há por vezes a crença de que a probabilidade de as mulheres terem um evento cardíaco é menor que nos homens e portanto os sintomas são por vezes desvalorizados (Moser *et al.*, 2006).

Estas crenças dos médicos acabam por contribuir para atrasos na referência das mulheres para diagnóstico e tratamento (Perelman, Mateus e Fernandes, 2010). Como a angioplastia tem um tempo limitado para ser eficaz, um diagnóstico tardio acaba por prejudicar as mulheres no acesso ao melhor tratamento.

Aliás, as desigualdades no tratamento são por vezes atribuídas a desigualdades no diagnóstico. Alguns estudos não identificaram diferenças entre homens e mulheres na revascularização (Akhter *et al.*, 2009; Raine *et al.*, 1999; Steingart *et al.*, 1991). Sabendo que há desigualdades no tratamento, mas que após o diagnóstico desaparecem, indica que as desigualdades no tratamento acontecem em parte devido a desigualdades prévias, na deteção da doença e na referência para tratamento. Contudo esta razão não explica a totalidade das desigualdades de género, uma vez que alguns estudos continuaram a encontrar diferenças após o diagnóstico (Perelman, Mateus e Fernandes, 2010).

O CADILLAC trial demonstrou atrasos significativamente superiores nas mulheres, comparativamente aos homens, desde a chegada ao hospital até ao tratamento de intervenção, indicando ineficiências na triagem, no diagnóstico e nas transferências para o laboratório de cateterismo (*system delay*) (Lansky *et al.*, 2005). No caso da intervenção coronária, o atraso pode ser crucial, e determinar que esta não seja efetuada, pois deixa de ser eficaz a partir das 12 horas após o início dos sintomas (no caso dos enfartes com supradesnívelamento do ST). Ou seja, diferenças nas várias fases na referência para diagnóstico acabam por gerar diferenças no tratamento utilizado entre homens e mulheres.

A literatura propõe ainda hipóteses relacionadas com comportamentos e perceções dos doentes para explicar as desigualdades de género no tratamento. Alguns estudos sugerem que as mulheres procuram os cuidados mais tardiamente que os homens (Moser *et al.*, 2006; Nguyen *et al.*, 2010). Como chegam mais tarde, tornam-se piores candidatas a utilizar estas tecnologias, uma vez que a sua eficácia está limitada até 12 horas após o início dos sintomas, no caso do enfarte com supradesnívelamento do ST ou até 72 horas nos enfartes sem supradesnívelamento do segmento ST), embora não haja evidência empírica que demonstre este comportamento.

Há vários fatores associados a esta procura tardia de cuidados por parte das mulheres. O facto de terem menos sintomas típicos, faz com que não identifiquem o que sentem

como sendo um EAM. Concomitantemente, algumas mulheres também consideram que esta é uma doença típica dos homens, não associando portanto os seus sintomas a doença cardíaca e levando a que não procurem logo os cuidados (Moser *et al.*, 2006). Podem também confundir os sintomas com outras comorbilidades e como as mulheres têm mais comorbilidades, têm maior probabilidade de confundir os sintomas (Nguyen *et al.*, 2010).

As mulheres também procuram os cuidados mais tardiamente por serem mais estoicas e por terem diferentes estratégias de *coping* com a doença. Alguns estudos indicam que as mulheres têm um limite superior de tolerância aos sintomas, suportando-os durante mais tempo antes de procurar os cuidados e antes de recorrer aos cuidados procuram outras soluções como a auto medicação (Lefler e Bondy, 2004; Morrison *et al.*, 1997; Moser *et al.*, 2006; Nguyen *et al.*, 2010).

O facto de as mulheres viverem mais sozinhas, muitas vezes devido a viuvez, é também um preditor do atraso na procura de cuidados (Nguyen *et al.*, 2010).

Por fim, as diferenças entre homens e mulheres pode estar relacionada com a hipótese de as mulheres manifestarem menos vontade de ser tratadas com procedimentos invasivos (Moser *et al.*, 2006).

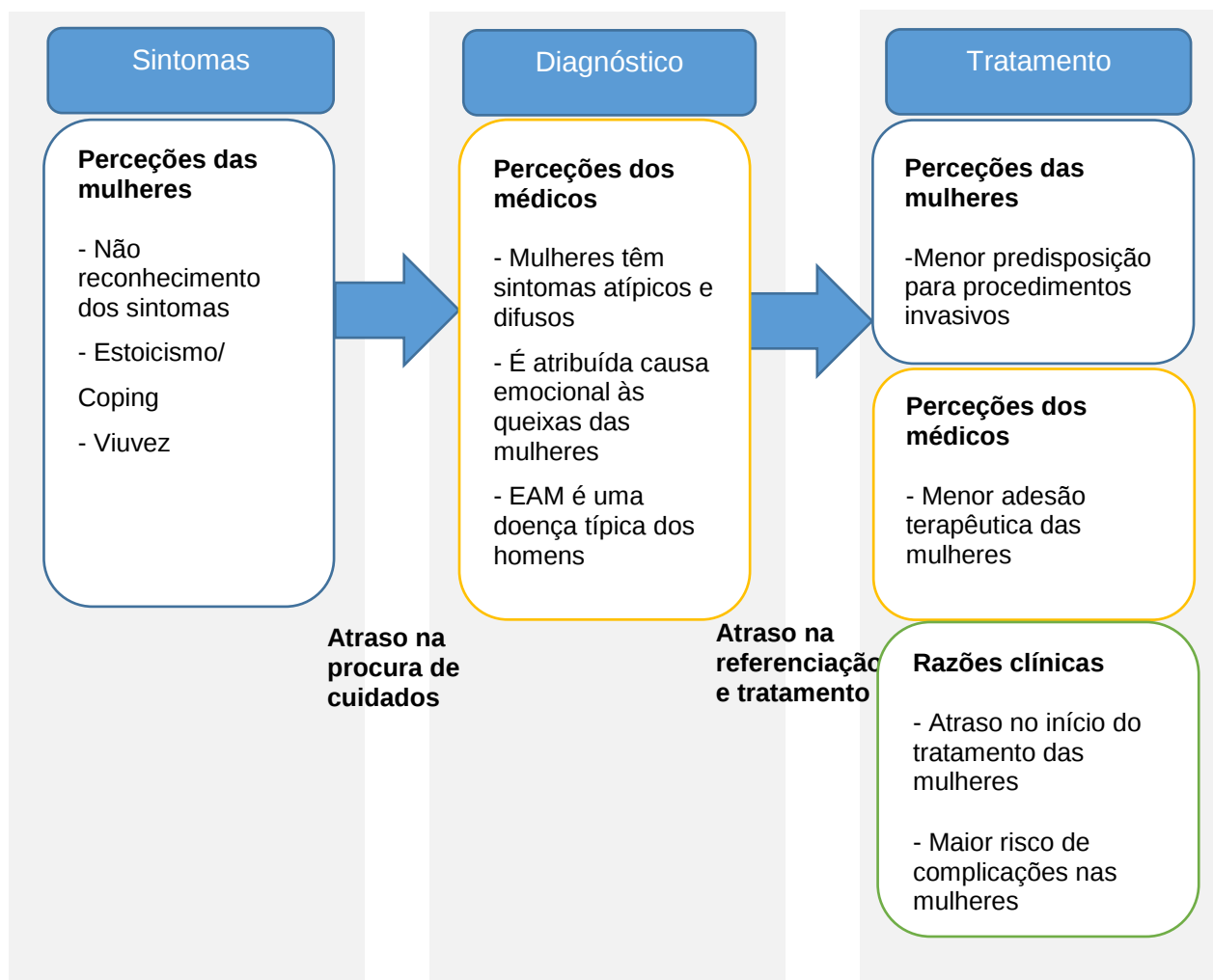


Figura 32. Resumo das teorias sobre as desigualdades de género na utilização das tecnologias para tratamento da DCI

Atendendo ao cariz clínico e comportamental das hipotéticas causas de desigualdade, não há razões para crer que em Portugal as desigualdades de género na utilização das tecnologias sejam diferentes. Por conseguinte, algumas destas teorias poderão aplicar-se também às desigualdades a nível nacional.

4.2.2.3. Desigualdades ligadas à idade na utilização das novas tecnologias

Poucos estudos analisaram a diferença no tratamento das Síndromes Coronárias Agudas (SCA) entre os mais velhos e os mais novos (Nauta *et al.*, 2013; Shaw *et al.*,

2004; Timóteo *et al.*, 2011). Mas em todos eles os resultados são semelhantes, os mais velhos recebem menos revascularização (Nauta *et al.*, 2013; Shaw *et al.*, 2004; Timóteo *et al.*, 2011).

Os tratamentos mais antigos eram menos utilizados nos mais velhos, porque o *bypass* era uma cirurgia muito invasiva. A taxa de *bypass* foi menor nos mais velhos (2,7%), comparativamente as classes 65–74 anos (8,1%) e 55–64 anos (7,7%) (Avezum *et al.*, 2005). No entanto, as novas tecnologias vieram reduzir os problemas do *bypass* e alargar a possibilidade de tratamento aos mais velhos, pelo que se esperava que essa desigualdade não existisse. Contudo, as novas tecnologias continuam a ser menos usadas nos mais velhos comparativamente aos mais novos. Entre os doentes com supradesnivelamento do ST e que se apresentaram nas 12 horas, apenas 21 a 31%, respetivamente mulheres e homens, com idade superior a 85 anos, foram tratados com reperfusão primária, comparativamente com 70% e 76%, respetivamente homens e mulheres, com menos de 55 anos (Rosengren *et al.*, 2006).

Os doentes mais velhos podem ser considerados menos elegíveis para tratamento por terem mais doença e por terem maior risco de complicações. Todavia mesmo entre um grupo de doente com as condições ideais de elegibilidade para terapia de reperfusão, os mais velhos continuam a ser menos tratados, apesar dos benefícios demonstrados nesta faixa etária (Eagle *et al.*, 2002). Entre os doentes elegíveis, apenas 10,8% dos mais velhos comparado com 36,3% dos menos velhos fizeram cateterismo cardíaco. Também a revascularização foi menos frequente entre os mais velhos comparativamente aos menos velhos (12,6% vs. 40,1%) (Skolnick *et al.*, 2007). Estes resultados indicam que a decisão para não tratar os mais velhos é baseada primariamente na idade e não na elegibilidade para tratamento (Avezum *et al.*, 2005).

Mesmo com o DES, que constitui um avanço em relação ao BMS, reduzindo alguns das complicações que lhe estão associadas, houve um decréscimo na probabilidade de utilizar DES com o avanço da idade (Rao *et al.*, 2006).

Face à literatura encontrada, é esperado que também se encontrem desigualdades em relação à idade na utilização das tecnologias, a favor dos mais jovens.

4.2.2.4. Hipóteses sobre as causas das desigualdades quanto à idade

Apesar de vários estudos terem encontrado desigualdades, não há evidência para suportar que os mais velhos devam ser menos tratados que os mais novos. Inclusive a

evidência mostra a necessidade de usar terapias baseadas na evidência entre os mais velhos, para melhorar os *outcomes* na doença cardíaca (Rosengren et al., 2006; Skolnick et al., 2007).

Ainda assim, os mais velhos continuam a ser menos tratados, o que nos leva a questionar as razões pelas quais esta diferença se verifica. A literatura aponta para algumas hipóteses de ordem clínica, comportamentos/percepções dos médicos e comportamentos/percepções dos doentes, embora ainda não haja evidência empírica que as comprove.

Do ponto de vista clínico, os mais velhos têm pior prognóstico porque têm doença mais grave, mais comorbilidades ou outros fatores de risco e mais complicações associadas ao procedimento (Nauta et al., 2013; Shaw et al., 2004; Timóteo et al., 2011).

A prevalência das comorbilidades é maior nos mais velhos, e algumas delas podem ser contraindicações para o tratamento com as novas tecnologias, como por exemplo história de angina, acidente vascular cerebral (AVC), diabetes, enfarte do miocárdio, insuficiência cardíaca congestiva (ICC), *bypass*, hipertensão arterial (HTA), fibrilhação arterial (Avezum et al., 2005). Por isso, diferenças nos fatores de risco e diferenças nas comorbilidades podem levar os médicos a considerar alguns grupos como candidatos pouco viáveis para determinadas intervenções (Goddard e Smith, 2001).

No entanto, quando os estudos controlaram pela severidade e extensão da doença, os doentes continuaram a receber menos terapias anti isquémicas e a fazer menos angiografia e menos procedimentos de revascularização que os mais novos (Dong et al., 1998; Nauta et al., 2013; Shaw et al., 2004; Stone, 1996). Mesmo entre os doentes elegíveis para tratamento, os mais velhos continuaram a receber menos tratamento (Alexander et al., 2007; Gharacholou et al., 2010; Hamm et al., 2011). Portanto, estas diferenças não oferecem explicação suficiente para as desigualdades observadas.

Aliás, é precisamente por terem um perfil de risco superior que os mais velhos beneficiam mais da aplicação das terapias baseadas na evidência (Avezum et al., 2005). Mesmo nos muito velhos, com SCA sem supradesnívelamento do segmento ST a crescente adesão às terapêuticas recomendadas pelas *guidelines* está associada com uma redução da mortalidade (Skolnick et al., 2007). Também na população Portuguesa com mais de 80 anos foram encontradas melhorias na sobrevivência a curto e longo prazo com a utilização de estratégias invasivas (Rosa et al., 2016). Ou seja, a utilização das novas tecnologias está associada a benefícios, por isso não há razão para que não sejam usadas nos mais velhos.

Embora haja benefícios da utilização das novas tecnologias para tratamento da DCI nos idosos, há simultaneamente um maior risco hemorrágico associado. O risco hemorrágico aumentado ocorreu em 17% dos doentes com mais de 75 anos tratados com estratégia invasiva (Alexander *et al.*, 2007). Mas outros estudos encontraram resultados opostos. Num estudo com dados do registo Português de síndromes coronárias agudas, a angioplastia não está associada a hemorragia major em octogenários com enfarte sem supradesnivelamento do segmento ST (Faustino *et al.*, 2014). Outro estudo encontrou um risco de hemorragia major intra-hospitalar menor nos mais velhos (OR 0,67, 95% CI 0,58 to 0,78) (Skolnick *et al.*, 2007).

Independentemente do risco hemorrágico nos mais velhos, associado com a utilização de anti trombóticos e terapia invasiva, alguns estudos encontraram uma relação entre a utilização das terapias de revascularização e uma mortalidade intra-hospitalar menor (Skolnick *et al.*, 2007). Apesar do maior risco hemorrágico nos mais velhos, uma estratégia invasiva mostrou melhorar os *outcomes* isquémicos nos doentes mais velhos com SCA sem supradesnivelamento do segmento ST (Bach, 2004). Isto é, apesar de alguns estudos mostrarem um risco superior nos idosos, em termos teóricos, tal não justifica que não se aplique a reperfusão, pois os resultados continuam a ser positivos. Além disso, é possível ajustar a medicação acessória para modificar este risco (Alexander *et al.*, 2007). Por isso, o facto de ser mais velho não deve ser critério para não receber as novas tecnologias. Aliás, as *guidelines* aconselham que a decisão deve ser feita, avaliando os fatores de risco e não em função da idade (Roffi *et al.*, 2016).

Outra hipótese sobre as diferenças no tratamento, em função da idade, está relacionada com desigualdades prévias ao tratamento, no momento do diagnóstico. Num estudo, as taxas de angiografia e de ICP reduziram com a idade 41,7% a 64,4%, no grupo com idade inferior a 45 anos vs 13.9% a 20.1%, no grupo com mais de 85 anos. Já entre os doentes que fizeram angiografia, a proporção referenciada para angioplastia foi semelhante (Avezum *et al.*, 2005).

De acordo com outro estudo o grupo dos muito idosos tem menor probabilidade de ser tratado por um cardiologista (33.0% vs. 48.0%), o que pode levar a que não sejam adequadamente diagnosticados e consequentemente que não acedam ao diagnóstico por angiografia e às novas tecnologias, baseadas na evidência (Skolnick *et al.*, 2007).

Os idosos são também menos investigados, não sendo sequer referenciados para técnicas de diagnóstico avançadas. A realização de cateterismo cardíaco diagnóstico esteve inversamente associada à idade. Entre as pessoas com 49 anos ou menos, 85% fizeram cateterismo cardíaco de diagnóstico versus 63% das pessoas com mais de 49

anos (Spencer *et al.*, 2001). A razão desta diferença na pesquisa do diagnóstico é provavelmente multifatorial, podendo estar associada a apresentações atípicas, a atrasos no diagnóstico, ou até a uma maior necessidade de recursos (McCune, McKavanagh e Menown, 2015). Uma vez que os idosos são menos investigados, são consequentemente menos tratados em tempo útil.

As hipóteses relacionadas com os comportamentos/crenças dos profissionais também podem ajudar a explicar as desigualdades na utilização das novas tecnologias para tratamento da DCI quanto à idade. Alguns estudos evidenciam “discriminação” contra os idosos na prestação de cuidados (Bowling, 1999). Num estudo que analisou os registos clínicos dos doentes, para várias terapias recomendadas, incluindo o cateterismo cardíaco, o motivo mais frequentemente reportada pelo médico para não tratar foi “idade avançada” (Skolnick *et al.*, 2007). Apesar de haver evidência dos benefícios nos mais velhos, na prática, a probabilidade de os tratamentos serem considerados como “contra indicados” pelo médico, foi superior entre as pessoas acima dos 90 anos comparativamente ao grupo 75-89 anos. Mas a idade avançada, por si só, não é um critério presente nas *guidelines* (Roffi *et al.*, 2016). Resulta provavelmente de uma avaliação subjetiva de fatores clínicos, éticos, económicos ou outros difíceis de identificar (Skolnick *et al.*, 2007).

O facto de os sintomas serem mais atípicos e difusos nos idosos também pode contribuir para as desigualdades, pois leva a que os médicos tenham mais dificuldade em fazer o diagnóstico correto (Nguyen *et al.*, 2010).

Outros estudos sugerem ainda que existe um viés na seleção de doentes, segundo o qual os doentes submetidos a intervenção são os que estão menos doentes (Avezum *et al.*, 2005). Como há a perceção de que os mais velhos são mais doentes, ela pode ser responsável pelas diferenças na utilização das tecnologias entre os mais velhos e os mais novos.

Alguns estudos colocam a hipótese de que haja “racionamento”, ou seja, que os médicos decidem aplicar menos as tecnologias aos mais velhos por considerar que o tempo de vida destes não vai justificar a aplicação de uma tecnologia tão dispendiosa, como é o caso dos *stents* (Breyer, Lorenz e Niebel, 2014). Num estudo retrospectivo dos ficheiros dos doentes, o cateterismo cardíaco parece ter sido contraindicado duas vezes mais nos mais velhos comparativamente aos mais novos (59,8% vs. 26,9%, $p < 0,001$). As razões mais frequentes foram a “idade avançada” (40,6%) e status “para não ressuscitar” (29,3%) (Skolnick *et al.*, 2007). Neste estudo, entre os doentes elegíveis para tratamento, apenas 10,8% dos muito velhos comparativamente a 36,3% dos mais

novos fizeram cateterismo. Também a revascularização foi menos frequente nos mais idosos 12,6% vs. 40,1%.

Por fim, os comportamentos ou crenças dos próprios doentes também podem ter impacto nas desigualdades.

Os mais velhos tendem a retardar a procura de cuidados (Moser *et al.*, 2006). Esta demora na procura de cuidados está associada a vários fatores. Por vezes os mais velhos têm sintomas atípicos e confundem os sintomas com outras patologias (Nguyen *et al.*, 2010). Outras vezes consideram que podem estar a dar trabalho à família e por isso protelam a procura de cuidados (Nguyen *et al.*, 2010).

Este comportamento dos mais velhos faz deles piores candidatos para os tratamentos cardíacos, porque o tratamento com as novas tecnologias só é eficaz até 12 horas após o início dos sintomas, no caso dos enfartes com supradesnívelamento do segmento ST e até 72 horas nos restantes enfartes.

Não há razões para acreditar que os fatores elencados sejam diferentes em Portugal, por isso espera-se que exista também desigualdades na utilização das novas tecnologias prejudicando os mais velhos.

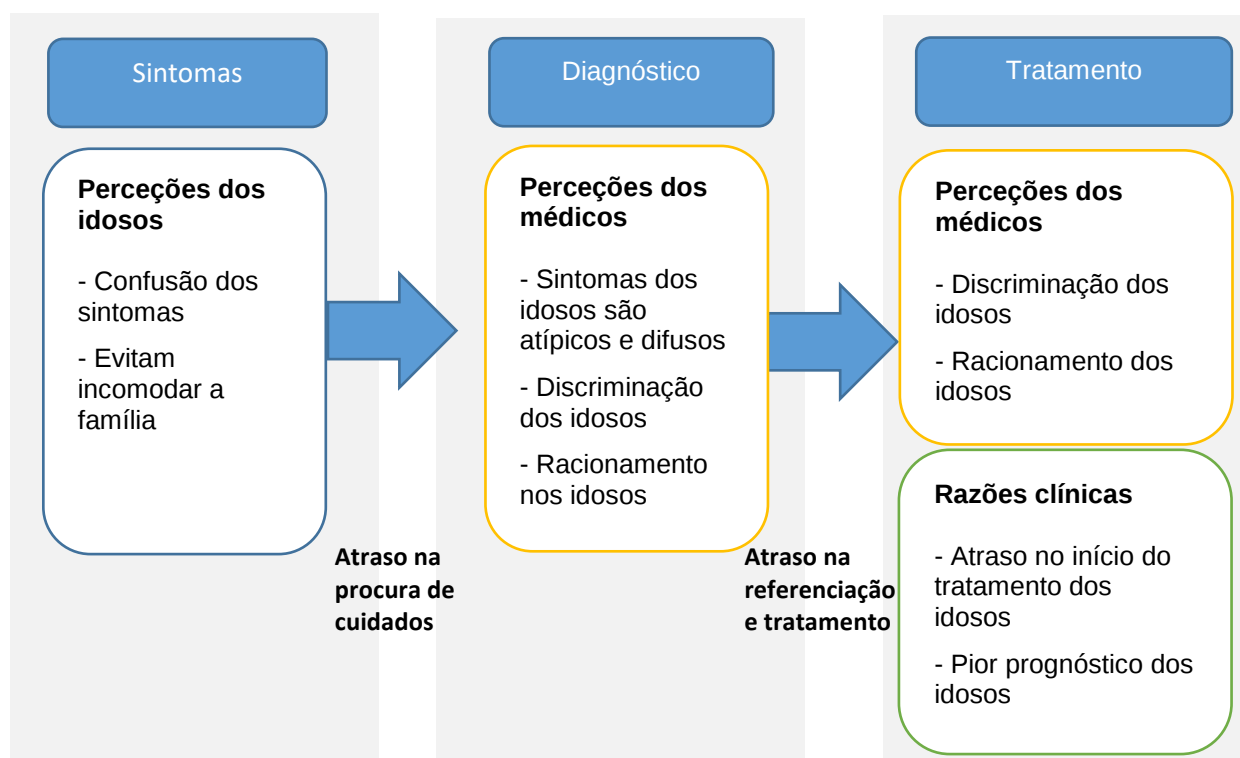


Figura 33. Resumo das teorias sobre as desigualdades ligadas à idade na utilização das tecnologias para tratamento da DCI

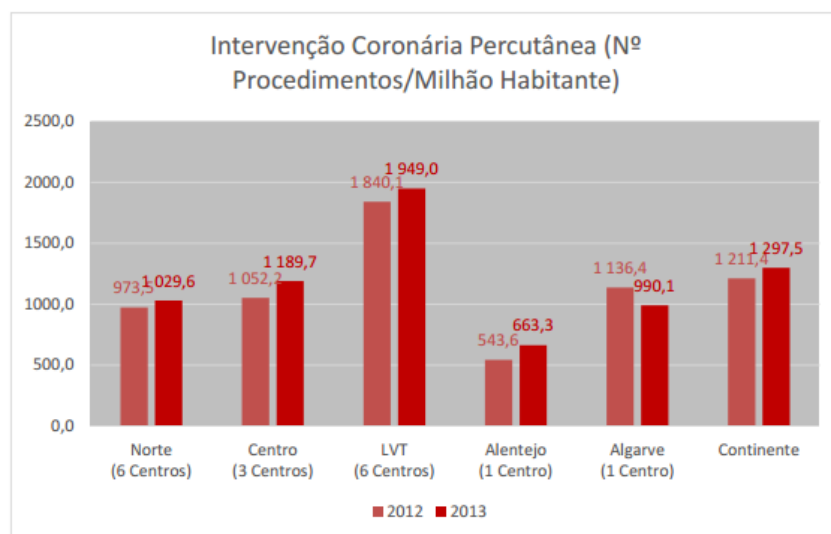
4.2.2.5. Desigualdades regionais na utilização das novas tecnologias

Vários estudos indicam que existem desigualdades regionais, embora poucos se debrucem sobre o tratamento da DCI em particular (O'Connor *et al.*, 1999; Perelman *et al.*, 2009; Tabata *et al.*, 2009). Num estudo, a utilização de *bypass* nos EUA variou entre 9% e 17% respetivamente nas regiões New England e Centro Sul. A angioplastia variou entre 22% em New England e 35% na região Noroeste Central (Pilote *et al.*, 1995).

Um outro estudo revelou ainda diferenças regionais na utilização de um tipo específico de *bypass* nos EUA entre 91,1% no Sul e 94,7% no Nordeste (Tabata *et al.*, 2009). Estas diferenças mantiveram-se mesmo após a análise multivariada. O Nordeste e Centro Oeste tiveram uma frequência significativamente superior de utilizar pelo menos um *bypass* em relação ao Sul (Tabata *et al.*, 2009), o que não seria de esperar dado que a utilização deste tipo de *bypass* era um indicador de qualidade para ambas as regiões.

Ao nível nacional, alguns dados apontam também para diferenças entre regiões no número de intervenções coronárias, conforme (Figura 34). De acordo com os dados da

Direção-Geral da Saúde (DGS), em 2012 e 2013, Lisboa foi a Região com mais procedimentos por milhão de habitantes. Por oposição, o Alentejo foi a região com menos procedimentos por milhão de habitante (DGS, 2013). Para além das assimetrias regionais no número de procedimentos, foram também encontradas assimetrias na admissão por via verde coronária. Como as vias verdes coronárias permitem um acesso mais rápido aos tratamentos cardíacos mais adequados, estes dados podem indicar que a utilização dos tratamentos cardíacos com as novas tecnologias varia entre regiões.



Fonte: Direção-Geral da Saúde - Portugal Doenças Cérebro-Cardiovasculares em números – 2013. Programa Nacional para as Doenças Cérebro-Cardiovasculares.

Figura 34. Número de intervenções coronárias percutâneas por milhão de habitante em cada região.

4.2.2.6. Hipóteses sobre as causas das desigualdades regionais

Podem elencar-se essencialmente duas hipóteses sobre as desigualdades geográficas: i) a prevalência e gravidade da doença varia entre regiões e/ou iii) a distribuição dos recursos varia entre regiões.

De acordo com a primeira hipótese, pode haver diferenças regionais na prevalência ou gravidade da doença. No entanto, um estudo encontrou diferenças na utilização de angiografia, apesar de a extensão da doença coronária e fração de ejeção do ventrículo esquerdo serem semelhantes (Pilote *et al.*, 1995).

Relativamente à segunda hipótese, outra possível justificação para as desigualdades regionais pode ser a diferente distribuição dos recursos. Esta distribuição assimétrica pode gerar desigualdades ainda antes do tratamento, no momento do diagnóstico. Um estudo encontrou variações regionais na utilização de angioplastia, mas entre os doentes que fizeram angiografia, a variação regional na revascularização foi baixa (Pilote *et al.*, 1995).

No caso de Portugal, atualmente parece haver uma distribuição de recursos equilibrada, na medida em que há hospitais com capacidade para tratar enfartes com ICP em todas as regiões. No Norte, em 2013, existe 1 sala por 455.524 habitantes, no Centro 1/380.194 habitantes, em Lisboa 1/311.947 habitantes, no Alentejo 1/743.306 habitantes e no Algarve 1/442.358 habitantes (ACSS, 2015). Porém, nem sempre houve esta distribuição de recursos, a capacidade para tratar sobretudo no Alentejo e Algarve é relativamente recente. Noutros países, nomeadamente nos EUA, a distribuição desigual de recursos é mais provável. Os hospitais localizam-se em áreas onde as expectativas de mercado são superiores, nas regiões mais ricas, criando, por isso desigualdades regionais na oferta (Perelman *et al.*, 2009).

4.2.3. Evolução das desigualdades e hipóteses explicativas

As desigualdades na utilização de novas tecnologias estão relativamente exploradas, existindo diversos estudos que analisam estas diferenças. Todavia, no que concerne a evolução das desigualdades a evidência é escassa. Poucos estudos se debruçaram sobre a evolução das diferenças ao longo do tempo, apesar da sua importância para observar se os países estão a concretizar os objetivos de equidade a que se propõem. Esta parte incide assim sobre essa evolução temporal das desigualdades. Segue-se o resumo da literatura existente sobre a evolução das desigualdades e, sempre que possível, faz-se referência a hipóteses que tentam explicar essa evolução.

4.2.3.1. Evolução das desigualdades de género e hipóteses explicativas

No que respeita à evolução das desigualdades de género ao longo do tempo, alguns estudos indicaram que o padrão de desigualdade favorecendo os homens se manteve (Koopman *et al.*, 2013; Perelman, Mateus e Fernandes, 2010; Shaw *et al.*, 2004), enquanto outros apontam para uma redução das desigualdades (Hetemaa *et al.*, 2003).

No estudo de Shaw et al. (2004), para o grupo dos 40-64 anos, por cada intervenção numa mulher, os homens fizeram 4.01 intervenções em 1991/1993. Este rácio permaneceu semelhante em 1997/1999 com 3.68 intervenções (Shaw et al., 2004), não se verificando praticamente alteração no padrão de desigualdade em relação ao género. Outro estudo encontrou menos cateterismo e revascularização nas mulheres, relativamente aos homens, em 2000, padrão que se manteve por todo o período em estudo (2000-2006) (Perelman, Mateus e Fernandes, 2010).

Não obstante, num outro estudo, a taxa de revascularização (*bypass* ou ICP), que era inferior nas mulheres relativamente aos homens, cresceu mais para as mulheres (250%) comparativamente aos homens (140%), entre 1988 e 1996, reduzindo assim as desigualdades (Hetemaa et al., 2003). Adicionalmente, segundo um estudo que analisou o DES, ser mulher é um fator preditor da utilização desta tecnologia (Rao et al., 2006). Como o presente estudo inclui uma tecnologia mais recente (DES), que veio reduzir algumas complicações da tecnologia anterior, pode ser indicativo de que a tecnologia mais recente pode vir a contribuir para a redução das desigualdades entre homens e mulheres.

Outra hipótese sobre a redução das desigualdades de género é o aumento da oferta. Um estudo defende que as desigualdades de género reduziram simultaneamente a um aumento da oferta, indicando que pode ter contribuído para a redução das desigualdades (Hetemaa et al., 2003).

Assim, considerando a utilização mais recente do DES em Portugal e o aumento da oferta, pode-se esperar que as desigualdades tenham reduzido. No entanto, outros fatores podem ter limitado esta redução. Se considerarmos que muitas das possíveis causas de desigualdades estão associadas a perceções e comportamentos, aspetos que demoram a alterar-se, e que um estudo para Portugal mostrou persistência das desigualdades de género (Perelman, Mateus e Fernandes, 2010), os resultados podem não mostrar redução das diferenças na utilização das tecnologias.

4.2.3.2. Evolução das desigualdades ligadas à idade e hipóteses explicativas

A evolução das desigualdades na utilização de tecnologias, quanto à idade, foi avaliada por poucos autores. Porém, os estudos encontrados são consensuais apontando para uma redução das desigualdades (Nauta et al., 2013; Shaw et al., 2004). Nauta et al. (2013) encontrou desigualdades relacionadas com a idade em 1985, sendo que a

probabilidade de receber terapia de reperfusão foi menor nos mais velhos. Embora as diferenças tenham reduzido ao longo dos 24 anos em estudo, ainda persistem diferenças entre grupos etários favorecendo os mais jovens.

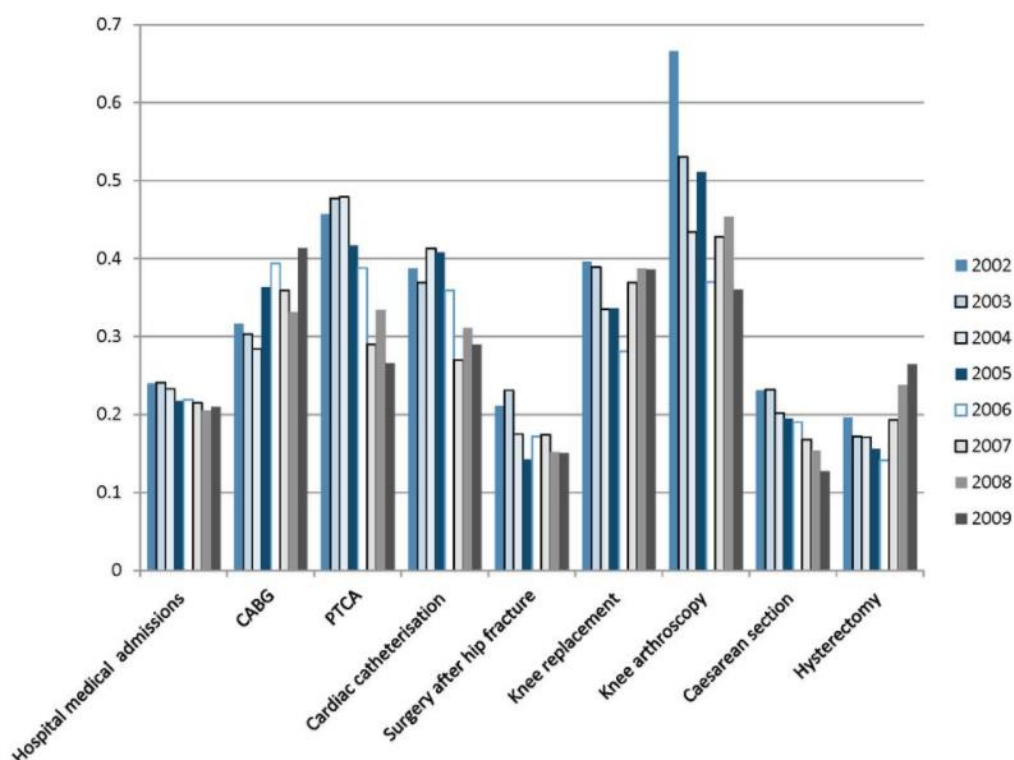
No estudo de Shaw et al. (2004) as taxas de revascularização foram menores para as pessoas com mais de 75 anos, ao longo de todo o período em estudo, no entanto, o aumento proporcional na revascularização foi superior neste grupo, cerca de 2 a 3 vezes mais que nos mais novos, reduzindo por isso as desigualdades.

A literatura revista não apresenta hipóteses para a redução das desigualdades relacionadas com a idade.

Sendo os estudos consensuais quanto à redução das desigualdades em relação à idade na utilização das tecnologias, também se pode esperar que para Portugal se encontre a mesma tendência. Por outro lado, é possível que se continuem a observar desigualdades em relação à idade uma vez que as mesmas estão associadas a perceções e comportamentos quer das pessoas mais velhas quer dos profissionais, conforme já referido. Como os comportamentos e perceções demoram tempo a alterar-se, há razões para acreditar que as desigualdades tenham persistido ao longo do tempo.

4.2.3.3. Evolução das desigualdades geográficas e hipóteses explicativas

Quanto à evolução das desigualdades regionais, de acordo com um estudo da OCDE, as variações geográficas na realização e ICP reduziram na maioria dos países, designadamente no Canadá, Reino Unido, França, Suíça, Espanha e Portugal. Entre 2002 e 2009 houve uma ligeira redução da variação geográfica na utilização de alguns procedimentos médicos como foi o caso da angioplastia coronária, conforme se pode observar na Figura 35 (OECD, 2014). A taxa de crescimento dos procedimentos foi mais forte nas regiões que tinham taxas mais baixas de procedimentos, tendo conduzido à redução das diferenças.



Fonte: OECD - Geographic Variations in Health Care: What Do We Know and What Can Be Done to Improve Health System Performance?

Figura 35. Evolução do coeficiente de variação entre regiões geográficas para um conjunto de procedimentos médicos, entre 2002 e 2009, em Portugal.

O estudo da OCDE coloca a hipótese que, pelo menos parte destas reduções da variação regional na utilização de procedimentos podem estar relacionadas com fatores do lado da oferta (OECD, 2014). O estudo sugere que pode ter havido uma convergência de práticas entre regiões, reduzindo a desigualdade, à medida que aumentou o número de procedimentos.

Considerando o aumento da oferta e a melhor distribuição dos mesmos, ainda que se encontrem desigualdades regionais em Portugal, espera-se que tenham reduzido ao longo do tempo.

4.2.4. Estudos sobre as desigualdades na utilização das novas tecnologias e sua evolução no tempo

Nesta secção elencam-se os principais estudos que se focaram na análise das desigualdades de género, quanto à idade e regionais.

De seguida descreve-se sumariamente a metodologia usada por cada estudo, começando, em cada seção, pelos estudos que analisam as desigualdades apenas num momento fixo e depois os estudos que, além das desigualdades fazem referência também à sua evolução ao longo do tempo. Apresentam-se ainda os principais resultados obtidos por cada um deles.

Agruparam-se os estudos por países, uma vez que era expectável que países diferentes com políticas de saúde e sistemas de saúde diferentes tivessem resultados distintos.

Canadá

(Yan *et al.*, 2006) analisaram as diferenças na utilização de cateterismo e intervenção coronária entre grupos etários e os preditores dessa utilização. Tinham como objetivo observar se existiam desigualdades quanto à idade na utilização de procedimentos cardíacos.

Os autores recrutaram e seguiram 4.627 doentes admitidos por SCA em 51 hospitais, em 9 províncias do Canadá, entre setembro de 1999 e junho de 2001. Em todos os doentes foram registados a história médica, os resultados laboratoriais, medicação usada, procedimentos cardíacos (angiografia, PCI e CABG) eletivos ou urgentes e eventos adversos.

Os doentes foram depois estratificados em 3 grupos (<65, 65-74, e ≥75 anos) e foram então observadas as diferenças relativamente à utilização de procedimentos cardíacos associadas à idade. Para tal usaram o teste do qui quadrado. Para verem o impacto independente da idade os autores usaram uma regressão logística, controlando pelos fatores individuais dos doentes.

Os resultados mostraram um gradiente inverso com a idade na utilização de procedimentos, incluindo PCI. Os indivíduos mais velhos têm menor probabilidade de ser submetidos a angioplastia (OR 0,88, 95% IC 0,81-0,95 P =0,001) e *bypass*.

Os autores concluem que há uma relação negativa entre a idade e a utilização de procedimentos cardíacos.

(Fransoo *et al.*, 2010) tinham como objetivo verificar se as desigualdades de género podiam estar enviesadas pela idade.

Para tal, a partir de dados administrativos analisaram as taxas de intervenção após EAM em homens e mulheres, entre 1 de abril de 1999 e 31 de março de 2002, controlando pela idade.

Foram calculadas as taxas separadamente para os homens e para as mulheres para cada um dos procedimentos, cateterismo cardíaco, ICP, *stent* e *bypass*.

Calcularam taxas de utilização de cada procedimento em cada grupo etário (5 classes), separadamente nos homens e nas mulheres. Testaram para as diferenças com o teste do qui quadrado. Depois usaram regressões lineares, uma por cada procedimento em cada período no tempo, para determinar a influência da idade e do género nas taxas de intervenção. Cada modelo incluiu ainda uma interação entre a idade e o género, para modelar potenciais diferenças nas tendências etárias por género.

Para os quatro procedimentos estudados as taxas foram significativamente mais levadas para os homens do que para as mulheres ($p < 0,01$). No entanto, as taxas específicas por idade mostraram diferenças pouco significativas por género e uma redução nas taxas de intervenção com a idade para homens e mulheres. A idade foi um preditor significativo das taxas de intervenção mas o género não.

Os autores concluíram que as diferenças de género foram completamente confundidas pelo perfil idoso das mulheres com EAM, quando comparado com os homens.

Finlândia

O estudo de Hetemaa et al. (2003) teve como objetivo explorar como é que o aumento na oferta de cirurgias de *bypass* e angioplastias entre 1988 e 1996, na Finlândia, influenciaram a equidade de género na utilização dos procedimentos.

Os autores usaram dados dos procedimentos coronários dos hospitais Finlandeses, públicos e privados (1988-1996). Consideraram uma população com idade igual ou superior a 40 anos. O *proxy* usado para a necessidade foram a mortalidade e as hospitalizações atribuíveis à DCI.

Este estudo determinou ainda a influência da oferta regional de revascularização nos gradientes de género, através da correlação entre a taxa global de procedimentos em cada distrito e os *rate ratios* regionais de procedimentos, para os grupos de género, usando uma regressão de *poisson* multinível, ajustando para a dimensão da população e estrutura etária.

Todos os valores foram inferiores em 1996 relativamente a 1988, sugerindo uma distribuição mais equitativa da revascularização em 1996. A taxa de revascularização cresceu entre homens e entre mulheres no período 1988 e 1996 e as desigualdades de género reduziram.

Quanto à influência da oferta, a associação entre a oferta regional de procedimentos e as tendências nas taxas de procedimentos tornaram-se mais fracas em 1996 relativamente a 1988, mostrando uma relação fraca entre a oferta e a utilização. A influência da oferta regional de procedimentos nas desigualdades de género reduziu.

Itália

Num estudo Italiano, os autores analisaram as desigualdades de género na utilização de procedimentos cardíacos invasivos em doentes admitidos por EAM (com supra e sem supra ST) (Gnavi *et al.*, 2014).

Os autores recorreram a uma base de dados administrativa dos hospitais da região Italiana de Piedmont (n=5.792), durante o ano 2008. Consideraram a percentagem de doentes submetidos a ICP, ICP primária e *bypass*. A relação entre a utilização de procedimentos e o género foi estudada com recurso a modelos de regressão multivariada, ajustando pelas variáveis de confundimento (educação, idade, comorbilidades e características dos hospitais). O *outcome* foi expresso em OR.

Os resultados mostraram que após ajustamento, as mulheres tiveram uma baixa probabilidade de ser tratadas com procedimentos de revascularização. A probabilidade de utilização reduziu com a idade. Não obstante a diferença na utilização, a mortalidade não apresentou diferenças entre géneros (intra-hospitalar, 30 dias e um ano).

Os autores concluem que os doentes são tratados de forma diferente mas equitativa. As diferenças devem-se provavelmente mais a uma incapacidade para ajustar completamente pelas condições clínicas do que ao processo de seleção na admissão.

Portugal

O objetivo do estudo de Perelman, Mateus e Fernandes (2010) foi analisar as desigualdades de género em doentes com doença cardiovascular, entre 2000 e 2006. Os autores compararam a utilização do cateterismo e da revascularização (ICP e *bypass*) entre homens e mulheres, controlando pela idade, comorbilidades e características dos hospitais.

Os autores mediram o impacto do género na utilização de cateterismo e modelaram a utilização de revascularização (ICP e *bypass*), utilizando uma regressão logística. Para ver a evolução, repetiram as regressões separadamente para cada ano. Realizaram

ainda a análise da revascularização na subamostra dos doentes que fizeram cateterismo.

Para testar a vontade de as mulheres serem tratadas, compararam o tratamento entre admissões eletivas e urgentes. Para testar a hipótese da recuperação mais difícil nas mulheres, usaram regressões logísticas para analisar diferenças de género na mortalidade intra-hospitalar.

As mulheres receberam menos cateterismo e revascularização, sem alteração nesse padrão entre 2000 e 2006. Os autores colocam a hipótese de as diferenças de género, desfavorecendo as mulheres, serem mais elevadas antes da deteção da doença aguda e que as mulheres têm maior probabilidade de morrer durante a hospitalização, mesmo com tratamento igual. As diferenças contra as mulheres foram superiores para as admissões não eletivas e as mulheres foram mais admitidas pela urgência.

Os autores concluíram que as diferenças na deteção, referenciação e tratamento poderão ter um papel importante nas desigualdades de género. Estas diferenças podem explicar que parte das desigualdades acontece antes de a doença ser detetada, levando as mulheres a ser tratadas mais tarde, a ser mais admitidas pela urgência e ter piores *outcomes*. A elevada mortalidade intra-hospitalar nas mulheres pode ser sinal de diferenças na recuperação do tratamento. A diferença nas admissões pela urgência pode apontar para diferenças na vontade de as mulheres quererem ser tratadas.

Reino Unido

Shaw et al. (2004) analisou a taxa utilização de procedimentos nos homens e nas mulheres, calculando um rácio entre estas duas taxas. Depois, para saber o acréscimo de procedimentos necessário para atingir a equidade, aplicou a taxa das mulheres à necessidade estimadas para os homens.

O objetivo do estudo foi analisar a equidade na revascularização, de acordo com a necessidade, por idade e género, em Inglaterra. Os autores analisaram as tendências entre 1991 e 1999 comparando as admissões por EAM, como um *proxy* da necessidade, com o *bypass* e a ICP utilizados.

As taxas de admissão e de procedimentos foram padronizados pela idade por padronização direta. As taxas de admissão por EAM, padronizadas pela idade, foram usadas como indicador de necessidade nas comparações de procedimentos por idade e género. A necessidade foi comparada com a utilização de revascularização através do rácio entre as taxas de EAM e taxas de revascularização para diferentes grupos

etários e géneros. Para ver a evolução ao longo do tempo, estes cálculos foram replicados para 3 períodos, 1991/1993, 1994/1996 e 1997/1999.

Os autores calcularam ainda o acréscimo de procedimentos necessários para atingir a equidade entre grupos. Para tal, assumiram que a necessidade relativa das mulheres, em relação à dos homens, é refletida pelo rácio mulheres:homens de admissões por EAM. A taxa de revascularização esperada foi estimada aplicando o rácio de EAM mulheres:homens à taxa de revascularização dos homens. Assumiram assim que o nível de prestação para os homens e para a faixa etária de referência é adequado às necessidades. Esta taxa esperada de revascularização foi aplicada à população feminina para obter o número de procedimentos necessários para atingir a equidade entre homens e mulheres.

Foi usada uma abordagem similar para calcular o número de procedimentos necessários para atingir a equidade para os mais velhos, em relação aos mais novos.

A análise da evolução das desigualdades foi feita através da comparação simples dos rácios em cada período.

Os resultados mostraram que os homens são duas vezes mais admitidos que as mulheres e fazem três a quatro vezes mais *bypass* e ICP. As taxas de *bypass* e ICP cresceram 72% e 48%, respetivamente, entre 1991/1993 e 1997/1999. Considerando as diferenças na necessidade, para se conseguir equidade de género na prestação, seriam necessários 12.000 *bypass* e 5.000 ICP adicionais nas mulheres, resultando num acréscimo de 19% e 10% no volume total de procedimentos, respetivamente.

De igual modo, para se conseguir equidade relativamente à idade, até aos 79 anos seriam necessários 13.000 *bypass* e mais de 13.000 ICP adicionais para os homens e 143.000 ICP e cerca de 10.000 ICP adicionais para as mulheres, representando um aumento de 42% e 40% no *bypass* e ICP respetivamente.

A comparação dos rácios ao longo dos anos mostrou que as desigualdades se mantiveram constantes ao longo do período em estudo.

Contributos do estudo

Após a revisão dos vários artigos verificámos que, independentemente do país sobre o qual versa o estudo, a metodologia utilizada ou o período, os resultados foram semelhantes. As mulheres e os mais velhos são desfavorecidas quanto à utilização das tecnologias.

No que respeita a evolução das desigualdades, a literatura é escassa, o que mostra a importância de estudar esta temática. Há apenas um estudo sobre a evolução das desigualdades quanto à idade mostrando uma redução das mesmas. Dos estudos revistos nenhum se concentrou na evolução das desigualdades regionais na utilização das tecnologias. Quanto à evolução das desigualdades de género, os resultados diferiram entre os estudos.

No caso das desigualdades de género, enquanto alguns estudos encontraram a persistência do padrão de desigualdade, desfavorecendo as mulheres, ao longo do tempo (Perelman, Mateus e Fernandes, 2010), outros encontraram uma redução destas desigualdades (Hetemaa *et al.*, 2003; Shaw *et al.*, 2004). Estas diferenças podem estar associadas ao país em que os estudos foram conduzidos ou ao período em estudo.

O primeiro estudo foi feito com a população Portuguesa, enquanto os outros dois foram realizados na Finlândia e Reino Unido respetivamente. Embora se tratem de sistemas de saúde semelhantes ao Português, pode haver uma preocupação maior com as questões da equidade na utilização das tecnologias, e nesse seguimento terem promovido a redução das desigualdades de género.

Quanto ao período em estudo, o primeiro analisa um período mais recente (2000-2006), enquanto os outros um período mais antigo (1988-1996 e 1991-1999). Os estudos mais antigos não incluem, possivelmente, as tecnologias mais recentes, sobretudo o DES, o que pode ter conduzido às diferenças. Seria de esperar que novas tecnologias reduzissem as desigualdades porque vêm colmatar problemas de tecnologias mais antigas. Neste sentido, seria de esperar que no estudo Português se observasse uma redução das desigualdades. No entanto, o estudo mais recente inclui uma fase inicial da utilização dos DES o que pode ainda não ter tido reflexo nas desigualdades. De acordo com este raciocínio será de esperar que no presente estudo se encontre uma redução das desigualdades de género.

Para tentar compreender melhor as desigualdades e sua evolução na utilização das novas tecnologias para tratamento da DCI, no presente estudo incluímos alguns aspetos relevantes.

Um destes aspetos prende-se com o facto de a maioria dos estudos não distinguirem as novas tecnologias. Quanto à ICP, as análises não separam as diferentes tecnologias usadas, nomeadamente BMS e DES (Gnavi *et al.*, 2014; Hetemaa *et al.*, 2003; Perelman, Mateus e Fernandes, 2010; Shaw *et al.*, 2004; Yan *et al.*, 2006). A ausência desta distinção das tecnologias, deve-se provavelmente aos períodos estudados. Poucos estudos são recentes o suficiente para incorporar a tecnologia mais moderna, o

DES. Anteriormente, havia praticamente só uma tecnologia, a angioplastia era feita apenas com BMS ou apenas com balão. Paralelamente, até 2008 é precoce separar as tecnologias uma vez que, até esta data, houve oscilações na utilização do DES devido à incerteza quanto aos seus riscos e benefícios (Yong *et al.*, 2014). O presente estudo incorpora o DES durante e após este período de dúvida.

A distinção das tecnologias considera-se importante porque o DES veio colmatar alguns efeitos negativos do BMS e ultrapassar algumas contraindicações e, com isso, estender a possibilidade de tratamento a mais pessoas (Kirtane *et al.*, 2009), com potencial impacto positivo nas desigualdades. O DES está também atualmente associado à qualidade dos cuidados. À exceção de alguns casos específicos, as *guidelines* recomendam a utilização de DES para tratamento da DCI (Roffi *et al.*, 2016).

Ainda que alguns estudos explorem as desigualdades, poucos se preocuparam com a sua evolução ao longo do tempo (Hetemaa *et al.*, 2003; Perelman, Mateus e Fernandes, 2010; Shaw *et al.*, 2004). Entre os poucos estudos que observam a evolução, não há consenso sobre a tendência das desigualdades. Neste estudo, pretendemos contribuir para o conhecimento sobre a evolução das desigualdades analisando um período longo (11 anos). Este aspeto é particularmente importante por permitir conjecturar sobre o sucesso das políticas para redução das desigualdades em Portugal. Pode também ser um contributo para explicar a evolução das desigualdades em saúde, uma vez que as desigualdades no tratamento podem ser um fator relevante na redução das desigualdades em saúde (Mackenbach *et al.*, 2016).

Também a forma como os estudos medem as desigualdades é por comparação dos da desigualdade em vários pontos no tempo. Neste estudo, usámos uma metodologia diferente e calculamos o efeito do tempo na relação entre cada um dos fatores de desigualdade e a utilização. Ou seja, não captamos apenas o efeito isolado de cada uma das variáveis de desigualdades e do tempo, mas o impacto adicional do tempo em relação à variável de desigualdade.

Até onde vai o nosso conhecimento não existe nenhum estudo que analise desigualdades de género, de idade e quanto à região, por isso, neste estudo, procuramos ser mais abrangentes e isolar os vários fatores de desigualdade, no sentido de encontrar o efeito independente de cada uma e assim explicar melhor as diferenças na utilização das novas tecnologias.

Resumo do enquadramento

Em suma, a adoção e difusão das novas tecnologias não é simultânea para todos os grupos de género, etários e geográficos. Esta diferença temporal entre grupos conduz assim a desigualdades na utilização das novas tecnologias.

Os grupos privilegiados são geralmente os homens, os mais jovens e aqueles que residem em zonas com maior oferta das tecnologias.

Têm sido sugeridas várias teorias para explicar estas diferenças, nomeadamente diferenças de cariz clínico, que exigem uma adequação do tratamento, diferenças na capacidade de pagar, comportamentos dos doentes que levam a atrasos na procura de cuidados ou recusa no tratamento, comportamentos e perceções dos médicos que levam a atrasos na referenciação para o tratamento mais adequado ou racionamento e a distribuição geográfica das tecnologias.

Em Portugal, considerando o princípio de equidade do SNS, não seriam de esperar desigualdades. No entanto, espera-se que, à semelhança dos demais países, outros fatores como os comportamentos e perceções de médicos e doentes, assim como fatores geográficos estejam presentes e como tal haja desigualdades. Do mesmo modo, não se espera que a maioria desses fatores, nomeadamente os fatores comportamentais, se tenham atenuado ao longo do tempo e por isso é provável que o padrão de desigualdade, na utilização das novas tecnologias, se tenha mantido ao longo do tempo.

Este estudo foca-se nas desigualdades quanto à utilização das novas tecnologias, BMS e DES, desagregando-as dentro do tratamento ICP. Tem também como objetivo principal analisar a evolução dessas desigualdades ao longo de 11 anos. Para tentar explicar melhor as desigualdades na utilização das novas tecnologia para tratamento da DCI, isolámos cada fator de desigualdade.

4.3. METODOLOGIA

O estudo é transversal mas com observações em vários períodos no tempo (*repeated cross-section*).

A base de dados utilizada foi a base nacional dos episódios de internamento e ambulatório hospitalar classificáveis em GDH dos hospitais públicos portugueses (agrupador versão AP21), da qual extraímos a informação sobre a utilização de novas tecnologias e as características dos doentes. Os episódios selecionados correspondem aos códigos de diagnóstico principal de DCI, conforme já referidos nas partes anteriores, e o período estudado foi de 1 de janeiro de 2000 a 31 de dezembro de 2011.

A Figura 36 esquematiza os critérios de exclusão dos episódios. Eliminámos ocorrências com idade inferior a 20 anos e superior a 100 e com transferências para outros hospitais. Os hospitais com pouca casuística de doença cardíaca (menos de 30 casos por ano) foram também rejeitados. Excluímos ainda todos os episódios aos quais não foi possível atribuir uma das cinco regiões de Portugal continental. Por conseguinte, eliminámos os episódios sem distrito registado na base de dados, os episódios com proveniência dos Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa (PALOP) e as ocorrências provenientes das ilhas (Figura 36). A população final contém um total de 234.196 episódios.

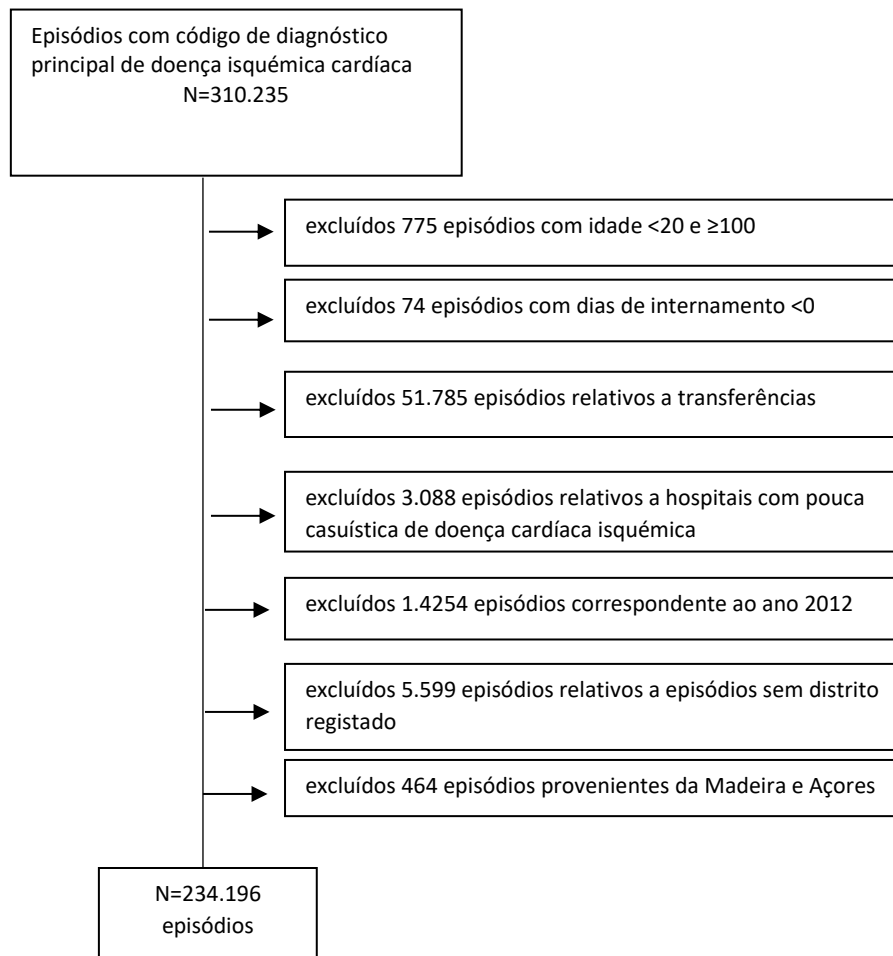


Figura 36. Critérios de seleção e exclusão dos episódios

Variável dependente – Utilização de novas tecnologias

Neste estudo, analisámos as desigualdades na utilização das novas tecnologias para tratar a DCI, o *Bare Metal Stent* (BMS) e o *Drug Eluting stent* (DES).

Optámos pela utilização em vez do acesso pelo facto de o último ser um conceito complexo e difícil de medir (Goddard e Smith, 2001). Não obstante, a literatura aponta algumas críticas relativamente à aplicação de medidas de utilização.

Uma crítica apontada relativamente às medidas de utilização empregues nos estudos sobre desigualdades é o foco na utilização de um único procedimento, porque não são consideradas possíveis terapias alternativas, igualmente eficazes (Goddard e Smith, 2001). No caso das DCI, apesar de existirem terapias alternativas, essas alternativas não são tão eficazes como os *stents* (Keeley, Boura e Grines, 2003; Magid *et al.*, 2000),

tornando assim viável a utilização dos *stents* como indicadores de utilização das novas tecnologias.

Outra crítica é a seleção de indicadores brutos, como por exemplo os episódios de internamento, pois estes podem disfarçar variações na qualidade dos cuidados (Goddard & Smith, 1998). Isto é, por exemplo, mais dias de internamento não são sinónimo de maior qualidade dos cuidados, antes pelo contrário, podem estar associados a complicações de um determinado tratamento e portanto a falhas na qualidade. Por esta razão recorremos a indicadores mais específicos de utilização e que traduzem com maior precisão a qualidade dos cuidados, os *stents*.

Neste estudo, assumimos que a utilização dos *stents* traduz a qualidade do tratamento da DCI com base nas *guidelines* do American College of Cardiology/ American Heart Association (Antman *et al.*, 2004; O’Gara *et al.*, 2013). De acordo com estas *guidelines*, o tratamento mais eficaz da DCI, quer do EAM quer da angina instável, é a revascularização percutânea, particularmente se a mesma ocorrer nas primeiras 24 horas após o início dos sintomas (Anderson *et al.*, 2011; Antman *et al.*, 2004; O’Gara *et al.*, 2013). Independentemente da idade ou género, estas *guidelines* continuam a recomendar o tratamento por revascularização. Aliás, vários estudos suportam as *guidelines*, evidenciando a eficácia da revascularização em diferentes faixas etárias e género. Num estudo de revisão sobre a qualidade de vida nos idosos, que é uma medida importante do sucesso do procedimento, mostrou melhorias significativas no bem-estar cardiovascular após ICP (Shan, L Saxena, A McMahon, 2014). Outros estudos concluíram que a qualidade de vida de doentes com doença coronária sintomática melhorou, reduzindo a dor relacionada com a angina, relativamente a doentes mais novos, apesar de apresentarem um perfil de risco pior (Seto *et al.*, 2000; Spertus *et al.*, 2004). Comparando a ICP com a trombólise, em doentes com uma média de idades de 80 anos com enfarte agudo do miocárdio com supradesnívelamento do segmento ST, nas primeiras 6 horas de início dos sintomas, os resultados foram superiores na ICP (Bueno *et al.*, 2011). Também quanto ao género, vários estudos mostraram a superioridade da ICP face a terapêuticas alternativas, quer nos homens quer nas mulheres. O número de eventos adversos major prevenidos quando se tratam mulheres com ICP é inclusive superior aos homens (56 eventos prevenidos em cada 1.000 mulheres tratadas com ICP vs 42 eventos prevenidos por 1.000 homens tratados com ICP) (Tamis-Holland *et al.*, 2004).

A revascularização percutânea é considerada o melhor tratamento, sobretudo quando aplicada nas primeiras 24 horas após o início dos sintomas (Anderson *et al.*, 2011; Antman *et al.*, 2004; O’Gara *et al.*, 2013). No presente estudo, os dados disponíveis não

permitem identificar o tempo em que se iniciaram os sintomas antes da revascularização para verificar em que casos foi efetivamente usado o procedimento considerado mais eficaz. Considerou-se portanto que todos os casos submetidos a revascularização tiveram um tratamento de qualidade. Isto é, assume-se que a revascularização é o melhor tratamento, independentemente do tempo após o início dos sintomas, à semelhança de outros estudos (Yong *et al.*, 2014).

A revascularização pode ser efetuada utilizando fármacos, *bypass* e/ou através da angioplastia com balões e/ou com *stents*. Neste estudo, considerou-se a revascularização apenas com *stent* (BMS e DES) por serem as técnicas mais recentes, e por ser possível acompanhar todo o período desde a sua introdução e posterior difusão. Deste modo, é possível acompanhar a utilização destas tecnologias pelos diferentes grupos etários, de género e pelas regiões, permitindo perceber melhor a evolução das desigualdades na utilização.

Assim, seleccionámos na base de dados os códigos de procedimentos CID-9-MC 36.06 e 36.07 referentes respetivamente a BMS e DES e criámos variáveis *dummy* para cada um.

Variáveis explicativas

Género

Havendo evidência de desigualdade na utilização da revascularização, favorecendo os homens, e persistência dessas desigualdades ao longo do tempo (Hetemaa *et al.*, 2003), analisámos as desigualdades na utilização dos *stents* por género. Para tal criámos uma variável *dummy*, que assume o valor 1, se for homem e o valor 0 se for mulher.

Idade

Alguns estudos apontam para a existência de diferenças entre grupos etários na utilização dos tratamentos da DCI, sendo que os idosos utilizam menos os tratamentos de qualidade do que os mais novos e estas desigualdades persistem ao longo do tempo (Nauta *et al.*, 2013; Shaw *et al.*, 2004).

Face à evidência da existência e persistência de desigualdades na utilização dos tratamentos da DCI, incluímos a idade como variável explicativa das desigualdades na

utilização das novas tecnologias para tratamento da DCI. Para o efeito, considerámos todos os episódios de doentes com idade compreendida entre os 20 e 100 anos, conforme outros estudos. Esta é a faixa etária na qual a DCI é mais prevalente (Alter *et al.*, 1999). Depois agrupámos os episódios em classes (20-45, 50-64, 65-74 e 75-100 anos) para analisar as desigualdades na utilização das novas tecnologias entre estes grupos etários. Os intervalos selecionados foram baseados nos intervalos usados por outros estudos semelhantes (Nauta *et al.*, 2013; Shaw *et al.*, 2004).

Região

Vários estudos indicam que existem desigualdades regionais nos cuidados de saúde, embora poucos se debrucem sobre o tratamento da DCI em particular (O'Connor *et al.*, 1999; Perelman *et al.*, 2009; Tabata *et al.*, 2009). Ao nível nacional, alguns dados apontam também para diferenças no tratamento entre regiões (DGS, 2013). Já quanto à evolução dessas diferenças ao longo do tempo, a evidência é escassa.

Assim para estudar as desigualdades regionais incluímos cinco variáveis *dummy*, uma para cada região (Norte, Centro, Lisboa, Alentejo e Algarve).

Variáveis de confundimento

Uma das questões que gera discussão na literatura sobre equidade é o conceito de necessidade e como deve a mesma ser incluída. Por conseguinte, são usadas diversas medidas de necessidade. Alguns exemplos de indicadores da necessidade de serviços mais comumente utilizado na literatura sobre iniquidades são a mortalidade, medidas do estado de saúde baseada em resultados de inquéritos (Doorslaer, Van *et al.*, 2000; Doorslaer, Van, Masseria e Koolman, 2006), índices de comorbilidade (Chin, JX e K., 1998), contagens simples das morbilidades (Regidor *et al.*, 2008) ou ainda medidas de morbilidade baseadas nos diagnósticos (Demeter *et al.*, 2005). No entanto, estes métodos apresentam alguns problemas, como a desadequação da mortalidade para traduzir morbilidade, sobretudo no caso da doença cardíaca, a subjetividade dos dados auto reportados nos inquéritos e, por vezes, o baixo poder explicativo da variabilidade aquando o ajustamento apenas pelas comorbilidades (Shadmi *et al.*, 2011). Neste estudo, à semelhança de outros estudos, utilizámos dados individuais do diagnóstico principal e das comorbilidades para controlar pela necessidade. Incluímos ainda efeitos

fixos por hospital e também uma tendência temporal, para obter a perspetiva longitudinal.

Tendência temporal

A inclusão de uma tendência temporal teve como objetivo perceber a evolução das diferenças na utilização das novas tecnologias (BMS e DES) entre grupos, ao longo do tempo.

Esta variável assume o valor 1 para o ano 2000, 2 para o ano 2001 e assim sucessivamente até ao valor 16 para o ano 2012.

Diagnóstico principal

O diagnóstico principal é outra variável de controlo que permite ajustar a utilização pela necessidade de tratamento. Neste caso, uma pessoa com diagnóstico principal de enfarte tem necessidades de cuidados diferentes de uma pessoa com diagnóstico principal de angina, uma vez que o primeiro diagnóstico é mais grave e requer, por isso, tratamentos mais intensivos (Lloyd-Jones *et al.*, 2010).

A maior parte dos estudos sobre desigualdades tendem a cingir-se ao EAM (Korda, Clements e Dixon, 2011; Pilote *et al.*, 2003), tendo assim uma população mais homogénea quanto ao diagnóstico principal, e não necessitando de controlar por esta variável, uma vez que a necessidade é semelhante. No entanto, este estudo pretende ser mais abrangente e considerar outros diagnósticos, nos quais também são utilizadas as novas tecnologias, nomeadamente no caso da angina instável. Dada a heterogeneidade de diagnósticos principais, neste estudo considerámos também o diagnóstico principal como fator de controlo pela necessidade de cuidados, ou seja, pela necessidade de utilização de cada um dos *stents*.

Assim, criámos uma variável *dummy* para cada um dos diagnósticos principais, designadamente EAM (410.xx), angina instável (411.1x), angina estável (413.0x, 413.1x e 413.9x) e outras DCI (414.xx). As variáveis *dummy* assumem o valor 1 se o doente tem o diagnóstico e 0 se não.

Comorbilidades

Além da idade, do gênero e do diagnóstico principal, também as comorbilidades influenciam a necessidade de utilização das novas tecnologias, dado que, a presença de determinadas comorbilidades tem impacto no sucesso e nos riscos do tratamento.

Uma pessoa com mais comorbilidades tem um grau de severidade maior da sua doença e portanto terá necessidades de cuidados diferentes de uma pessoa com uma severidade menor (Shanmugam *et al.*, 2015). Ou seja, pode haver desigualdade na utilização das tecnologias porque a necessidade da utilização desses cuidados é diferente.

Além do número de comorbilidades, também o tipo pode ter influência no tratamento a utilizar. Por exemplo, a diabetes está associada a doença difusa multivaso e nestes casos, a intervenção percutânea pode não ser a melhor opção. Por outro lado, a diabetes, a insuficiência cardíaca e a hipertensão arterial, podem condicionar a procura de cuidados atempada por parte dos doentes em caso de enfarte (Moser *et al.*, 2006), tornando-as piores candidatas à revascularização. Para que um doente com um enfarte possa usufruir dos benefícios dos *stents*, deve ser revascularizado nas primeiras 12 horas após início dos sintomas, podendo prolongar-se até às 72 horas no caso dos enfartes sem supradesnívelamento do segmento ST (Antman *et al.*, 2004). Após este período os *stents* perdem a sua eficácia, optando-se nesse caso por outras abordagens terapêuticas. Um doente de enfarte que tenha uma das três comorbilidades referidas anteriormente tende a procurar cuidados mais tardiamente, o que poderá conduzir a um tratamento menos eficaz, se tiver ultrapassado o tempo em que o *stent* tem um efeito positivo.

À semelhança de outros estudos sobre desigualdade (Alter *et al.*, 1999, 2003; Shadmi *et al.*, 2011; Yong *et al.*, 2014) também neste controlámos pelas comorbilidades. Estes estudos recorrem a diferentes abordagens para controlar pelas comorbilidades, nomeadamente o índice de comorbilidade de Charlson¹³ (Chin, JX e K., 1998) ou contagens simples das morbilidades (Regidor *et al.*, 2008). No entanto, estes métodos têm problemas. No caso do índice de comorbilidades de Charlson é de salientar a desatualização dos pesos de determinadas doenças. No caso das contagens simples

¹³ O índice de comorbilidades de Charlson foi inicialmente desenhado para classificar o prognóstico, em estudos longitudinais. Com base no número e tipo de comorbilidades é calculado um score que permite comparar o prognóstico (Charlson, Pompei, Ales, & MacKenzy, 1987). Posteriormente foi adaptado por Elixhauser para utilização de bases de dados administrativas, para avaliar a carga da doença (Elixhauser, Steiner, Harris, & Coffey, 1998).

das morbilidades não é considerado o diferente impacto de cada uma delas (D'Hoore, Bouckaert e Tilquin, 1996).

Suportados num estudo que indica que, do ponto de vista estatístico, os resultados são melhores quando utilizada uma *dummy* independente para cada uma das comorbilidades (D'Hoore, Bouckaert e Tilquin, 1996) e uma vez que estamos na presença de dados individuais, foi possível construir uma variável *dummy* para cada comorbilidade mais frequentemente relacionadas com a DCI (Radovanovic *et al.*, 2014; So, Evans e Quan, 2006): insuficiência cardíaca congestiva (ICC) (428.xx), disritmia (427.xx), doença cerebrovascular (DCV) (430-438.xx), edema do pulmão (514-518.4x), diabetes (250.1x-250.9x) insuficiência renal crónica (IRC) (403.xx, 404.xx, 585.xx, 996.73,v451), insuficiência renal aguda (IRA) (584.xx, 586.xx, 788.5x) doença maligna (140.xx-208.xx) e choque (785.5x). Podiam ter sido incluídas outras comorbilidades, mas não há consenso sobre o conjunto de comorbilidades associadas à DCI, pelo que se optou por esta lista de comorbilidades, encontrada na maioria dos estudos.

Para além de controlar pelas características do doente que influenciam a utilização das novas tecnologias, incluímos ainda efeitos fixos por hospital para controlar também pela variabilidade das práticas clínicas e outras características dos hospitais, à semelhança de outros estudos (Yong *et al.*, 2014).

Análise estatística

Utilizando a estatística descritiva, caracterizámos a população por género, idade, diagnóstico principal e comorbilidades. Também caracterizámos graficamente a evolução da utilização das novas tecnologias entre grupos de género, grupos etários e regiões.

A estatística bivariada permitiu caracterizar a utilização das novas tecnologias nos diferentes grupos (género, etários e região). Para testar para as diferenças na utilização de cada um dos procedimentos inovadores, recorreremos ao teste do qui quadrado.

Posteriormente modelámos a utilização de cada uma das tecnologias em função de todas as variáveis descritas, ajustada pelos hospitais, de acordo com as seguintes regressões logísticas, de modo a identificar desigualdades na utilização em cada um dos grupos BMS (Modelo 1) e DES (Modelo 2):

$$BMS_{i,h,t} = a_0 + a_1TREND_t + a_2GEN_{i,h,t} + a_3AGE_{i,h,t} + a_4DIAG_{i,h,t} + a_5COMORB_{i,h,t} + a_6REG_t + a_7HOSP_{h,t} + \varepsilon_{i,h,t} \quad (\text{Modelo 1})$$

$$DES_{i,h,t} = a_0 + a_1TREND_t + a_2GEN_{i,h,t} + a_3AGE_{i,h,t} + a_4DIAG_{i,h,t} + a_5COMORB_{i,h,t} + a_6REG_t + a_7HOSP_{h,t} + \varepsilon_{i,h,t} \quad (\text{Modelo 2})$$

Sendo que $BMS_{i,h,t}$ corresponde à utilização do BMS no episódio i , no hospital h , no momento t . O $TREND$ corresponde à tendência temporal, GEN , corresponde ao género do doente, AGE corresponde à idade, $DIAG$ ao diagnóstico principal, $COMORB$ às comorbilidades, REG à região e $HOSP$ ao hospital. $DES_{i,h,t}$ corresponde à utilização do DES no episódio i , no hospital h , no momento t .

Para estes modelos calculámos ainda as taxas ajustadas de utilização de cada um dos procedimentos¹⁴.

Para analisar a evolução das desigualdades ao longo do tempo, construímos ainda um conjunto de outros modelos nos quais, além das variáveis acima descritas, incorporámos a interação entre o género e a tendência temporal (Modelo 3), a interação entre a idade e a tendência temporal (Modelo 4) e a interação entre a região e a tendência temporal (Modelo 5) no sentido de perceber se o tempo modifica os efeitos de cada uma destas variáveis, isto é, se altera as desigualdades ao longo do tempo. De seguida, aplicámos os mesmos modelos também para o DES. Este estudo seguiu a metodologia aplicada por outros estudos noutras áreas clínicas (Thakar *et al.*, 2005).

$$BMS_{i,h,t} = a_0 + a_1TREND_t + a_2PCOMP_{i,h,t} + a_3GEN_{i,h,t} + a_4AGE_{i,h,t} + a_5DIAG_{i,h,t} + a_6COMORB_{i,h,t} + a_7REG_t + a_8HOSP_{h,t} + a_1TREND_t * a_2GEN_{i,h,t} + \varepsilon_{i,h,t} \quad (\text{Modelo 3})$$

$$BMS_{i,h,t} = a_0 + a_1TREND_t + a_2PCOMP_{i,h,t} + a_3GEN_{i,h,t} + a_4AGE_{i,h,t} + a_5DIAG_{i,h,t} + a_6COMORB_{i,h,t} + a_7REG_t + a_8HOSP_{h,t} + a_1TREND_t * a_2AGE_{i,h,t} + \varepsilon_{i,h,t} \quad (\text{Modelo 4})$$

¹⁴ Para calcular as taxas ajustadas utilizámos o comando *atmeans* do STATA. Este comando permite calcular a probabilidade de utilização da tecnologia, avaliada na média das covariáveis, ou seja, mantendo as covariáveis constantes.

$$BMS_{i,h,t} = a_0 + a_1TREN D_t + a_2PCOMP_{i,h,t} + a_3GEN_{i,h,t} + a_4AGE_{i,h,t} + a_5DIAG_{i,h,t} + a_6COMORB_{i,h,t} + a_7REG_t + a_8HOSP_{i,h,t} + a_1TREN D_t * a_7REG_t + \varepsilon_{i,h,t} \quad (\text{Modelo 5})$$

Para facilitar a interpretação da evolução das desigualdades ao longo do tempo, calculámos posteriormente as taxas de utilização ajustadas, por ano.

De seguida, replicámos ainda estas análises para a amostra do EAM (n=144.391) para tentar explicar melhor as diferenças na utilização das novas tecnologias.

Por fim, para perceber se há desigualdades na utilização da angioplastia em geral, ainda que na mesma possa não ser usado o topo de gama dos *stents*, replicámos ainda as análises considerando a revascularização por angioplastia como variável independente.

A análise estatística foi efetuada com o STATA (versão 13) e o nível de significância considerado foi de pelo menos 0,05.

4.4. RESULTADOS

Descrição da amostra

A amostra é constituída por 234.196 episódios de internamento por doença isquémica cardíaca, ocorridos entre 2000 e 2011, no conjunto dos hospitais do SNS.

O número de episódios é superior no género masculino (63,7%) relativamente ao género feminino (36,3%). Os episódios estão distribuídos de forma semelhante pelas diversas faixas etárias (28,7% a 32,8%), à exceção da classe 20-49 anos que tem apenas 9,5% dos episódios (Quadro 19).

O diagnóstico principal mais prevalente é o EAM em 52,6% da população, seguido de outras DCI em 20,3%. Quanto às comorbilidades, a proporção de doentes com pelo menos uma comorbilidade é de 31,0%. As comorbilidades mais frequentes são as disritmias (14,3%), seguidas da insuficiência cardíaca congestiva (11,9%).

Lisboa é a região com mais residentes (38,5%), seguida da região Norte (26,0%).

Quadro 19. Caracterização da amostra

Amostra Total	n	%
População (n)	234.196	
Género (%)		
Feminino	84.997	36,29%
Masculino	149.199	63,71%
Idade (Média (dp))	67,2 (12,7)	
Idade 20 a 49	22.169	9,47%
Idade 50 a 64	67.222	28,70%
Idade 65 a 74	67.924	29,00%
Idade 75 a 100	76.881	32,83%
Diagnóstico principal (%)		
Enfarte Agudo do Miocárdio	123.275	52,64%
Angina Estável	31.907	13,62%
Angina Instável	31.395	13,41%
Outras DCI	47.619	20,33%
Comorbilidades (%)		
Insuficiência cardíaca congestiva	27.959	11,94%
Disritmias	33.396	14,26%
Doença cerebrovascular	10.257	4,38%
Edema pulmonar	1.209	0,52%
Diabetes com complicações	9.966	4,26%
Insuficiência renal crónica	12.379	5,29%
Insuficiência renal aguda	3.954	1,69%
Doenças malignas	3.046	1,30%
Choque	3.778	1,61%
Região (%)		
Norte	60.888	26,00%
Centro	52.081	22,24%
LVT	88.578	37,82%
Alentejo	21.818	9,32%
Algarve	10.831	4,62%

Evolução dos indicadores

A Figura 37 traduz a evolução da taxa da utilização dos *stents* (BMS e DES), nos homens e nas mulheres entre 2000 e 2011.

A utilização de BMS atinge um pico em 2005, sendo utilizado em 24% da população, dos quais 18% homens e 6% mulheres. A partir desse momento, observa-se uma redução da utilização do BMS, que corresponde à introdução do DES. A utilização do DES é também diferente entre homens e mulheres, ao longo do tempo. Em 2011, os DES são utilizados em 18% da população, dos quais 13% homens e 5% mulheres.

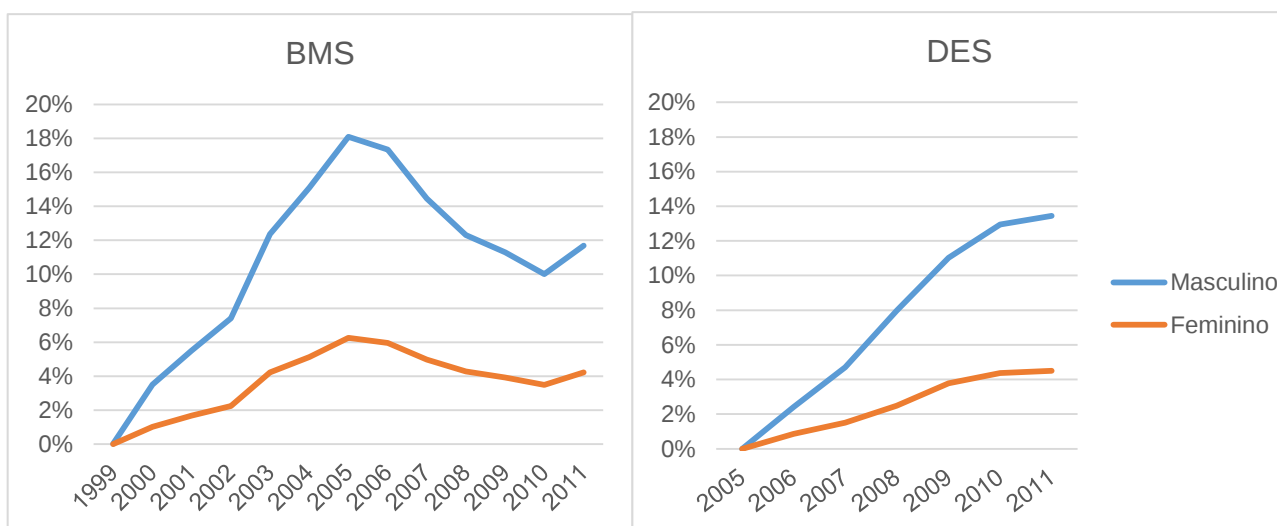


Figura 37. Evolução da utilização das novas tecnologias, por género, entre 2000 e 2011

Quanto à utilização das tecnologias nos diferentes grupos etários (Figura 38) pode observar-se persistentemente, ao longo do tempo, uma menor utilização na classe mais jovem, seguida da classe mais velha (75-100). As tecnologias são mais utilizadas nos grupos 50-64 e 65-74 anos. Em 2005 há uma redução da utilização do BMS na generalidade dos grupos etários, o que corresponde ao momento de introdução do DES. As desigualdades na utilização do DES, entre grupos etários, parecem aumentar ao longo do tempo.

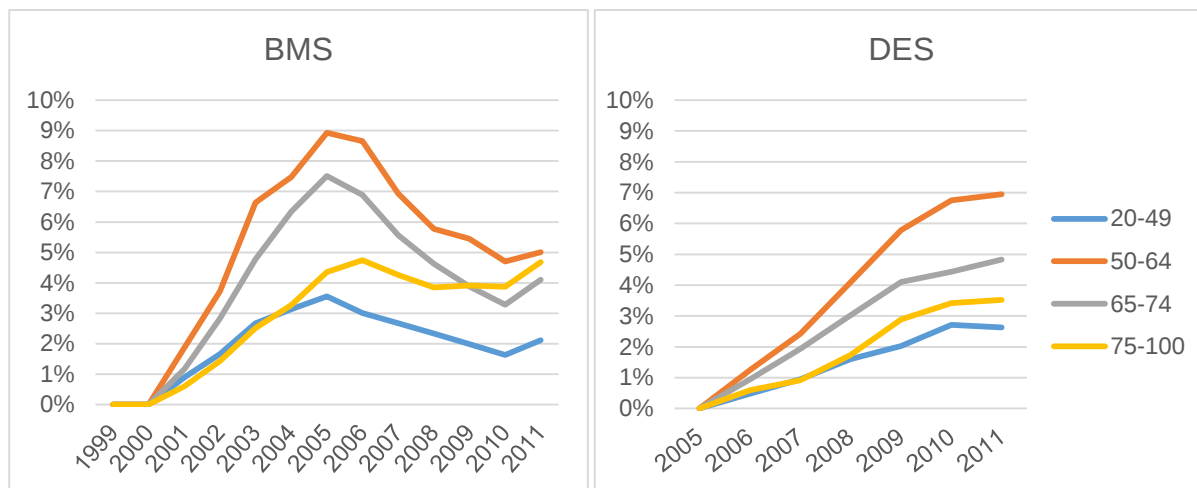


Figura 38. Evolução da utilização das novas tecnologias, por grupo etário, entre 2000 e 2011.

Entre regiões, podem igualmente observar-se diferenças na utilização de qualquer uma das tecnologias (Figura 39). Os procedimentos são menos utilizados em doentes residentes nas regiões do Alentejo e do Algarve. A utilização é superior nas pessoas residentes na região de Lisboa. O BMS atinge um pico de utilização em 2005 (11,1%). A partir de 2007, a utilização do BMS reduz, sobretudo na região de Lisboa (3,7%), coincidente com a introdução do DES. Entre 2007 e 2011, o BMS é inclusivamente menos utilizado nas pessoas residentes na região de Lisboa do que nas pessoas residentes nas regiões do Norte e Centro. No caso do DES, as desigualdades parecem aumentar ao longo do tempo, com vantagem para os residentes na região de Lisboa.

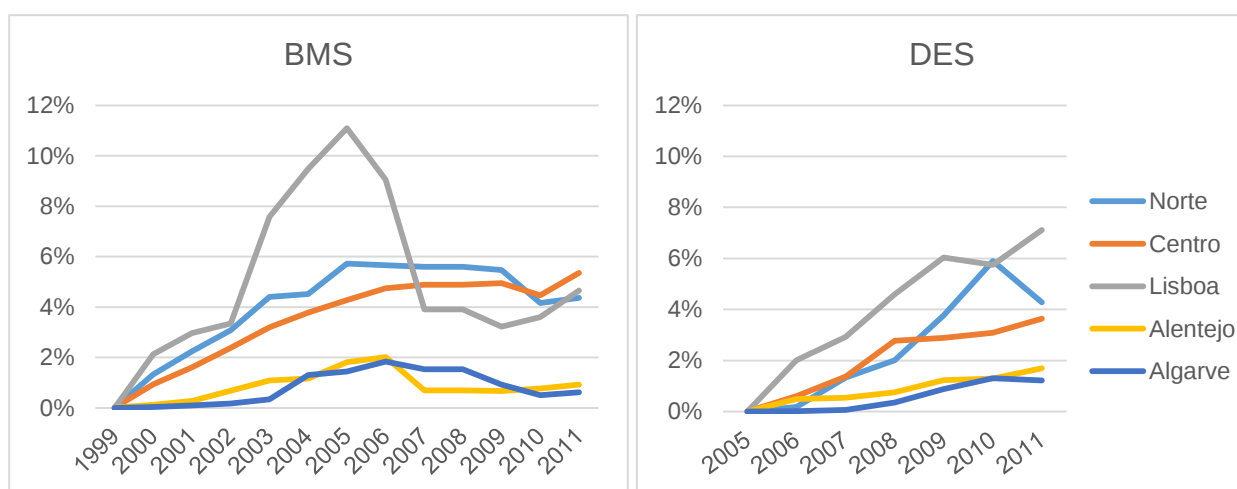


Figura 39. Evolução da utilização das novas tecnologias, por região, entre 2000 e 2011

No quadro 20, apresenta-se a distribuição da população por grupos de utilização das tecnologias. As diferenças são significativas para todos os grupos. Ambas as tecnologias são menos utilizadas nas mulheres do que nos homens, 4,0% vs 11,6% no caso do BMS e 1,3% vs 3,8%, no caso do DES. Os *stents* são menos utilizados nas pessoas mais novas (20-49), 2,3% no caso do BMS e 0,8% no caso do DES, comparativamente às outras faixas etárias. O grupo 50-64 anos é o mais utilizador das tecnologias, 5,7% e 2,0%, respetivamente do BMS e do DES.

Finalmente, o Algarve é a região em que os *stents* são menos utilizados, 0,9% o BMS e 0,3% o DES. A região mais utilizadora é Lisboa, 5,6% o BMS e 2,1% o DES.

Quadro 20. Utilização das novas tecnologia por grupos

Amostra Total	BMS n=36.516 (15,6%)	Teste χ^2 para as diferenças	DES n=11.866 (5,1%)	Teste χ^2 para as diferenças
Género				
Feminino (n=84 997)	9 281 (4,0%)	p-value < 0,001	2 965 (3,8%)	p-value < 0,001
Masculino (n=149 199)	27 235 (11,6%)		8 901 (1,3%)	
Idade				
Idade 20 a 49 (n=22 169)	5 317 (2,3%)	p-value < 0,001	1 763 (0,8%)	p-value < 0,001
Idade 50 a 64 (n=67 222)	13 366 (5,7%)		4 618 (2,0%)	
Idade 65 a 74 (n=67 924)	10 425 (4,5%)		3 278 (1,4%)	
Idade 75 a 100 (n=76 881)	7 408 (3,2%)		2 207 (0,9%)	
Região				
Norte (n=60 888)	10 147 (4,3%)	p-value < 0,001	2 932 (1,3%)	p-value < 0,001
Centro (n=52 081)	8 755 (3,7%)		2 452 (1,0%)	
Lisboa (n=88 578)	13 229 (5,6%)		4 837 (2,1%)	
Alentejo (n=21 818)	2 217 (0,9%)		1 011 (0,4%)	
Algarve (n=10 831)	2 168 (0,9%)		634 (0,3%)	

Análise multivariada das desigualdades na utilização das novas tecnologias

No Quadro 21 apresenta-se o resumo dos resultados da análise de regressão logística relativamente à utilização de cada um dos tipos de *stents*, ajustados pelas variáveis de controlo. Os resultados podem ser consultados na íntegra em anexo (Anexo 1). No quadro seguinte (Quadro 22) apresenta-se os resultados sob a forma de taxas ajustadas de utilização das novas tecnologias para tratamento da DCI.

Quanto à amostra global, os resultados indicam que quer o BMS quer o DES são menos utilizadas nas mulheres, comparativamente aos homens (BMS: OR=0,68; IC 95% 0,66-0,70; DES: OR=0,66, IC 95% 0,62-0,69).

Os resultados evidenciam também uma menor utilização, estatisticamente significativa, quanto maior a classe etária, comparativamente à classe entre os 20 e 49 anos. O BMS tem uma utilização 56% menor nas pessoas entre os 75 e os 100 anos, quando comparado com a classe 20-49 anos. O DES tem uma utilização menor em 63% das pessoas com idade entre os 75 e os 100 anos, quando comparado com a classe 20-49 anos.

Os dados indicam ainda diferenças regionais na utilização dos *stents*. O BMS é menos utilizado em todas as regiões, comparativamente a Lisboa, não sendo a diferença estatisticamente significativa na região Centro. A maior diferença encontra-se nos residentes no Algarve (OR=0,65, IC95% 0,76-0,95), sendo o BMS 35% menos utilizado nesta população relativamente a Lisboa. As diferenças na utilização do DES são estatisticamente significativas apenas no Alentejo (OR=1,20, IC 95% 1,07-1,35), sendo esta tecnologia mais utilizada nos residentes nesta região.

Os resultados indicam ainda um aumento estatisticamente significativo da utilização quer do BMS (OR=1,07, IC95% 1,06-1,07) quer do DES (OR=1,56, IC95%1,53-1,58), ao longo do tempo.

Considerando agora a amostra do EAM (Quadro 21), observa-se que os padrões de diferença na utilização das tecnologias são semelhantes. No entanto, encontramos exceções quanto às regiões. As diferenças na utilização de DES entre regiões deixam de ser significativas.

Embora o BMS continue a ser menos utilizado em todas as regiões relativamente a Lisboa, no caso do EAM, essa diferença só é estatisticamente significativa nos residentes do Algarve (OR=0,65; IC95% 0,53-0,79).

Quando analisada a utilização dos *stents*, sem distinguir o tipo (Quadro 21), os resultados continuam a indicar padrões de desigualdades semelhantes à amostra global. Os *stents* são menos utilizados nas mulheres (OR=0,64, IC 95% 0,62-0,65) e nos mais velhos (OR=0,36, IC 95% 0,34-0,37). A utilização de *stent* é significativamente menor nos residentes na região Norte (OR=0,76, IC 95% 0,67-0,86) e Algarve (OR=0,63, IC 95% 0,53-0,75), comparativamente a Lisboa.

Quadro 21. Resumo da análise de regressão logística sobre os fatores de desigualdade na utilização das novas tecnologias, ajustado pelos diagnósticos principais, comorbilidades e hospitais.

		Amostra global				EAM				Amostra global	
		BMS		DES		BMS		DES		Stent	
		OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%
Tendência temporal		1,07	1,06-1,07	1,56	1,53-1,58	1,06	1,05-1,06	1,58	1,55-1,61	1,20	1,19-1,21
Género											
	Masculino (Ref)										
	Feminino	0,68	0,66-0,70	0,66	0,62-0,69	0,70	0,67-0,72	0,70	0,66-0,74	0,64	0,62-0,65
Idade											
	20 a 49 (Ref)										
	50 a 64	0,91	0,87-0,95	0,97	0,91-1,04	0,90	0,85-0,94	0,95	0,88-1,03	0,90	0,86-0,93
	65 a 74	0,76	0,73-0,79	0,81	0,75-0,87	0,66	0,63-0,69	0,75	0,69-0,81	0,71	0,68-0,74
	75 a 100	0,44	0,43-0,46	0,37	0,34-0,40	0,37	0,35-0,39	0,32	0,29-0,34	0,36	0,34-0,37
Região											
	Lisboa (Ref.)										
	Norte	0,71	0,63-0,81	1,18	0,94-1,50	0,82	0,70-0,97	1,11	0,84-1,47	0,76	0,67-0,86
	Centro	0,93	0,87-1,00	1,11	0,99-1,25	0,98	0,89-1,08	1,11	0,96-1,28	0,95	0,89-1,02
	Alentejo	0,92	0,85-0,99	1,20	1,07-1,35	0,95	0,86-1,06	1,24	1,07-1,43	0,99	0,92-1,06
	Algarve	0,65	0,55-0,76	0,83	0,61-1,12	0,67	0,55-0,82	0,89	0,65-1,23	0,63	0,53-0,75

Quadro 22. Taxas ajustadas de utilização das novas tecnologias para tratamento da DCI

		Amostra global				EAM				Amostra global	
		BMS		DES		BMS		DES		Stent	
		Taxa ajustada	Erro padrão	Taxa ajustada	Erro padrão	Taxa ajustada	Erro padrão	Taxa ajustada	Erro padrão	Taxa ajustada	Erro padrão
Género	Masculino	10,67%	0,001	5,51%	0,001	15,01%	0,002	8,48%	0,002	13,60%	0,001
	Feminino	7,50%	0,001	3,68%	0,001	10,96%	0,002	6,10%	0,002	9,12%	0,001
Idade	20 a 49	13,10%	0,002	7,02%	0,002	20,60%	0,004	12,28%	0,004	17,56%	0,002
	50 a 64	12,06%	0,001	6,84%	0,002	18,85%	0,003	11,77%	0,003	16,04%	0,001
	65 a 74	10,25%	0,001	5,75%	0,002	14,63%	0,003	9,46%	0,003	13,15%	0,001
	75 a 100	6,28%	0,001	2,70%	0,001	8,69%	0,001	4,23%	0,001	7,10%	0,001
Região	Norte	7,77%	0,002	5,22%	0,004	12,30%	0,007	7,83%	0,007	10,13%	0,003
	Centro	9,96%	0,002	4,92%	0,002	14,36%	0,004	7,82%	0,004	12,40%	0,002
	Lisboa	10,58%	0,002	4,45%	0,002	14,58%	0,004	7,10%	0,004	12,92%	0,002
	Alentejo	9,80%	0,002	5,28%	0,003	14,01%	0,006	8,64%	0,006	12,78%	0,003
	Algarve	7,10%	0,005	3,71%	0,005	10,28%	0,009	6,39%	0,009	8,56%	0,010

Análise multivariada da evolução das desigualdades na utilização das novas tecnologias

No Quadro 23 mostram-se os resultados das regressões logísticas, quando se inclui a interação entre a tendência temporal e cada uma das variáveis.

Quanto ao género, observa-se que o tempo modifica negativamente o efeito do género, no caso da utilização de stents, isto é, os resultados indicam um agravamento das desigualdades ao longo do tempo, desfavorecendo as mulheres (OR=0,97 IC 95% 0,96-0,98).

Relativamente à idade, o tempo modifica positivamente o efeito da idade quanto à utilização do BMS, quer na amostra global (OR=1,06, IC 95% 1,05-1,08) quer nos casos de EAM (OR=1,08, IC 96% 1,06-1,10), o que indica uma ligeira redução das desigualdades ao longo do tempo.

Considerando o efeito modificativo do tempo nas desigualdades regionais, há a salientar a redução das desigualdades na utilização de BMS e stent. As desigualdades quanto à utilização de DES, nos casos de EAM, aumentam em todas as regiões, comparativamente a Lisboa. No caso do Algarve as desigualdades reduziram (OR=1,35; IC 95% 1,25-1,46).

Quadro 23. Resumo das análises de regressão sobre a modificação das desigualdades com o tempo

		Amostra global				EAM				Amostra global	
		BMS		DES		BMS		DES		Stent	
		OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%
Género*Tendência temporal											
	Masculino (Ref)										
	Feminino	1,00	0,99 - 1,00	0,97	0,94 - 1,00	1,00	0,99 - 1,01	0,98	0,95 - 1,02	0,97	0,96 - 0,98
Idade*Tendência temporal											
	20 a 49 (Ref)										
	50 a 64	1,01	1,00 - 1,02	0,99	0,95 - 1,04	1,01	0,99 - 1,02	0,99	0,95 - 1,04	1,00	0,99 - 1,01
	65 a 74	1,03	1,02 - 1,05	0,98	0,94 - 1,03	1,04	1,03 - 1,06	0,99	0,94 - 1,04	1,00	0,99 - 1,02
	75 a 100	1,06	1,05 - 1,08	0,97	0,92 - 1,01	1,08	1,06 - 1,10	0,97	0,92 - 1,03	1,00	0,99 - 1,01
Regiao*Tendência temporal											
	Lisboa (Ref.)										
	Norte	1,03	1,02 - 1,04	1,16	1,11 - 1,20	1,03	1,02 - 1,05	1,18	1,13 - 1,24	1,02	1,01 - 1,03
	Centro	1,02	1,01 - 1,03	1,00	0,96 - 1,04	1,05	1,03 - 1,06	1,08	1,03 - 1,14	0,99	0,98 - 1,00
	Alentejo	1,02	1,00 - 1,04	0,97	0,93 - 1,02	1,05	1,03 - 1,08	1,02	0,96 - 1,08	1,03	1,01 - 1,05
	Algarve	1,00	0,98 - 1,02	1,27	1,18 - 1,36	1,01	0,99 - 1,04	1,35	1,25 - 1,46	1,01	0,99 - 1,03

Os resultados anteriores indicaram a redução de algumas desigualdades, o agravamento de outras e ainda a manutenção do padrão de desigualdade ao longo do tempo noutras. Para melhor compreender essa evolução, apresentam-se de seguida, de forma gráfica as taxas de utilização anual das tecnologias, ajustadas pelos outros fatores. Estes resultados traduzem os outputs das análises de regressão anuais sobre a utilização das tecnologias.

Os gráficos da Figura 40 confirmam os resultados da interação, mostrando que a utilização de ambos os *stents* é inferior nas mulheres, ao longo do tempo, mesmo quando ajustado por outros fatores como a idade, as comorbilidades e a região de residência.

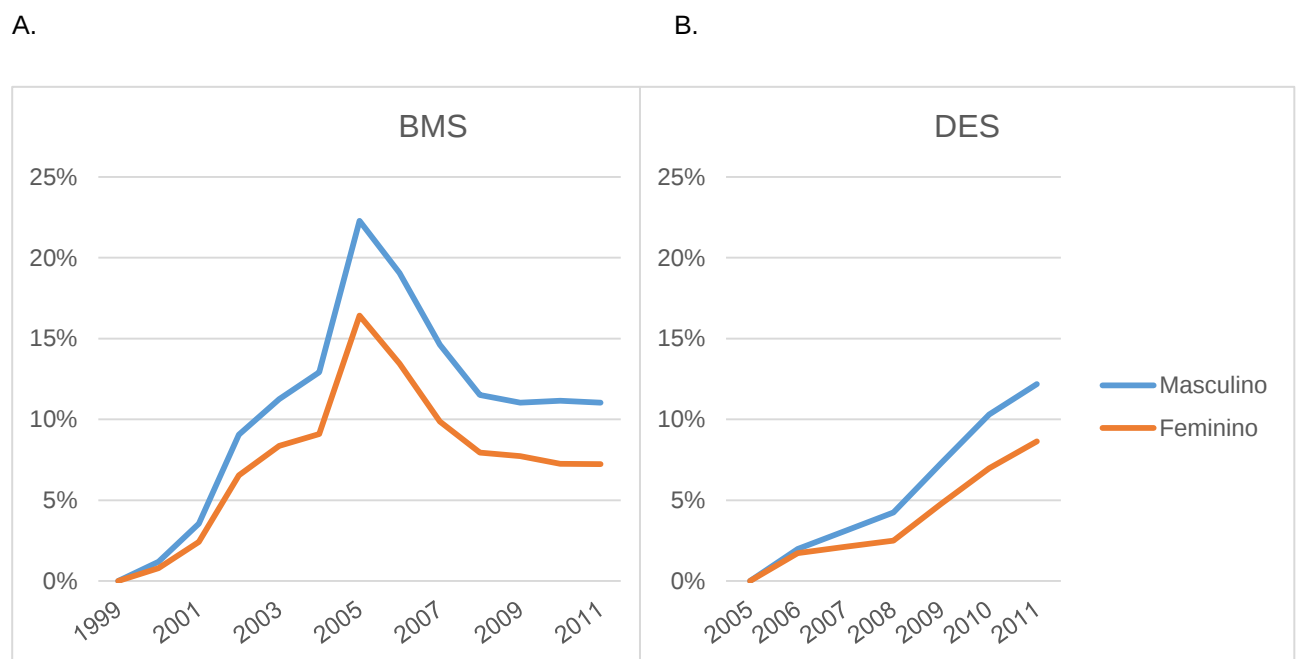


Figura 40. Evolução da taxa ajustada de utilização das tecnologias por género.

Quando se observa a evolução da utilização do BMS entre grupos etários na amostra global (Figura 41A.), após 2005 parece haver uma aproximação da taxa de utilização entre faixas etárias, indicando redução das desigualdades, conforme mostram os resultados da interação. Já no caso do DES (Figura 40B.), o padrão de desigualdade mantém-se ao longo do tempo, desfavorecendo os mais velhos.

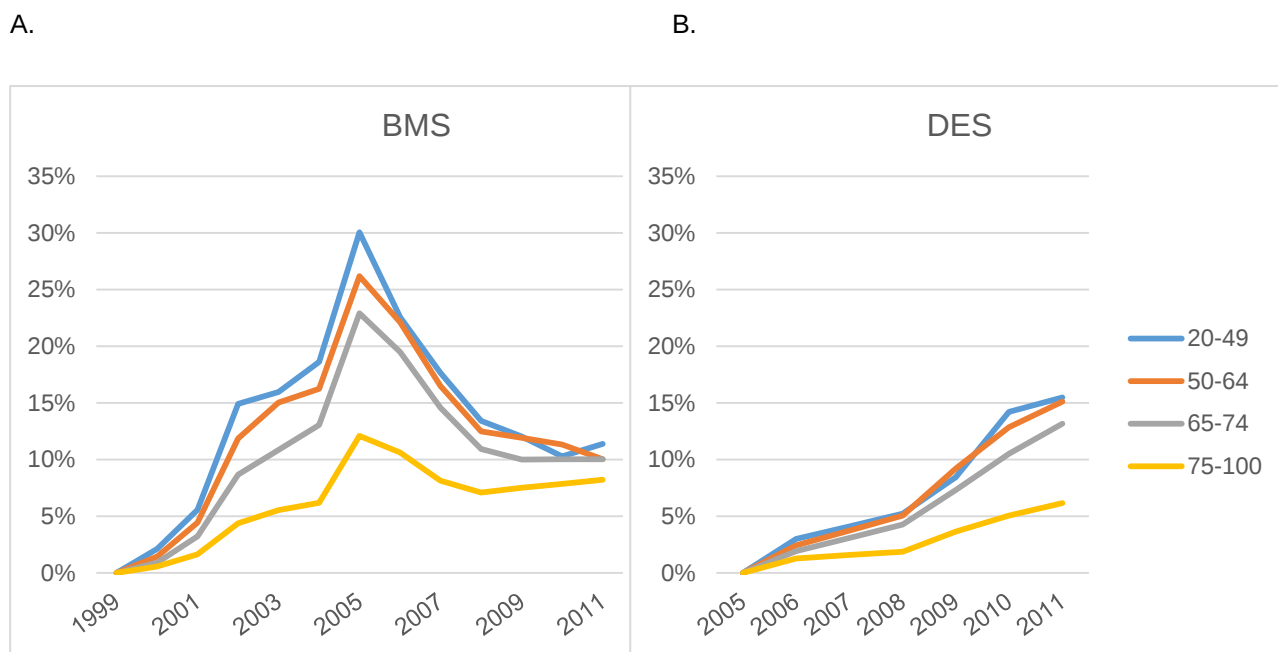


Figura 41. Evolução da taxa ajustada de utilização das tecnologias por grupo etário.

A Figura 42 mostra que existem diferenças na utilização do BMS entre regiões, mas em ambos os casos e na generalidade das regiões as desigualdades reduziram.

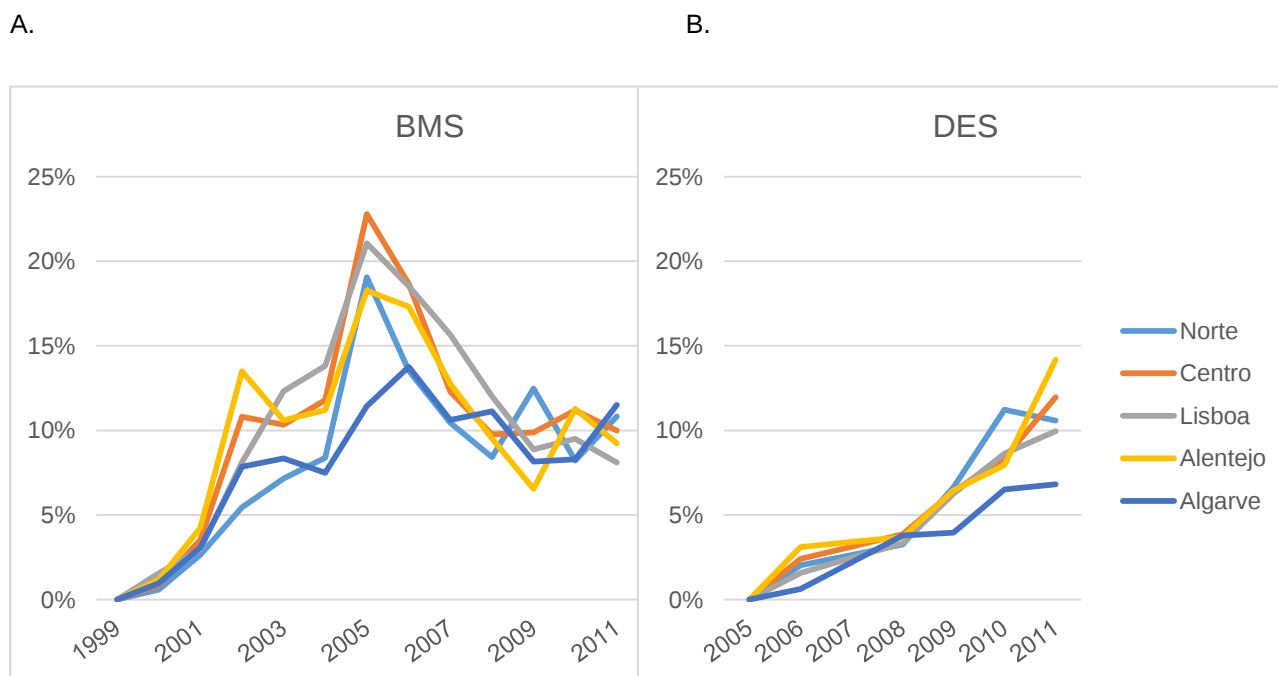


Figura 42. Evolução da taxa ajustada de utilização do BMS por região de residência.

Os gráficos seguintes (Figura 43) referem-se à evolução da utilização do BMS e do DES, entre grupos, para a amostra do EAM.

Quanto ao género, o padrão de desigualdade mantém-se ao longo do tempo, desfavorecendo as mulheres.

No que respeita aos grupos etários, o gráfico confirma a redução das desigualdades na utilização do BMS, visível sobretudo a partir de 2009. O agravamento das desigualdades no DES não é estatisticamente significativo, no entanto, observa-se claramente a divergência da classe 75-100 relativamente à classe 20-49.

Quanto às diferenças entre regiões na utilização do BMS pode-se observar uma aproximação das taxas de utilização a partir de 2007, confirmando os resultados da interação. A interação revela ainda um agravamento das desigualdades na utilização de DES, mas no sentido de este *stent* ser mais utilizado nos residentes nas outras regiões, relativamente a Lisboa. A exceção são os residentes do Algarve nos quais se continua a utilizar menos o DES, embora a desigualdade reduza.

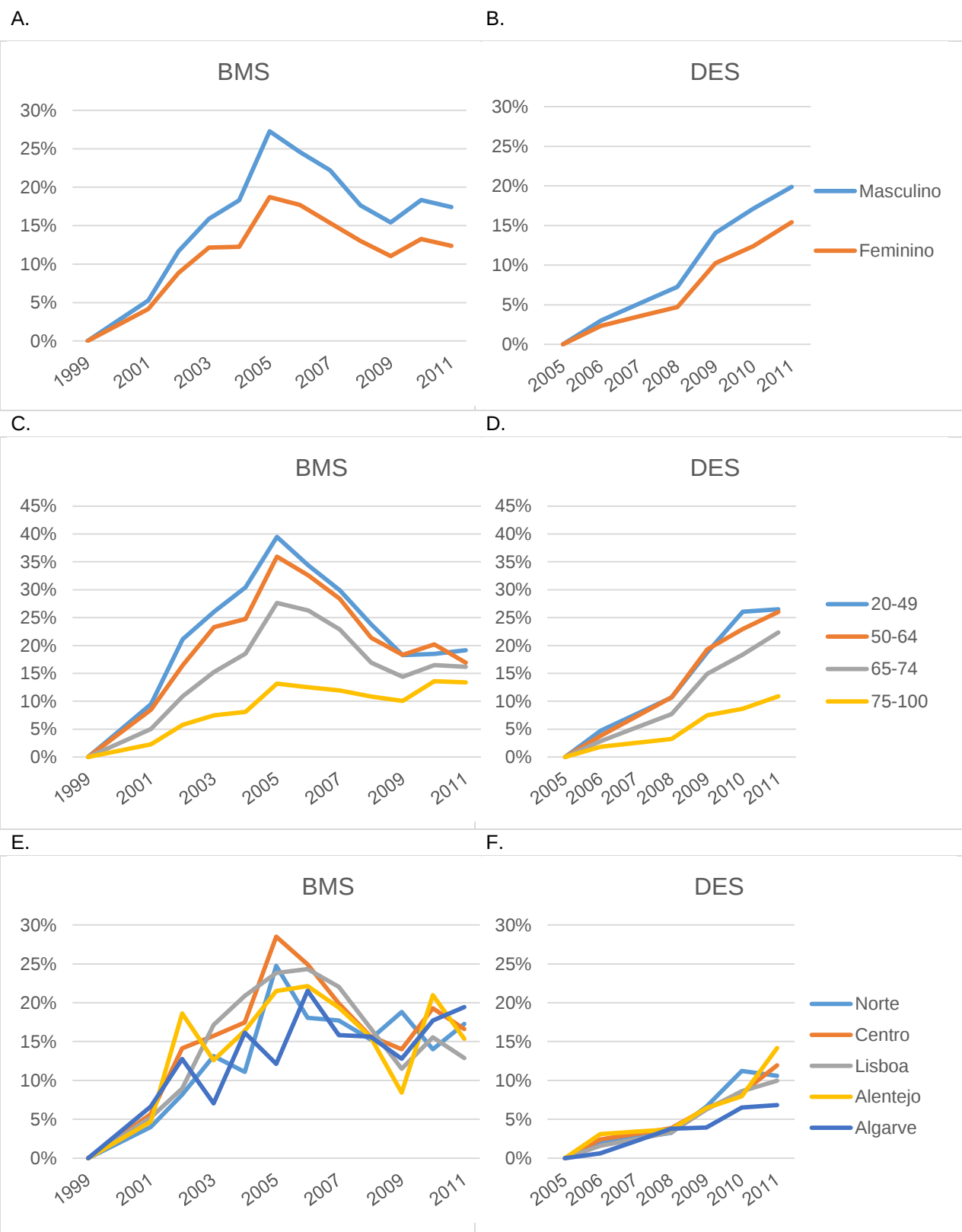


Figura 43. Evolução da taxa ajustada de utilização das tecnologias nos casos de EAM.

Finalmente, a Figura 44 refere-se à evolução das diferenças nas taxas de utilização de *stent*, seja ele BMS ou DES, entre os vários grupos.

No que concerne o género, a utilização dos *stents* é inferior nas mulheres e essa desigualdade parece agravar-se ao longo do tempo (Figura 44A.), tal como revelam os resultados da interação.

Os mais velhos utilizam menos os *stents*, padrão que se mantém ao longo do tempo, sem agravamento ou redução das desigualdades (Figura 44B.).

Os *stents* eram menos utilizados nas pessoas residentes nas regiões Norte e Algarve, comparativamente a Lisboa, mas essas desigualdades reduziram, embora com significância estatísticas apenas para a região Norte (Figura 44C).

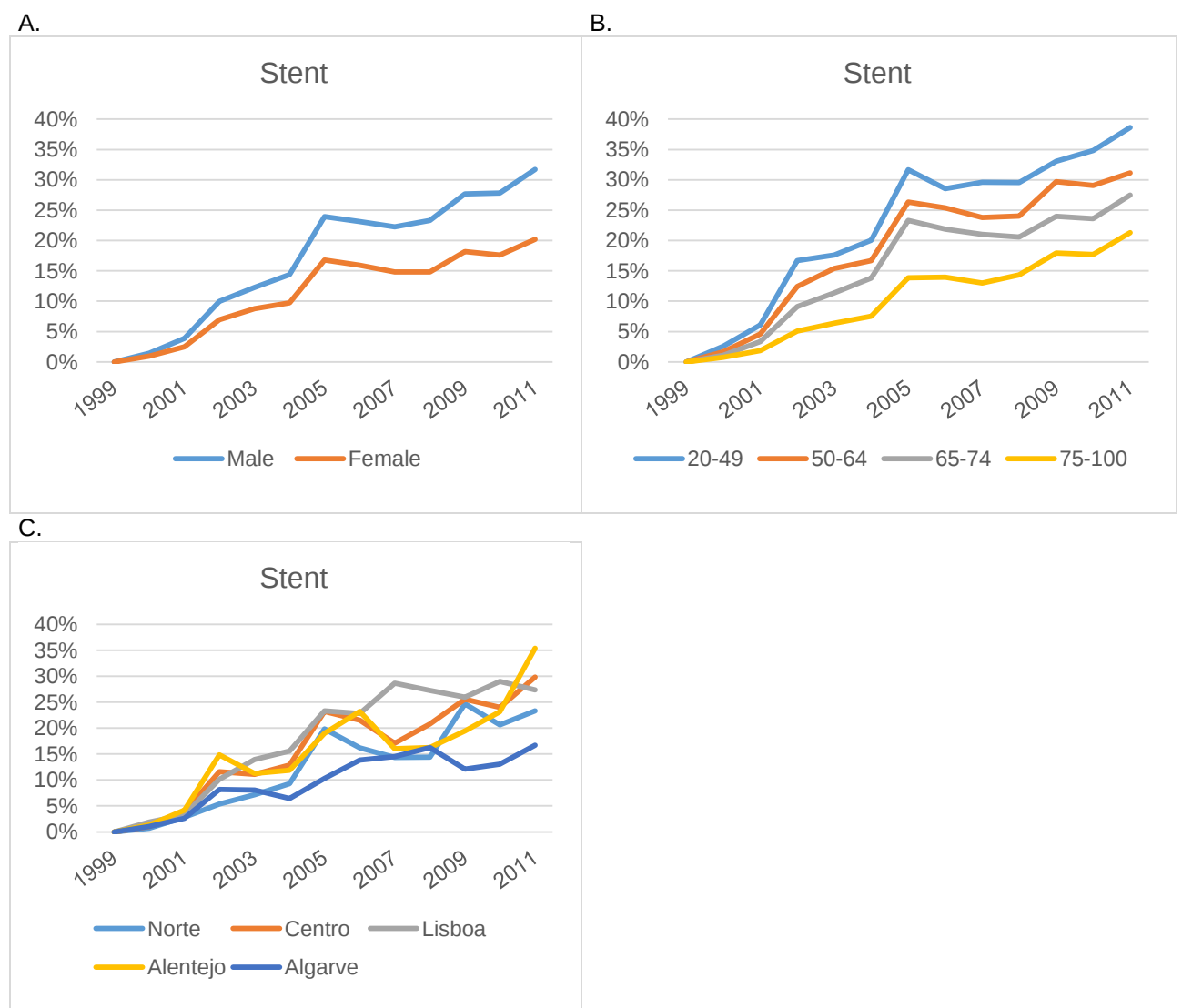


Figura 44. Evolução da taxa ajustada de utilização de *stent* (BMS e DES).

4.5. DISCUSSÃO

Neste estudo foram analisadas as desigualdades na utilização das novas tecnologias para tratamento da Doença Cardíaca isquémica (DCI) e a sua evolução, no período de 2000 a 2011, nos hospitais público portugueses. A análise focou-se nas desigualdades quanto ao género, idade e região.

Os resultados evidenciaram desigualdades nestas três dimensões, desfavorecendo as mulheres, os mais velhos e os residentes no Algarve.

Ao longo do tempo, observou-se uma redução das desigualdades na utilização entre regiões. As diferenças entre géneros agravaram-se ligeiramente e as etárias mantiveram-se ao longo do tempo.

A discussão destes resultados divide-se assim em duas partes. A primeira parte incide sobre as desigualdades e a segunda parte debruça-se sobre a sua evolução ao longo do tempo, comparando com a evidência nacional e internacional relevante.

4.5.1. Desigualdades na utilização das novas tecnologias

Género

As desigualdades na utilização de *stents*, desfavorecendo as mulheres, são semelhantes aos resultados de outros estudos sobre o *bypass* e ICP (Hetemaa *et al.*, 2003; Johnston *et al.*, 2013; Perelman, Mateus e Fernandes, 2010; Shaw *et al.*, 2004). Contudo, enquanto estes estudos consideraram a ICP, o presente estudo desagregou-a nas duas tecnologias mais recentes, o BMS e o DES. Nesta análise, continuou a encontrar-se uma menor utilização de qualquer uma das tecnologias nas mulheres.

As tecnologias mais antigas podiam ser menos utilizadas nas mulheres devido a contra-indicações e risco de complicações mais frequentes (Abbott *et al.*, 2007). Porém, a evolução das tecnologias veio colmatar esses problemas, em teoria, tendo por isso o potencial de reduzir as desigualdades de género (Abbott *et al.*, 2007). Todavia, mesmo com as novas tecnologias continuaram a observar-se diferenças na utilização entre géneros.

Especificamente quanto à utilização desigual do DES nas mulheres encontrada neste estudo é contraditória com um estudo dos EUA (Rao *et al.*, 2006). Nesse estudo, o

género feminino é preditor da utilização de DES, ainda que a magnitude seja pequena (OR=1,07; IC 96% 1,05-1,09), mostrando por isso que as mulheres são favorecidas.

Uma das complicações do BMS era a reestenose intra *stent* (Abbott *et al.*, 2007). Como as mulheres têm artérias mais finas, a probabilidade de reestenose completa do vaso e consequente reenfarte era superior. Esta variação poderia justificar as diferenças na utilização entre homens e mulheres. No entanto, os DES vieram colmatar essa complicação deixando, por isso, de existir uma justificação anatómica para as desigualdades (Abbott *et al.*, 2007). Esta explicação é consonante com os resultados do estudo dos EUA mas, em Portugal continuamos a observar desigualdades na utilização do DES.

Um estudo mostra que, utilizando o DES de forma semelhante, entre homens e mulheres, a morbilidade continua a ser maior nas mulheres. Há evidência de mais complicações hemorrágicas após o procedimento nas mulheres (Akhter *et al.*, 2009). A perceção deste risco acrescido, por parte dos médicos, pode levar à decisão de utilizar menos o DES nas mulheres. De todo o modo, esta não é uma justificação para os médicos utilizarem menos o DES nas mulheres, pois têm sido desenvolvidas terapias adjuvantes que podem ser aplicadas nas mulheres para garantir os resultados sem aumentar o risco hemorrágico (Lansky *et al.*, 2005). Por exemplo, a adição de abciximab durante a angioplastia, nas mulheres, reduz a probabilidade de voltar a tratar o mesmo vaso, sem aumentar a hemorragia ou o acidente vascular cerebral (Lansky *et al.*, 2005).

No que respeita à amostra do EAM, as mulheres continuam a ser desfavorecidas, embora a magnitude da diferença seja pequena. Estes resultados corroboram os resultados de outros estudos semelhantes (Perelman, Mateus e Fernandes, 2010; Shaw *et al.*, 2004). No estudo de Perelman, Mateus e Fernandes (2010), as mulheres com têm 24% menor probabilidade de fazer revascularização após cateterismo. Este valor é muito aproximado aos nossos resultados que mostraram uma probabilidade 30% menor de utilizar BMS ou DES.

De acordo com as *guidelines* e a evidência recente não é esperado que estas desigualdades de género no tratamento existam (Lansky *et al.*, 2005). Aliás, há evidência de que a desigualdade na utilização resulta em piores outcomes para as mulheres. Um estudo descobriu que 0,46% do excesso de mortalidade nas mulheres se deve à menor utilização dos procedimentos cardíacos (Milcent *et al.*, 2007). Então, se as *guidelines* não recomendam utilização diferente entre géneros, mas as desigualdades continuam a observar-se, a que se devem?

O facto de as mulheres serem mais velhas que os homens pode explicar a diferença no tratamento, na medida que, por serem mais velhas, podem ter maior risco de complicações nos procedimentos. Alguns estudos referem uma dupla desigualdade nas mulheres por serem mais velhas (Shaw *et al.*, 2004). Contudo, o presente estudo, mesmo após retirar o efeito da idade continuou a encontrar diferenças.

A idade superior das mulheres pode também estar associada a mais doença e consequentemente o risco e complicações dos procedimentos aumenta (Shaw *et al.*, 2004). Mas neste estudo controlámos também pelas comorbilidades e as diferenças persistiram.

Posto isto, as desigualdades de género continuam a não estar totalmente explicadas. Os dados do estudo não permitem explicações adicionais, mas a literatura aponta para algumas hipóteses. Uma das hipóteses sugere discriminação por parte dos médicos, devido à perceção de maior prevalência de complicações e de menor adesão terapêutica das mulheres. Pode também ocorrer discriminação, não de uma forma deliberada, mas subconsciente, devida à ativação de estereótipos culturais (Schulman *et al.*, 1999).

Alguns estudos sugerem inclusive que a discriminação pode surgir antes do tratamento, no momento do diagnóstico. Essas desigualdades prévias ocorrem devido aos sintomas atípicos das mulheres (Johnston *et al.*, 2013) que, por serem atípicos levam mais tempo a ser identificados, gerando atrasos em todo o processo até ao tratamento e fazendo com que, por vezes, seja demasiado tarde para tratar (12 horas, no caso do enfarte com supradesnívelamento do segmento ST). Alguns estudos sugerem que as mulheres podem apresentar mais frequentemente doença coronária não obstrutiva. Nestes casos os médicos tendem a enviar menos as mulheres para cateterismo e tratamento porque os custos e os riscos associados à intervenção são significativos e há incerteza quanto aos potenciais benefícios se a lesão obstrutiva não se confirmar (Bugiardini e Bairey Merz, 2005; Shaw, Bugiardini e Merz, 2009; Xhyheri e Bugiardini, 2010).

Para testar esta hipótese analisámos as desigualdades no subgrupo que fez cateterismo, ou seja, ultrapassadas as diferenças no diagnóstico inicial e na referenciação para cateterismo. Neste contexto, verificou-se que as desigualdades persistiram no tratamento, após a confirmação do diagnóstico (OR=0,68 IC95% 0,66-0,70). Ou seja, as desigualdades de género não parecem ser explicadas na totalidade por diferenças na referenciação para cateterismo diagnóstico, confirmando os resultados de outros estudos (Perelman, Mateus e Fernandes, 2010).

A procura de cuidados tardia ou a recusa do tratamento por parte das mulheres pode também contribuir para as desigualdades. O resultado deste comportamento é a não referência ou referência tardia para o tratamento que pode levar à utilização de tratamentos menos eficazes dado que a eficácia dos *stents* tem um período limite após o evento.

O facto de a probabilidade ser menor de as mulheres mais novas serem observadas por um cardiologista ser menor, também pode contribuir para a subutilização de terapias mais adequadas (Blomkalns *et al.*, 2005).

Uma outra explicação prede-se com o facto de as mulheres estarem sub representadas no estudos clínicos, apesar de essa diferença ter vindo a reduzir ao longo do tempo (Alexander *et al.*, 2007). Como a eficácia e segurança das tecnologias pode variar com o género, leva a que alguns médicos não adotem as tecnologias devido à incerteza dos riscos e benefícios nas mulheres (Lansky *et al.*, 2005).

Idade

Os resultados indicam também diferenças na utilização das novas tecnologias para tratamento da DCI entre grupos etários. Os mais idosos são desfavorecidos comparativamente aos mais jovens. Estas desigualdades observaram-se independentemente do tipo de tecnologia usada (BMS ou DES) e mantêm-se mesmo depois do ajustamento por outros fatores. Isto é, nem o género, nem a região explicam totalmente as diferenças no tratamento entre classes etárias.

Outros estudos mostraram resultados semelhantes, identificando desigualdades, desfavorecendo os mais velhos na prestação de cuidados de intervenção (ICP e *bypass*) (Nauta *et al.*, 2013; Shaw *et al.*, 2004). Mas estes estudos apenas contemplavam doentes de EAM. Neste estudo, com uma amostra mais abrangente mostramos que as desigualdades persistem. As desigualdades existem não só no EAM, mas também noutras patologias tratadas com as tecnologias.

Era expectável que as novas tecnologias, sobretudo o DES, reduzissem as desigualdades em relação à idade uma vez que os riscos de complicações foram reduzidos (Moses *et al.*, 2003; Stone *et al.*, 2004). No entanto, neste estudo encontrámos desigualdades na utilização também do DES. Este resultado confirma os resultados de outro estudo, no qual a probabilidade da utilização do DES reduziu à medida que a idade aumentou, mesmo controlando por outros fatores (Rao *et al.*, 2006).

Quando confrontados estes resultados com a evidência sobre o tratamento da DCI com novas tecnologias, parece haver uma incongruência. São vários os estudos que mostram os benefícios de usar a ICP nos idosos. A utilização da ICP nos idosos acima de 70 anos melhora os sintomas e a qualidade de vida relativamente aos que fazem terapia médica (TIME Investigators *et al.*, 2001). Mesmo a longo prazo a revascularização está associada a benefícios para os mais velhos, aumentando a sobrevivência (Alexander *et al.*, 2007). Estes benefícios da terapia invasiva são inclusivamente observados maioritariamente nos mais velhos (>65anos) (Fox *et al.*, 2010; Lagerqvist *et al.*, 2006). No entanto, apesar da evidência sobre os benefícios dos mais velhos as desigualdades na utilização das novas tecnologias persistem.

Os dados do presente estudo não permitem chegar a relações causais sobre as desigualdades na utilização das novas tecnologias em relação aos idosos. Contudo, a literatura propõe hipóteses que podem ajudar a explicar. Uma das hipóteses é a atitude de discriminação dos idosos por parte dos médicos que conduz ao diagnóstico tardio, eliminando a elegibilidade para tratamento (Moser *et al.*, 2006). Um estudo sugere que as desigualdades surgem antes da referência para angiografia (Hetemaa, 2003). Analisando as desigualdades no subgrupo que fez cateterismo, ou seja, ultrapassada a desigualdade na referência após diagnóstico, confirmámos que as desigualdades na utilização de *stent* foram menores, sobretudo no grupo com mais de 75 anos (OR=0,76 IC95% 0,72-0,79). Podemos assim dizer que parte das desigualdades ocorreram antes do cateterismo.

Outra hipótese é a procura tardia por parte dos idosos que motiva o diagnóstico tardio e, por conseguinte, deixam de ser elegíveis para tratamento (Moser *et al.*, 2006). Também é sugerida a existência de racionamento, segundo o qual há discriminação dos idosos, por se considerar que o seu tempo de vida é curto para justificar a tecnologia usada (Arber *et al.*, 2006; Breyer, Lorenz e Niebel, 2014). Uma outra hipótese é a subrepresentatividade dos idosos nos estudos clínicos, a qual gera incerteza sobre os riscos e os benefícios da tecnologia (Alexander *et al.*, 2007). Devido a essa incerteza, os médicos tendem a utilizar menos as tecnologias nos idosos.

Região geográfica

Em Portugal observaram-se desigualdades regionais na utilização das novas tecnologias. As desigualdades foram superiores nos residentes do Algarve que utilizam menos as tecnologias, relativamente a Lisboa. Esta desigualdade é independente do género e idade, uma vez que se mantém após ajustamento por estes fatores. Outros

estudos também encontraram desigualdades regionais na utilização de serviços de saúde e mais especificamente quanto à utilização de ICP (Pilote *et al.*, 1995; Santana, 2000; Strauss *et al.*, 1999). Os dados deste estudo não permitem estabelecer relações causais com outros fatores que permitam explicar melhor as desigualdades no Algarve, no entanto, a literatura sugere algumas hipóteses.

Em primeiro lugar, há uma desigual distribuição dos recursos especializados ao longo do país (Doorslaer E., Van, 2002; Oliveira *et al.*, 2003; Santana, 2000), embora tenha vindo a melhorar. Nos grandes centros urbanos, Lisboa, Porto e Coimbra há uma grande concentração destes recursos, enquanto no Algarve existe apenas um hospital público a aplicar esta tecnologia.

Por outro lado, os estudos dizem que onde existem *leading medical centres* utiliza-se mais a tecnologia (Pilote *et al.*, 1995). De facto, no Algarve não existem estes centros, podendo portanto justificar que utilizem menos a tecnologia. Mas esta explicação não pode ser considerada sozinha porque o Alentejo também não tem *leading medical centres* e as desigualdades em relação a Lisboa são pequenas. A diferença entre o Alentejo e o Algarve pode ser a acessibilidade geográfica aos grandes centros. Na população em estudo, 40% dos residentes no Alentejo tiveram episódios noutras regiões, enquanto apenas 4% da população do Algarve foi tratada noutras regiões. Até 2001 o Algarve não tinha estas tecnologias nos hospitais públicos, logo as pessoas tinham que se deslocar a Lisboa. Em situações urgentes como o EAM, que requerem tratamento imediato, essa deslocação poderia ser inviável. As desigualdades associadas à distância ao hospital com capacidade para tratar, foram encontradas nomeadamente nos EUA e Québec (Perelman *et al.*, 2009). Também para Portugal um estudo concluiu que a acessibilidade geográfica influencia a utilização de cuidados de saúde (Santana, 1993).

Outra possível explicação é o facto de o Algarve ter pouca experiência a tratar porque a unidade do hospital de Faro só abriu em 2004. Se considerarmos a teoria da difusão das tecnologias, o Algarve seria um *late adopter*. Como começou mais tarde, está numa fase anterior da curva de aprendizagem e portanto é esperado que ainda se observem desigualdades relativamente a Lisboa. De acordo com esta explicação, também se deveriam observar desigualdades no Alentejo, uma vez que a unidade de Évora só abriu em 2009. No entanto, como já referido, os residentes do Alentejo têm Lisboa como alternativa enquanto os do Algarve não.

Por fim, há que considerar ainda como hipótese explicativa das desigualdades regionais as diferenças na disponibilidade das tecnologias. As tecnologias disponíveis em cada

hospital podem variar em função da capacidade de aquisição dos mesmos. A aquisição destas tecnologias depende de autorizações, as quais condicionam o material existente em cada hospital. Embora os preços dos BMS e dos DES tenham reduzido ao longo do tempo, o DES continua a ter um preço cerca de duas vezes superior ao do BMS (Despacho n.º 469/2013 de 28 de dezembro). As restrições ocorridas devido ao período de crise económica, possivelmente tiveram impacto na opção de aquisição de uma ou outra tecnologia, sobretudo nos hospitais de menor dimensão devido a uma capacidade negocial mais limitada pelo menor volume de procedimentos, como poderá ser o caso do Centro Hospitalar do Algarve (Pereira *et al.*, 2015).

4.5.2. Evolução das desigualdades na utilização das novas tecnologias

4.5.2.1. Evolução das desigualdades de género ao longo do tempo

Os resultados indicam um ligeiro agravamento das desigualdades ao longo do período em estudo, desfavorecendo as mulheres. Desagregando por tecnologia, observou-se a persistência do padrão de desigualdade, desfavorecendo as mulheres, no caso do BMS e um agravamento, não significativo, no caso DES.

Os estudos não são consensuais sobre a evolução das desigualdades quanto ao género. Alguns indicam que existe uma redução das desigualdades de género (Hetemaa *et al.*, 2003) enquanto outros, mostram que o padrão de desigualdade desfavorecendo as mulheres se manteve (Koopman *et al.*, 2013; Shaw *et al.*, 2004). A persistência do padrão de desigualdade de género também já tinha sido observada para Portugal (Perelman, Mateus e Fernandes, 2010). Os resultados do presente estudo diferem dos restantes, provavelmente porque os outros estudos não incluem o DES ou incluem-no numa fase inicial da sua difusão, e portanto não analisarem dados recentes o suficiente para apanharem esta tecnologia.

Com a adoção e difusão do DES era esperado que as desigualdades reduzissem, uma vez que esta tecnologia veio diminuir as complicações que estavam associadas à menor utilização nas mulheres (Kirtane *et al.*, 2009). Contudo não encontramos literatura específica sobre a evolução das desigualdades na utilização do DES que permita verificar os resultados encontrados. O agravamento das desigualdades de género está provavelmente associado ao DES (embora sem significância estatística), porque no BMS não há agravamento das desigualdades.

Considerando que o agravamento das desigualdades pode estar associado ao DES, pode colocar-se a hipótese de que a trombose tardia tenha contribuído para esta tendência. A evidência sobre a trombose tardia também pode ter contribuído para o agravamento das desigualdades. Até 2008, havia controvérsia na utilização do DES devido ao problema da trombose tardia (Yong *et al.*, 2014). Como as mulheres têm vasos mais finos, o risco de trombose podia ser superior, com consequente refarte e morte, e por isso levar os médicos a optar por usar menos o DES nas mulheres. O agravamento que se observou pode ter sido o reflexo dessa incerteza. A questão da trombose tardia só ficou esclarecido a partir de 2008. Como este estudo só vai até 2011, inclui pouco tempo depois desse esclarecimento e portanto poderá refletir ainda algum receio de utilização devido a esta discussão. Provavelmente no futuro poderá observar-se uma redução das desigualdades.

4.5.2.2. Evolução das desigualdades entre grupos etários ao longo do tempo

Na utilização de *stent* o padrão de desigualdade quanto à idade manteve-se ao longo do tempo. Os *stents* continuam a ser mais utilizados nos mais velhos do que nos mais novos.

No entanto, desagregando a evolução da desigualdade na utilização de cada tecnologia, para o BMS reduziram, e para o DES agravaram-se (ainda que não significativamente). Uma vez que numa tecnologia a desigualdade reduziu (BMS) e noutra aumentou (DES), sendo o efeito final a persistência do padrão de desigualdade, parece ter existido um efeito de transferência. Uma proporção maior de mais novos parece ter transitado do BMS para o DES, provocando uma redução nas desigualdades no BMS e aumento no DES. Ou seja, as desigualdades no BMS reduziram não pela maior utilização dos idosos, mas pela movimentação dos mais novos de uma tecnologia para outra.

Os resultados obtidos não são coincidentes com outros estudos que mostram uma redução das desigualdades (Nauta *et al.*, 2013; Shaw *et al.*, 2004). Se considerarmos apenas o BMS, os resultados são concordantes, havendo uma redução. Mas se considerarmos o conjunto das tecnologias, o mesmo não se verifica, a desigualdade persiste.

Outros países podem ter resultados diferentes por se referirem a um período no qual ainda não se usava DES ou se encontrarem numa fase inicial da sua difusão (Shaw *et al.*, 2004). Nestes casos, como só incorporavam BMS, é natural que se verificasse uma redução.

Esta disparidade pode também estar relacionada com diferentes fases de difusão da tecnologia entre países. Numa fase inicial de aprendizagem, as tecnologias são aplicadas primeiro nos mais novos, gerando por isso desigualdades (Dozet, Lyttkens e Nystedt, 2002). Só quando há conhecimento suficiente sobre a tecnologia é que ela passa a ser utilizada nos mais velhos, reduzindo então as desigualdades. Esta é a situação que se verifica no caso do BMS que parece já se ter expandido para os mais velhos, reduzindo então as desigualdades. No caso do DES, em Portugal, como é uma tecnologia mais recente provavelmente ainda está a ser mais aplicada aos mais novos, gerando então um agravamento das desigualdades.

Adicionalmente, quando o orçamento é limitado, as tecnologias são utilizadas prioritariamente nos mais novos, o que pode agravar as desigualdades (Dozet, Lyttkens e Nystedt, 2002). Os constrangimentos orçamentais nos hospitais e o facto de o DES ser uma tecnologia mais cara que o BMS podem ter levado a uma seleção mais criteriosa dos doentes em quem usar DES. O critério é utilizar naqueles com maior taxa de sucesso, ou seja, os mais novos (Rao *et al.*, 2006).

Também não é de descartar o contributo dos comportamentos dos médicos e dos mais velhos que provavelmente não se terá alterado ao longo do tempo, contribuindo assim para a persistência das desigualdades.

Estudos sobre as desigualdades quanto à idade focam-se no EAM e mostram redução das diferenças (Nauta *et al.*, 2013; Shaw *et al.*, 2004). Este estudo acrescenta à literatura que para além do EAM, se verifica a manutenção do padrão para um conjunto mais abrangente de patologias. Neste estudo, mostramos que, em Portugal, a tendência é de manutenção das desigualdades e atinge outros grupos da DCI, para além do EAM.

4.5.2.3. Evolução das desigualdades regionais ao longo do tempo

Os resultados indicam uma ligeira redução das desigualdades regionais. Quando desagregado por tecnologia, para o BMS manteve-se o mesmo padrão de desigualdade. Para o DES as desigualdades aumentaram, sendo que as regiões passaram a utilizar mais as tecnologias do que em Lisboa, à exceção do Algarve. No Algarve, embora as tecnologias sejam menos utilizadas, a desigualdade reduziu, para qualquer dos stents.

O aumento de recursos e a melhoria na organização nesta área clínica pode ser a principal causa da tendência de redução de desigualdades. Por um lado abriram novos serviços para tratamento da DCI, nomeadamente no Alentejo (2009) e no Algarve

(2004), permitindo que mais doentes utilizassem atempadamente as tecnologias. Provavelmente estas regiões e sobretudo o Algarve por se encontrar mais distante, usava menos a tecnologia porque os doentes não conseguiam chegar em tempo útil, uma vez que para tal, tinham que se deslocar a Lisboa. Com a abertura do serviço, a acessibilidade em tempo útil aumentou, reduzindo assim as desigualdades. Por outro lado, houve a disseminação das vias verdes coronárias. A via verde coronária consiste num encaminhamento direto do doente, pelo INEM, para um hospital equipado para tratar enfartes, permitindo reduzir o tempo até à intervenção, pelo que os doentes chegam atempadamente para ter o tratamento mais adequado, reduzindo assim a barreira geográfica. O número de doentes admitidos pela via verde coronária aumentou entre 2010 e 2014 (DGS, 2016). Especificamente no Algarve, a implementação da via verde, em 2007, tem demonstrado resultados positivos com mais doentes a serem devidamente encaminhados (Marques *et al.*, 2012).

Outros estudos internacionais também encontraram uma redução nas diferenças regionais na utilização com o aumento da oferta (Hetemaa *et al.*, 2003). Não existem estudos portugueses que mostrem a evolução das desigualdades, mas podemos dizer que nesta área houve redução, provavelmente associada à melhoria da oferta em zonas geográficas com menos acessibilidade e desenvolvimento das vias verdes coronárias.

Limitações

Este estudo tem algumas limitações que se descrevem de seguida. A limitação mais importante é talvez a falta de detalhe clínico, próprio das bases de dados administrativas. Os dados não contêm informação sobre a severidade da doença (número de lesões, fração de ejeção do ventrículo esquerdo, tratamento prévios) nem sobre contra indicações para a utilização de algum dos procedimentos ou para a terapêutica antiagregante, posterior ao tratamento, e que influencia a seleção do procedimento a utilizar.

A severidade da doença é um parâmetro que influencia as desigualdades na utilização, na medida que pode condicionar a decisão clínica sobre o tratamento. É o caso das desigualdades de género que por vezes é justificado pela maior severidade da doença nas mulheres (Mehilli *et al.*, 2000). No entanto, apesar de as mulheres apresentarem mais frequentemente insuficiência cardíaca, um estudo identificou que a fração de ejeção é igual, se não superior nas mulheres e, por isso, este fator provavelmente não modificaria as desigualdades encontradas (Akhter *et al.*, 2009). De todo o modo,

incluímos um *proxy* da gravidade da doença, ajustando a utilização pelo diagnóstico principal e pelas comorbilidades.

Acresce ainda que o eventual viés por excluir a gravidade da doença pode não ser significativo, dado que no tratamento cardiovascular as desigualdades de género são semelhantes em estudos clínicos e estudos com bases de dados administrativas (Iezzoni, Ash, Shwartz, & Mackiernan, 1997).

Por outro lado, a utilização de bases de dados administrativas, apesar da desvantagem de não ter detalhe clínico, tem a vantagem da dimensão.

Outra limitação é a desagregação dos episódios urgentes e eletivos. Se em situação eletiva o doente pode influenciar a decisão, em situação aguda, tal é menos provável. Apesar de conseguirmos isolar os doentes com registo de admissão pela urgência é sabido que muitos doentes entram pela urgência, para realizar procedimentos eletivos e portanto o registo de entrada pela urgência não significa necessariamente que a situação é urgente. Por conseguinte, a influência na capacidade de decisão não pode ser traduzida com rigor por este indicador. Não obstante, analisámos as desigualdades controlando pelo tipo de admissão e os resultados foram semelhantes àqueles previamente apresentados.

Outro aspeto prende-se com o facto de estudarmos apenas a realidade dos hospitais públicos, há uma parte da realidade Portuguesa que não conhecemos e que pode ter impacto nas desigualdades, até porque os utilizadores do setor privado têm características socioeconómicas diferentes.

Apesar de controlarmos pela variabilidade de práticas inter-hospitalares, não foi possível controlar pela variabilidade intra-hospitalar. Embora a variabilidade possa ter impacto nas desigualdades observadas, espera-se que a mesma seja baixo dado que parece haver evidência de baixa variabilidade de práticas no tratamento da doença cardíaca isquémica. Considerando que a variabilidade está associada à sobre ou subutilização, um estudo indica que a utilização de procedimentos foi adequada em 98,6% dos doentes com síndrome coronária em fase aguda (Chan *et al.*, 2013). Nas condições de DCI estáveis, a utilização inapropriada dos procedimentos variou entre 15 e 25% (Bradley, Maynard e Bryson, 2012; Hannan *et al.*, 2012).

O estudo ficaria mais completo se tivéssemos incluído as desigualdades socioeconómicas. No entanto, não foi possível fazê-lo pela falta de indicadores desagregados ao nível individual, compatível com o nível de desagregação das outras variáveis, e com dados em vários períodos no tempo. Embora existam indicadores do estatuto socioeconómico desagregados, ao nível do bairro como o rendimento, por

exemplo, a sua periodicidade é só de 10 em 10 anos. Por outro lado, existem indicadores com periodicidade bienal, como o poder de compra, mas o máximo da desagregação é ao nível do concelho. Como há concelhos que podem chegar às 500.000 pessoas (Lisboa) e não são homogéneos, o poder de compra reflete um valor médio que esconde as diferenças socioeconómicas existentes intra concelho. Este indicador não capta assim as diferenças socioeconómicas entre os indivíduos que residem nesse concelho. Na literatura encontram-se algumas análises sobre o estatuto socioeconómico da área de residência, mas são áreas mais pequenas que os concelhos, como o bairro ou a área do código postal (Krieger, 1992; Pilote *et al.*, 2007; Roux *et al.*, 2001). Nessas pequenas áreas é possível que o estatuto socioeconómico dos residentes seja semelhante, mas nos grandes concelhos não. Portanto, apesar da importância de analisar as desigualdades socioeconómicas, continuam a não existir dados desagregados e periódicos que o permitam fazer.

Finalmente, pelo facto de não termos acesso a dados sobre o percurso do doente antes da hospitalização, não é possível identificar em que fase acontece a desigualdade, se nos cuidados primários, se nos meios de diagnósticos mais avançados ou se no próprio tratamento.

4.6. CONCLUSÕES

Neste capítulo, analisámos as desigualdades na utilização das novas tecnologias para tratamento da doença cardíaca isquémica, bem como a sua evolução entre 2000 e 2011. As mulheres, os mais velhos e os residentes na região do Algarve são desfavorecidas quanto à utilização das novas tecnologias. O padrão de desigualdade de género agravou-se ao longo do período em estudo. As desigualdades etárias mantiveram-se e as regionais reduziram.

Mesmo com a utilização da tecnologia mais recente, que vem permitir acesso a mais pessoas, por poder colmatar alguns efeitos secundários da tecnologia anterior, continuamos a encontrar desigualdades.

Embora a evidência seja maioritariamente sobre o enfarte agudo do miocárdio, neste estudo encontrámos desigualdades semelhantes para um espectro mais vasto de doença cardíaca isquémica que também fazem uso das tecnologias.

As desigualdades encontradas são independentes umas das outras, persistindo mesmo quando controladas pelos outros fatores. Parte das desigualdades etárias acontecem antes do cateterismo diagnóstico. No caso das desigualdades regionais, o aumento da oferta no Algarve poderá ter tido um papel importante na melhoria da acessibilidade geográfica às tecnologias.

Os dados não permitem explicar a totalidade das desigualdades, mas podemos considerar hipóteses sugeridas por outros estudos. Comportamentos de discriminação ou racionamento por parte dos médicos e/ou comportamentos relativos à procura de cuidados por parte dos doentes conduzem ao atraso na procura de cuidados. Como a eficácia dos *stents* tem uma janela de eficácia relativamente curta, o atraso no início dos cuidados pode levar à necessidade de terapêuticas alternativas, contribuindo assim para as desigualdades na utilização das novas tecnologias.

Quanto à evolução das desigualdades ao longo do tempo, o ligeiro agravamento nas mulheres pode estar associado à difusão tardia da tecnologia, sobretudo do *Drug Eluting Stent*. Pode também estar relacionado com o eventual agravamento dos comportamentos de discriminação por parte dos profissionais e procura tardia ou recusa do tratamento por parte das mulheres.

A manutenção dos padrões de desigualdade etárias no tempo, desfavorecendo os mais velhos, pode estar associada à manutenção dos comportamentos de médicos e doentes

ao longo do tempo, uma vez que a mudança de comportamentos é demorada. A teoria da difusão da tecnologia também pode ajudar a explicar as diferenças e a sua evolução ao longo do tempo devido à difusão desigual entre grupos.

As desigualdades regionais reduziram provavelmente devido ao aumento da oferta no Algarve, pois a abertura do centro nesta região permitiu a acessibilidade geográfica às tecnologias, em tempo útil.

Este estudo confirma assim a importância de analisar não só as desigualdades mas as tendências, contribuindo para perceber se os objetivos de equidade estão a ser atingidos. Por outro lado, contribui para identificar grupos em desvantagem, para os quais podem ser definidas políticas específicas.

À exceção das diferenças de género, as desigualdades não estão a aumentar e inclusive há reduções, o que se afigura como um sinal positivo das políticas direcionadas à limitação das mesmas. Mas parece ainda haver áreas com um potencial de melhoria significativo, nomeadamente em relação às desigualdades de género e de idade. Intervenções direcionadas a diminuir as desigualdades em grupos específicos, designadamente nas mulheres, nos mais velhos podem ser eficazes, uma vez que os fatores subjacentes, como os comportamentos, são modificáveis. Intervenções dirigidas aos comportamentos dos médicos e à adesão às *guidelines* podem ser eficazes pelo mesmo motivo.

Sabendo que a difusão da tecnologia pode contribuir para as desigualdades e que se espera um crescimento das tecnologias, é importante continuar a monitorizar este processo e intervir no sentido de limitar essas desigualdades nos grupos mais desfavorecidos.

A monitorização das desigualdades na utilização das tecnologias, bem como as intervenções dirigidas aos grupos desfavorecidos podem ser uma oportunidade para melhorar a saúde da população em geral, pois é nestes grupos que o potencial de melhoria é maior, quer ao nível da sobrevivência a longo prazo quer da qualidade de vida. Não obstante, para atingir os objetivos de equidade não basta garantir o acesso aos serviços de saúde, pois o acesso aos mesmos e o consequente estado de saúde são influenciado por fatores que vão para além do setor da saúde, como a educação e o rendimento.

5. CONCLUSÃO

As novas tecnologias médicas têm suscitado um grande interesse porque o seu contributo para a despesa e para os benefícios em saúde continuam por explicar. Nesta tese analisámos o contributo das tecnologias para o crescimento da despesa e para os benefícios, na área da doença isquémica cardíaca. Adicionalmente, analisámos as desigualdades na utilização dessas tecnologias, uma vez que podem estar associadas a uma desigual distribuição dos benefícios.

O estudo das tecnologias foi aplicado a esta área clínica específica porque a DCI tem uma grande expressão epidemiológica e económica, mas também porque as suas particularidades a tornam interessante para explicar melhor o problema. Ao estudar um longo período temporal (15 anos) permitiu acompanhar o período anterior e posterior ao pico de inovação tecnológica, criando, por isso, uma área de eleição para estudar estas tecnologias. O período escolhido permitiu ainda incluir uma tecnologia relativamente recente (DES) que habitualmente não é analisada de forma isolada na literatura. A importância de incluir esta tecnologia prende-se com o seu impacto nos custos, nos benefícios e nas desigualdades dado o seu elevado preço e a melhoria do seu desempenho face à tecnologia anterior.

O presente estudo pode contribuir para alargar a evidência na medida que, enquanto a literatura se focou no EAM, aqui procurámos ser mais abrangentes, incluindo um conjunto de outras patologias que também utilizam as tecnologias. O alargamento da população permitiu assim realizar um estudo observacional da prática real, particularmente relevante nas tecnologias, pois são muito usadas para além das indicações clínicas para que foram criadas.

5.1. Crescimento da despesa e benefícios atribuíveis às novas tecnologias

Nesta área clínica, as tecnologias são um determinante importante da despesa e contribuem para os benefícios não só no EAM, confirmando outros estudos, mas também no conjunto mais vasto da DCI.

Os resultados confirmam a importância das tecnologias para o crescimento da despesa. No âmbito da doença cardíaca isquémica, as tecnologias explicam 52% do crescimento da despesa em saúde *per capita*. O estudo acrescenta ainda que, nos casos mais

graves de EAM e angina instável as tecnologias podem contribuir até 60%, permitindo assim explicar o efeito das tecnologias.

O aspeto que possivelmente mais contribuiu para o aumento da despesa *per capita* devido às tecnologias foi a expansão dos tratamentos com os novos procedimentos para casos que anteriormente não eram tratáveis.

Concluimos ainda que as tecnologias estão associadas a benefícios. A mortalidade intra-hospitalar tem aumentado a um ritmo baixo e as readmissões apresentam uma tendência de redução anual. Estas tendências podem, em parte, ser atribuídas às novas tecnologias. Na sua ausência a mortalidade intra-hospitalar teria aumentado mais rapidamente e as readmissões a 30 dias teriam reduzido mais lentamente. As tecnologias contribuíram assim para limitar o crescimento da mortalidade e acelerar a redução das readmissões, confirmando a importância da evolução das tecnologias na melhoria destes indicadores de saúde.

Quando comparados custos e benefícios concluimos que a introdução das novas tecnologias foi provavelmente custo efetiva, indicando que se justificou investir nos tratamentos, nesta área clínica.

5.2. Desigualdades na utilização das novas tecnologias

Não obstante o contributo das tecnologias para a mortalidade intra-hospitalar e para as readmissões a 30 dias, concluimos que continuam a existir desigualdades na sua utilização, confirmando a literatura. As mulheres, os mais velhos e os residentes na região do Algarve são desfavorecidos quanto à utilização das tecnologias para tratar a DCI.

As desigualdades persistiram, entre 2000 e 2012. As diferenças em relação à idade mantiveram o mesmo padrão, quanto ao género agravaram-se e as diferenças regionais reduziram. Enquanto noutros estudos se verificou uma redução das desigualdades de género, neste ocorreu um agravamento, o que pode estar associado ao facto de se incluir neste estudo uma tecnologia mais recente (DES).

A inclusão desta tecnologia pode justificar também que noutros estudos se observe uma redução das desigualdades em relação à idade enquanto neste ocorre a persistência do padrão de desfavorecimento dos mais velhos.

Apenas a redução das desigualdades regionais confirma os achados de outros estudos.

Outras hipóteses que podem ter contribuído para as desigualdades na utilização destas tecnologias e sua persistência no tempo é a referenciação tardia. O atraso na referenciação pode ser motivado por discriminação ou reconhecimento tardio de sintomas atípicos por parte dos profissionais e pela procura de cuidados tardia por parte dos doentes. O desfasamento entre grupos na adoção/difusão das tecnologias e a hipótese de racionamento também podem ajudar a explicar as desigualdades observadas. Por outro lado, a melhoria na distribuição dos recursos para tratar a DCI, mais serviços e melhor articulação através da via verde, poderá ter contribuído para a redução das desigualdades regionais.

5.3. Limitações

A utilização de uma base de dados administrativa induziu algumas limitações relacionadas com o detalhe da informação disponível. Dados clínicos mais finos trariam uma compreensão mais precisa dos problemas em estudo. No entanto, o que se perdeu em precisão, ganhou-se em representatividade da amostra, permitindo assim ter uma visão mais abrangente dos hospitais públicos nacionais.

As tecnologias não se esgotam nos procedimentos médicos considerados nestes estudos, sendo os medicamentos outra componente tecnológica importante, pelo que temos apenas uma parte dos efeitos das tecnologias. Não obstante, esta é uma parte significativa, sobretudo na despesa, devido ao seu peso em termos de custos que são mais elevados que os medicamentos.

A generalização dos efeitos das tecnologias pode ter limitações pelo facto de focarmos numa patologia específica. Contudo, esta foi a estratégia assumida, para tentar explicar melhor o efeito das tecnologias na despesa, nos benefícios e nas desigualdades.

5.4. Implicações

A importância da tese reside, assim, no facto de se direccionar para uma área clínica específica, a DCI, para tentar explicar melhor a despesa e os benefícios atribuíveis à tecnologia, bem como as desigualdades na sua utilização durante um longo período, com dados individuais e em condições da prática real dos hospitais públicos portugueses.

Os resultados encontrados podem contribuir para melhorar as políticas de saúde relacionadas com o controlo da despesa em saúde. Sendo as tecnologias um determinante importante do crescimento da despesa, a sua introdução e difusão devem ser consideradas. Num contexto de recursos limitados e considerando o ritmo a que as tecnologias surgem, bem como os seus elevados custos, é necessário alocar os recursos existentes de modo a obter o melhor retorno possível desse investimento. Neste sentido, o estudo desenvolvido tem implicações para as decisões sobre a introdução e difusão das tecnologias, sendo que, nesta área clínica da DCI, os benefícios de investir nas novas tecnologias foram relevantes apesar do seu custo. Tal não significa que noutras áreas os resultados apontem no mesmo sentido. A aplicação desta metodologia a outras áreas clínicas pode dar *inputs* importantes para o processo de decisão sobre as prioridades a adotar e para as quais os recursos devem ser canalizados.

As conclusões salientam a importância de recorrer a mecanismos de monitorização sobre a introdução e difusão das tecnologias, para controlar eficazmente o crescimento da despesa. Estes mecanismos são particularmente importante em contexto de crise económica, como aconteceu em Portugal, onde há cortes na saúde limitando os recursos disponíveis.

Apesar do acesso universal aos cuidados de saúde ser um determinante importante, não garante a utilização das tecnologias em função das necessidades como confirmámos. Para necessidades semelhantes, as tecnologias continuam a ser menos usadas nas mulheres e nos mais velhos e essas desigualdades têm persistido e mesmo agravado ao longo do tempo. Isto sugere que, para além dos princípios de equidade no acesso previstos na legislação, há outros fatores a considerar, como a disponibilidade de serviços e fatores comportamentais dos profissionais e dos utentes, para evitar atrasos na procura de cuidados e na referenciação. É igualmente importante monitorizar a difusão das tecnologias para controlar as diferenças entre grupos na utilização.

A intervenção nas desigualdades de idade e género podem contribuir para melhorar o estado global de saúde da população relativamente a estas patologias. Apesar de já existirem campanhas que alertam para os sintomas e para a procura de cuidados em tempo útil, as mesmas podem ser mais direcionadas para as mulheres e para os mais velhos, avisando para sintomas mais atípicos. Deste modo, as campanhas dirigidas seriam provavelmente mais eficazes na promoção do tratamento atempado. As *guidelines* internacionais insistem na necessidade de avaliação do risco da intervenção não em função do género ou idade, mas antes do risco clínico. Assim, ações de

sensibilização direcionadas para os médicos, alertando para estes vieses na avaliação, pode contribuir para reduzir as desigualdades.

Intervenções para além do setor da saúde que atuem na melhoria do nível educacional também podem ter efeitos na redução das desigualdades, na utilização dos serviços e no estado de saúde, por capacitarem as pessoas para tomarem melhores decisões sobre a sua saúde.

6. BIBLIOGRAFIA

ABBOTT, J. Dawn *et al.* - Gender-Based Outcomes in Percutaneous Coronary Intervention With Drug-Eluting Stents (from the National Heart, Lung, and Blood Institute Dynamic Registry). **The American Journal of Cardiology**. 2007; 99 (5):626–631. ISSN 00029149. doi: 10.1016/j.amjcard.2006.09.109.

ABEL, T. - Cultural capital and social inequality in health. **Journal of Epidemiology and Community Health**. 2006; 62 (7). doi: 10.1136/jech.2005.041319.

ACSS – ADMINISTRAÇÃO CENTRAL DO SISTEMA DE SAÚDE - Cálculo dos doentes equivalentes e do Índice de Case-Mix de acordo com a Portaria n.º 839-A/2009, de 31 de julho [Em linha], atual. 2011. [Consult. 1 fev. 2014]. Disponível em: http://www.acss.min-saude.pt/Portals/0/Cálculo do doente equivalente e ICM_2009_Finaln.pdf.

ACSS - ADMINISTRAÇÃO CENTRAL DO SISTEMA DE SAÚDE - Rede de Referência de Cardiologia [Em linha]. Lisboa (2015) [Consult. 1 fev. 2014]. Disponível em: http://www.acss.min-saude.pt/wp-content/uploads/2016/09/Cardiologia_2015.pdf.

AHIP - AMERICA'S HEALTH INSURANCE PLANS, Center for Policy and Research - Working Paper: Simple Methods of Measuring Hospital Readmission Rates. February 2012: 1–12.

AKHTER, Nausheen *et al.* - Gender differences among patients with acute coronary syndromes undergoing percutaneous coronary intervention in the American College of Cardiology-National Cardiovascular Data Registry (ACC-NCDR). **American Heart Journal**. 2009; 157 (1) 141–148. ISSN 00028703. doi: 10.1016/j.ahj.2008.08.012.

ALEXANDER, Karen P. *et al.* - Acute Coronary Care in the Elderly, Part II. **Circulation**. 2007; 115 (19).

ALEXANDER, Karen P. *et al.* - Acute coronary care in the elderly, part I: Non-ST-segment-elevation acute coronary syndromes. **Circulation**. 2007; 115 (19): 2549–2569. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.182615.

ALLIN, Sara *et al.* - Measuring inequalities in access to health care. A review of the indices. London. European Commission, Brussels, Belgium; 2007. 24.

ALTER, David A. *et al.* - Effects of socioeconomic status on access to invasive cardiac procedures and on mortality after acute myocardial infarction. **New English Journal of Medicine**. 1999; 34 (18): 1359–67. ISSN 0028-4793. doi: 10.1056/NEJM199910283411806.

ALTER, David A. *et al.* - Geography and service supply do not explain socioeconomic gradients in angiography use after acute myocardial infarction. **Canadian Medical Association Journal**. 2003; 168 (3): 261–264. ISSN 0820-3946.

ANAND, Sonia S. *et al.* - Differences in the management and prognosis of women and men who suffer from acute coronary syndromes. **Journal of the American College of Cardiology**. 2005; 46 (10): 1845–51. ISSN 1558-3597. doi: 10.1016/j.jacc.2005.05.091.

ANDERSON, Jeffrey L. *et al.* - 2011 ACCF/AHA Focused Update Incorporated Into the ACC/AHA 2007 Guidelines for the Management of Patients With Unstable Angina/Non-ST-Elevation Myocardial Infarction: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force. **Circulation**. 2011; 123 (18): e426-579. ISSN 1524-4539. doi: 10.1161/CIR.0b013e318212bb8b.

ANDRÉS, Eva *et al.* - Long-Term Mortality and Hospital Readmission After Acute Myocardial Infarction: an Eight-Year Follow-Up Study. **Revista Española de Cardiología** (English Edition). 2012; 65 (5): 414–420. ISSN 18855857. doi: 10.1016/j.rec.2011.09.012.

ANTMAN, Elliott M. *et al.* - ACC/AHA guidelines for the management of patients with ST-elevation myocardial infarction--executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 1999. **Circulation**. 2004; 110 (5): 588–636. ISSN 1524-4539. doi: 10.1161/01.CIR.0000134791.68010.FA.

ARBER, Sara *et al.* - Patient characteristics and inequalities in doctors' diagnostic and management strategies relating to CHD: A video-simulation experiment. **Social Science & Medicine**. 2006; 62 (1):103–115. ISSN 02779536. doi: 10.1016/j.socscimed.2005.05.028.

ASHTON, Carol M.; WRAY, Nelda P. - A conceptual framework for the study of early readmission as an indicator of quality of care. **Social Science & Medicine**. 1996; 43 (11): 1533–1541. ISSN 02779536. doi: 10.1016/S0277-9536(96)00049-4.

ASSMANN, Gerd *et al.* - High-density lipoprotein cholesterol as a predictor of coronary heart disease risk. The PROCAM experience and pathophysiological implications for reverse cholesterol transport. **Atherosclerosis**. 1996; 124: S11–S20. ISSN 00219150. doi: 10.1016/0021-9150(96)05852-2.

AVEZUM, Alvaro *et al.* - Impact of age on management and outcome of acute coronary syndrome: observations from the Global Registry of Acute Coronary Events (GRACE). **American Heart Journal**. 2005; 149 (1): 67–73. ISSN 1097-6744. doi: 10.1016/j.ahj.2004.06.003.

AYANIAN, JOHN; EPSTEIN, Arnold - Differences in the use of procedures between women and men hospitalized for coronary artery disease. **New English Journal of Medicine**. 1991; 325 (4): 221–225.

BACH, Richard G. - The Effect of Routine, Early Invasive Management on Outcome for Elderly Patients with Non–ST-Segment Elevation Acute Coronary Syndromes. **Annals of Internal Medicine**. 2004; 141 (3): 186. ISSN 0003-4819. doi: 10.7326/0003-4819-141-3-200408030-00007.

BAGO D'UVA, Teresa; JONES, Andrew M.; DOORSLAER, Eddy VAN - Measurement of horizontal inequity in health care utilisation using European panel data. **Journal of Health Economics**. 2009; 28(2): 280–289. ISSN 01676296. doi: 10.1016/j.jhealeco.2008.09.008.

BAKER, Laurence; BIRNBAUM, Howard - The relationship between technology availability and health care spending. **Health Affairs**. 2003; W3-537.

BALTAGI, Badi; MOSCONE, Francesco - Health care expenditure and income in the OECD reconsidered: Evidence from panel data. **Economic Modelling**. 2010; 27(4): 804–811.

BARI INVESTIGATORS - The final 10-year follow-up results from the BARI randomized trial. **Journal of the American College of Cardiology**. 2007; 49 (15): 1600–6. ISSN 1558-3597. doi: 10.1016/j.jacc.2006.11.048.

BARRON, H. V. *et al.* - Use of Reperfusion Therapy for Acute Myocardial Infarction in the United States : Data From the National Registry of Myocardial Infarction 2. **Circulation**. 1998; 97 (12): 1150–1156. ISSN 0009-7322. doi: 10.1161/01.CIR.97.12.1150.

BARROS, Pedro Pita. - Economia da Saúde – Conceitos e comportamentos. 3ª ed. Edições Almedina. Coimbra. 2013.

BARROS, PP - The black box of health care expenditure growth determinants. **Health Economics**. April 1998; 544: 533–544.

BARROS, PP - The blackbox of health care expenditure growth determinants. **Health Economics**. 7:6 (1998) 533–544.

BARROS, PP - The simple economics of risk-sharing agreements between the NHS and the pharmaceutical industry. **Health Economics**. 20:April 2011: 461–470. doi: 10.1002/hec.

BENBASSAT, Jochanan; TARAGIN, Mark - Hospital Readmissions as a Measure of Quality of Health Care. **Archives of Internal Medicine**. 2000; 160 (8): 1074. ISSN 0003-9926. doi: 10.1001/archinte.160.8.1074.

BENZIGER, Catherine P.; ROTH, Gregory A.; MORAN, Andrew E. - The Global Burden of Disease Study and the Preventable Burden of NCD. **Global Heart**. 2016; 111 (4): 393–397. ISSN 22118160. doi: 10.1016/j.gheart.2016.10.024.

BERTRAM, Melanie Y. *et al.* - Cost-effectiveness thresholds: pros and cons. Bulletin of the World Health Organization. 2016; 94 (12): 925–930. ISSN 1564-0604. doi: 10.2471/BLT.15.164418.

BIANCARI, F. *et al.* - The effect of prior percutaneous coronary intervention on the immediate and late outcome after coronary artery bypass grafting: systematic review and meta-analysis. **Heart, lung and vessels**. 2014; 6 (4): 244-52. ISSN 2282-8419.

BLANK, Jos L. T.; VOGELAAR, Iris - Specifying technical change: a research on the nature of technical change in Dutch hospital industry. **The Quarterly Review of Economics and Finance**. 2004; 44 (3): 448-463. ISSN 10629769. doi: 10.1016/j.qref.2004.05.007.

BLOMKALNS, AL. *et al.* - Gender disparities in the diagnosis and treatment of non–ST-segment elevation acute coronary syndromes : Large-scale observations from the CRUSADE (Can Rapid Risk Stratification of Unstable Angina Patients Suppress Adverse Outcomes With Early Implementati. **Journal of the American College of Cardiology**. 2005; 45 (6).

BODENHEIMER, Thomas; CHEN, Ellen; BENNETT, Heather D. - Confronting the growing burden of chronic disease: can the U.S. health care workforce do the job? **Health Affairs** (Project Hope). 2009; 28 (1): 64–74. ISSN 1544-5208. doi: 10.1377/hlthaff.28.1.64.

BOERSMA, E. *et al.* - Predictors of outcome in patients with acute coronary syndromes without persistent ST-segment elevation. Results from an international trial of 9461 patients. The PURSUIT Investigators. **Circulation**. 2000; 101 (22): 2557–67. ISSN 1524-4539.

BORGES; TURRINI - Readmission in emergency services: morbidity profile of the patients. **Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste**. 2011; 12 (3)

BOWLING, Ann - Ageism in cardiology. **British Medical Journal**. 1999; 319 (7221).

BRADLEY, Elizabeth H. *et al.* - Hospital quality for acute myocardial infarction: correlation among process measures and relationship with short-term mortality. **JAMA**. 2006; 296 (1): 72-8. ISSN 1538-3598. doi: 10.1001/jama.296.1.72.

BRADLEY, Steven M.; MAYNARD, Charles; BRYSON, Chris L. - Appropriateness of percutaneous coronary interventions in Washington State. **Circulation**. Cardiovascular quality and outcomes. 2012; 5 (4): 445-53. ISSN 1941-7705. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.111.964320.

BRADLEY, T. B.; KOMINSKI, G. F. - Contributions of case mix and intensity change to hospital cost increases. **Health care financing review**. 1992; 14 (2): 151–63. ISSN 0195-8631.

BRAUNWALD, E. *et al.* - ACC / AHA PRACTICE GUIDELINES ACC / AHA 2002 Guideline Update for the Management of Patients With Unstable Angina and Non – ST-Segment Elevation Myocardial Infarction — Summary Article American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committ. **Journal of the American College of Cardiology**. 2002; 40 (7).

BREYER, Friedrich; FELDER, Stefan - Life expectancy and health care expenditures: a new calculation for Germany using the costs of dying. **Health Policy** (Amsterdam, Netherlands). 2006; 75 (2): 178–86. ISSN 0168-8510. doi: 10.1016/j.healthpol.2005.03.011.

BREYER, Friedrich; LORENZ, Normann; NIEBEL, Thomas - Health care expenditures and longevity: is there a Eubie Blake effect? **The European Journal of Health Economics** : HEPAC :

health economics in prevention and care. 2014. ISSN 1618-7601. doi: 10.1007/s10198-014-0564-x.

BUENO, H. *et al.* - Primary angioplasty vs. fibrinolysis in very old patients with acute myocardial infarction: TRIANA (TRatamiento del Infarto Agudo de miocardio en Ancianos) randomized trial and pooled analysis with previous studies. **European Heart Journal**. 2011; 32: 51–60.

BUENO, Héctor *et al.* - Trends in length of stay and short-term outcomes among Medicare patients hospitalized for heart failure, 1993-2006. **JAMA**. 2010; 303 (21): 2141-7. ISSN 1538-3598. doi: 10.1001/jama.2010.748.

BUGIARDINI, Raffaele; BAIREY MERZ, C.Noel - Angina With «Normal» Coronary Arteries. **JAMA**. 2005; 293 (4): 477. ISSN 0098-7484. doi: 10.1001/jama.293.4.477.

CAMPOS-MATOS, Inês; RUSSO, Giuliano; PERELMAN, Julian - Connecting the dots on health inequalities - a systematic review on the social determinants of health in Portugal. **International journal for Equity in Health**. 2016; 15 (26).

CANADIAN INSTITUTE FOR HEALTH INFORMATION - All-Cause Readmission to Acute Care and Return to the Emergency Department [Em linha] Disponível em: https://secure.cihi.ca/free_products/Readmission_to_acutecare_en.pdf.

CANNON, CHRISTOPHER *et al.* - Comparison of early invasive and conservative strategies in patients with unstable coronary syndromes treated with the glycoprotein iib/iiia inhibitor tirofiban. **The New England Journal of Medicine**. 2001; 344 (25): 1879–1887.

CANTARERO, David - Decentralization and health care expenditure: the Spanish case. **Applied Economics Letters**. 2005; 12 (15): 963–966. ISSN 1350-4851. doi: 10.1080/13504850500377926.

CAPEWELL, S. *et al.* - Explanation for the Decline in Coronary Heart Disease Mortality Rates in Auckland, New Zealand, Between 1982 and 1993. **Circulation**. 2000; 102 (13): 1511-1516. ISSN 0009-7322. doi: 10.1161/01.CIR.102.13.1511.

CHAN, Paul *et al.* - Patient and Hospital Characteristics Associated With Inappropriate Percutaneous Coronary Interventions. **Journal of the American College of Cardiology**. 2013; 62 (24).

CHAN, W. C. *et al.* - Explaining trends in coronary heart disease hospitalizations in New Zealand: trend for admissions and incidence can be in opposite directions. **Heart** (British Cardiac Society). 2008; 94 (12): 1589–93. ISSN 1468-201X. doi: 10.1136/hrt.2008.142588.

CHANDRA, Harish - Age-Related Trends (1986-1993) in the Use of Thrombolytic Agents in Patients With Acute Myocardial Infarction. **Archives of Internal Medicine**. 1997; 157 (7): 741. ISSN 0003-9926. doi: 10.1001/archinte.1997.00440280047004.

CHARLSON, Mary; *et al.* - A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies. **Journal Chronic Disease**. 1987; 40(5).

CHERNEW, M.; FENDRICK, A. M.; HIRTH, R. A. - Managed care and medical technology: implications for cost growth. **Health Affairs** (Project Hope). 1997; 16 (2): 196-206. ISSN 0278-2715. doi: 10.1377/hlthaff.16.2.196.

CHIN, MH; JX, Zhang; K., Merrell - Diabetes in the African-American Medicare population. Morbidity, quality of care, and resource utilization. **Diabetes Care**. 1998; 21 (7): 1090–5.

CHRISTIANSEN, Terkel Christiansen *et al.* - Demographic Changes and Aggregate Health-Care Expenditure in Europe. **SSRN Electronic Journal**. 2006. ISSN 1556-5068. doi: 10.2139/ssrn.2026893.

CLEEMPUT, Irina *et al.* - Using threshold values for cost per quality-adjusted life-year gained in healthcare decisions. **International Journal of Technology Assessment in Health Care**. 2011; 27 (1): 71–76. doi: 10.1017/S0266462310001194.

CMS - Medicare hospital quality chartbook: Performance report on outcome measures. Yale New Haven Health Services Corporation Center for Outcomes Research and Evaluation Centers for Medicare and Medicaid Services. [Em linha] [Consult. 14 mai. 2017]. Disponível em: <http://www.cms.gov/Medicare/Quality-Initiatives-Patient-Assessment-Instruments/HospitalQualityInits/OutcomeMeasures.html>>. (2014).

COHEN, Howard A *et al.* - Impact of age on procedural and 1-year outcome in percutaneous transluminal coronary angioplasty: a report from the NHLBI Dynamic Registry. **American heart journal**. 2003; 146 (3): 513-9. ISSN 1097-6744. doi: 10.1016/S0002-8703(03)00259-X.

COMMISSION ON SOCIAL DETERMINANTS OF HEALTH - Commission on Social Determinants of Health - final report [Em linha]. World Health Organization, 2017 [Consult. 14 mai. 2017]. Disponível em: http://www.who.int/social_determinants/thecommission/finalreport/en/>.

Constituição da República Portuguesa. Sétima Revisão Constitucional. DR I Série-A, nº 155, de 12 de agosto de 2005.

COSTA-FONT, Joan; PONS-NOVELL, Jordi - Public health expenditure and spatial interactions in a decentralized national health system. **Health Economics**. 2007; 306: 291–306. doi: 10.1002/hec.

COSTA, C.; SANTANA, R.; LOPES, S. - Passado, Presente e futuro - Custos e preços na saúde. Fundação Francisco Manuel dos Santos. Lisboa. 2011.

CRIVELLI, Luca; FILIPPINI, Massimo; MOSCA, Ilaria - Federalism and regional health care expenditures: an empirical analysis for the Swiss cantons. **Health Economics**. 2006, 15 (5): 535-41. ISSN 1057-9230. doi: 10.1002/hec.1072.

CULYER, A. ..; WAGSTAFF, Adam - Equity and equality in health and health care. **Journal of Health Economics**. 1993; 12 (4): 431-457. ISSN 01676296. doi: 10.1016/0167-6296(93)90004-X.

CULYER, A. J. *et al.* - Handbook of health economics. 2000; Volume 1, Part A, Pages 1-890. Elsevier. ISBN 9780444504715.

CURTIS, Jephtha P. *et al.* - All-cause readmission and repeat revascularization after percutaneous coronary intervention in a cohort of medicare patients. **Journal of the American College of Cardiology**. 2009; 54 (10): 903–7. ISSN 1558-3597. doi: 10.1016/j.jacc.2009.04.076.

CUTLER, D.; MCCLELLAN, M.; NEWHOUSE, J. - The costs and benefits of intensive treatment for cardiovascular disease. NBER working papers. Working papers 1998.

CUTLER, David M. *et al.* - Pricing Heart Attack Treatments. Working paper. Medical Care Output and Productivity. 2001. 305-362.

CUTLER, David M. - The lifetime costs and benefits of medical technology. **Journal of health economics**. 2007; 26 (6): 1081–100. ISSN 0167-6296. doi: 10.1016/j.jhealeco.2007.09.003.

CUTLER, David M.; DEATON, Angus S.; LLERAS-MUNEY, Adriana - The Determinants of Mortality. NBER Working paper nº 11963. 2006.

CUTLER, David M.; HUCKMAN, Robert S. - Technological development and medical productivity: the diffusion of angioplasty in New York state. **Journal of Health Economics**. 2003; 22 (2): 187–217. ISSN 0167-6296. doi: 10.1016/S0167-6296(02)00125-X.

CUTLER, David M.; MCCLELLAN, Mark - Is Technological Change In Medicine Worth It? **Health Affairs**. 2001; 20 (5): 11-29. ISSN 0278-2715. doi: 10.1377/hlthaff.20.5.11.

CUTLER, David M.; SAHNI, Nikhil R. - If slow rate of health care spending growth persists, projections may be off by \$770 billion. **Health Affairs** (Project Hope). 2013; 32 (5): 841–50. ISSN 1544-5208. doi: 10.1377/hlthaff.2012.0289.

D'ASCENZO, Fabrizio *et al.* - Incidence and predictors of coronary stent thrombosis: evidence from an international collaborative meta-analysis including 30 studies, 221,066 patients, and 4276 thromboses. **International Journal of Cardiology**. . ISSN 1874-1754. 2013; 167 (2): 575–84. doi: 10.1016/j.ijcard.2012.01.080.

D'HOORE, W.; BOUCKAERT, A.; TILQUIN, C. - Practical considerations on the use of the Charlson comorbidity index with administrative data bases. **Journal of Clinical Epidemiology**. 1996; 49 (12): 1429–33. ISSN 0895-4356.

Decreto-Lei n.º 97/2015 - Diário da República n.º 105/2015, Série I de 2015-06-01 - DRE. [Em linha][Consult. 19 nov. 2017]. Disponível em: https://dre.pt/home/-/dre/67356991/details/maximized?p_auth=2jnk7Nkz.

DEMETER, Sandor *et al.* - Socioeconomic status and the utilization of diagnostic imaging in an urban setting. **Canadian Medical Association journal**. 2005; 173 (10): 1173–1177. ISSN 08203946. doi: 10.1503/cmaj.050609.

DESAI, Mayur M. *et al.* - Statistical models and patient predictors of readmission for acute myocardial infarction: a systematic review. **Circulation**. Cardiovascular quality and outcomes. 2009; 2 (5): 500–7. ISSN 1941-7705. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.108.832949.

DEVAUX, Marion - Income-related inequalities and inequities in health care services utilisation in 18 selected OECD countries. **The European Journal of Health Economics** : HEPAC : health economics in prevention and care. 2015; 16 (1): 21–33. ISSN 16187601. doi: 10.1007/s10198-013-0546-4.

DEY, S. *et al.* - Sex-related differences in the presentation, treatment and outcomes among patients with acute coronary syndromes: the Global Registry of Acute Coronary Events. **Heart** (British Cardiac Society). 2009; 95 (1): 20–6. ISSN 1468-201X. doi: 10.1136/hrt.2007.138537.

DGS – DIREÇÃO-GERAL DA SAÚDE - Portugal Doenças Cérebro-Cardiovasculares em números – 2013. Programa Nacional para as Doenças Cérebro-Cardiovasculares. Lisboa. 2013.

DGS - DIREÇÃO-GERAL DA SAÚDE - Doenças Cérebro-cardiovasculares em números 2015. Lisboa.(2015).

DGS - DIREÇÃO-GERAL DA SAÚDE - Norma 46/2011 de 26 de dezembro, atualizada em 27 de novembro de 2013. Lisboa. 2013.

DHARMARAJAN, Kumar *et al.* - Diagnoses and timing of 30-day readmissions after hospitalization for heart failure, acute myocardial infarction, or pneumonia. **JAMA**. 2013; 309 (4): 355–63. ISSN 1538-3598. doi: 10.1001/jama.2012.216476.

DHARMARAJAN, Kumar; KRUMHOLZ, Harlan M. - Strategies to Reduce 30-Day Readmissions in Older Patients Hospitalized with Heart Failure and Acute Myocardial Infarction. **Current Geriatrics Reports**. 2014; 3 (4): 306–315. ISSN 2196-7865. 3:4 (2014) 306–315. doi: 10.1007/s13670-014-0103-8.

DONG, W. *et al.* - Gender differences in accessing cardiac surgery across England: a cross-sectional analysis of the health survey for England. **Social Science & Medicine**. 1998; 47 (11): 1773–80. ISSN 0277-9536.

DONZÉ, Jacques *et al.* - Potentially avoidable 30-day hospital readmissions in medical patients: derivation and validation of a prediction model. **JAMA internal medicine**. 2013; 173 (8): 632–8. ISSN 2168-6114.. doi: 10.1001/jamainternmed.2013.3023.

DOORSLAER, Eddy VAN *et al.* - Equity in the delivery of health care in Europe and the US. **Journal of Health Economics**. 2000; 19 (5): 553–583. ISSN 01676296. doi: 10.1016/S0167-6296(00)00050-3.

DOORSLAER, Eddy VAN; MASSERIA, Cristina - Income-related inequality in the use of medical care in 21 OECD countries OECD health working papers. 2004. Pari. Relatório n.14.

DOORSLAER, Eddy VAN; MASSERIA, Cristina; KOOLMAN, Xander - Inequalities in access to medical care by income in developed countries. **Canadian Medical Association Journal**. 2006; 174 (2): 177–183. ISSN 08203946.. doi: 10.1503/cmaj.050584.

DOORSLAER E., Koolman X. Et Puffer F. VAN - Equity in the Use of Physician Visits in OECD Countries : Has Equal Treatment For Equal Need Been Achieved ? Em Measuring Up : Improving Health Systems Performance in OECD Countries , OECD, Health Policy Unit, Paris [Em linha]. 2002. OECD Publishing, 2002 [Consult. 5 nov. 2016]. Disponível em: http://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/measuring-up/equity-in-the-use-of-physician-visits-in-oecd-countries_9789264195950-13-en>. ISBN 92-64-19676-5. p. 225–248.

DORMONT, Brigitte; GRIGNON, Michel - Health expenditure growth : reassessing the threat of ageing. **Health Economics**. 2006; 963: 947–963. doi: 10.1002/hec.

DOZET, Alexander; LYTTKENS, Carl Hampus; NYSTEDT, Paul - Health care for the elderly: two cases of technology diffusion. **Social Science & Medicine**. 2002; 54 (1): 49–64. ISSN 02779536. doi: 10.1016/S0277-9536(01)00006-5.

DREYER, Rachel P. *et al.* - Sex Differences in the Rate, Timing, and Principal Diagnoses of 30-Day Readmissions in Younger Patients with Acute Myocardial Infarction. **Circulation**. 2015; 132 (3): 158-66. ISSN 1524-4539. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.014776.

DRUMMOND, Michael. *et al.* - Methods for the economic evaluation of health care programmes [Em linha]. 2005: Oxford University Press, 2005 [Consult. 20 ago. 2017]. Disponível em: https://books.google.pt/books/about/Methods_for_the_Economic_Evaluation_of_H.html?id=xyPLJlIEn7cC&redir_esc=y>. ISBN 0198529457.

DRUMMOND, Michael F. *et al.* - Key principles for the improved conduct of health technology assessments for resource allocation decisions. **International Journal of Technology Assessment in Health Care**. 2008; 24 (3): 244-258. ISSN 0266-4623. doi: 10.1017/S0266462308080343.

DUNLAY, Shannon M. *et al.* - Thirty-day rehospitalizations after acute myocardial infarction: a cohort study. **Annals of internal medicine**. . ISSN 1539-3704. 2012; 157 (1): 11–8. doi: 10.7326/0003-4819-157-1-201207030-00004.

EAGLE, Kim A. *et al.* - Practice variation and missed opportunities for reperfusion in ST-segment-elevation myocardial infarction: findings from the Global Registry of Acute Coronary Events (GRACE). **The Lancet**. 2002; 359 (9304): 373–7. ISSN 0140-6736. doi: 10.1016/S0140-6736(02)07595-5.

EAGLE, Kim A. *et al.* - Trends in acute reperfusion therapy for ST-segment elevation myocardial infarction from 1999 to 2006: We are getting better but we have got a long way to go. **European Heart Journal**. 2008; 29 (5): 609:617. ISSN 0195668X. doi: 10.1093/eurheartj/ehn069.

ELIXHAUSER, A; STEINER, C.; PALMER, L. - Clinical Classifications Software (CCS), 2014. U.S. Agency for Healthcare Research and Quality. 2014: 1–54.

ELIXHAUSER, Anne *et al.* - Measures for Use with Administrative Data Comorbidity. **Medical Care**. 1998; 36 (1): 8–27.

EUROPEAN COMISSION - 2013 Report on Public finances in EMU - Part IV: Public expenditure on health: its growing importance, drivers and policy reforms to curb growth. 2013

EUROPEAN COMMISSION - Investing in health. Disease control priorities in developing countries. Commission Staff Working Document Social Investment Package. February 2013.

EZEKOWITZ, Justin A. *et al.* - Declining in-hospital mortality and increasing heart failure incidence in elderly patients with first myocardial infarction. **Journal of the American College of Cardiology**. 2009; 53 (1): 13–20. ISSN 1558-3597. doi: 10.1016/j.jacc.2008.08.067.

FANG, Jing *et al.* - Acute myocardial infarction hospitalization in the United States, 1979 to 2005. **The American Journal of Medicine**. 2010; 123 (3): 259–66. ISSN 1555-7162. doi: 10.1016/j.amjmed.2009.08.018.

FANG, Jing; ALDERMAN, Michael H. - Gender Differences of Revascularization in Patients With Acute Myocardial Infarction. **The American Journal of Cardiology**. 2006; 97 (12):1722-1726.

FAUSTINO, Ana *et al.* - Síndromes coronárias agudas sem supradesnivelamento-ST nos ctagenários: aplicabilidade dos scores GRACE CRUSADE. **Revista Portuguesa de Cardiologia**. 2014; 33 (10): 617–627. ISSN 08702551. doi: 10.1016/j.repc.2014.01.025.

FELDER, S.; MEIER, M.; SCHMITT, H. - Health care expenditure in the last months of life. **Journal of Health Economics**. 2000; 19 (5): 679–95. ISSN 0167-6296.

FIBRINOLYTIC THERAPY TRIALISTS' (FTT) COLLABORATIVE GROUP - Indications for fibrinolytic therapy in suspected acute myocardial infarction: collaborative overview of early mortality and major morbidity results from all randomised trials of more than 1000 patients. **The Lancet**. 1994; 343 (8893): 311–322. ISSN 01406736. doi: 10.1016/S0140-6736(94)91161-4.

FOLLAND; GODMAN; STANO - The economics of Health and Healthcare. New Jersey. Pearson. 2003.

FORD, Earl S. *et al.* - Explaining the decrease in U.S. deaths from coronary disease, 1980-2000. **The New England journal of medicine**. 2007; 356 (23): 2388–98. ISSN 1533-4406. doi: 10.1056/NEJMsa053935.

FORD, Earl S.; CAPEWELL, Simon - Coronary heart disease mortality among young adults in the U.S. from 1980 through 2002: concealed leveling of mortality rates. **Journal of the American College of Cardiology**. 2007; 50 (22): 2128–32. ISSN 1558-3597. doi: 10.1016/j.jacc.2007.05.056.

FOX, Keith A. A. *et al.* - Long-term outcome of a routine versus selective invasive strategy in patients with non-ST-segment elevation acute coronary syndrome a meta-analysis of individual patient data. **Journal of the American College of Cardiology**. 2010; 55 (22): 2435-45. ISSN 1558-3597. doi: 10.1016/j.jacc.2010.03.007.

FOX, Keith A A *et al.* - Decline in rates of death and heart failure in acute coronary syndromes, 1999-2006. **JAMA**. 2007; 297 (17): 1892-900. ISSN 1538-3598. doi: 10.1001/jama.297.17.1892.

FRANKLIN, S. S. *et al.* - Does the Relation of Blood Pressure to Coronary Heart Disease Risk Change With Aging?: The Framingham Heart Study. **Circulation**. 2001; 103 (9): 1245-1249. ISSN 0009-7322. doi: 10.1161/01.CIR.103.9.1245.

FRANSOO, Randall R. *et al.* - Age difference explains gender difference in cardiac intervention rates after acute myocardial infarction. **Healthcare policy**. 2010; 6 (1): 88-103. ISSN 1715-6572.

FRIED, L. P. *et al.* - Risk factors for 5-year mortality in older adults: the Cardiovascular Health Study. **JAMA**. 1998; 279 (8): 585-92. ISSN 0098-7484.

FRIES, James F. - The compression of morbidity. 1983. **The Milbank Quarterly**. 2005; 83 (4) 801-23. ISSN 0887-378X. doi: 10.1111/j.1468-0009.2005.00401.x.

FURTADO, C.; PEREIRA, João - Equidade e acesso aos cuidados de saúde. Análise especializada Plano nacional de saúde 2012-2016. [Em linha]. Lisboa : (2010) [Consult. 7 fev. 2017]. Disponível em: http://pns.dgs.pt/files/2012/02/Acesso_e_Equidade_2013_003_04.pdf.

- GARBER, A. M. - Can technology assessment control health spending? **Health Affairs**. 1994; 13 (3): 115-126. ISSN 0278-2715. doi: 10.1377/hlthaff.13.3.115.
- GELIJNS, A.; ROSENBERG, N. - The dynamics of technological change in medicine. **Health Affairs**. 1994; 13 (3): 28-46. ISSN 0278-2715. doi: 10.1377/hlthaff.13.3.28.
- GERDTHAM, U. G. *et al.* - The determinants of health expenditure in the OECD countries: a pooled data analysis. *Developments in health economics and public policy*. 1998; 6: 113-34. ISSN 0927-4987.
- GERDTHAM, Ulf-G. *et al.* - An econometric analysis of health care expenditure: A cross-section study of the OECD countries. **Journal of Health Economics**. [Em linha]. 1992; 11 (1) North-Holland, [Consult. 19 ago. 2017]. Disponível em: http://econpapers.repec.org/article/eeejhecon/v_3a11_3ay_3a1992_3ai_3a1_3ap_3a63-84.htm>.
- GERDTHAM, Ulf-G.; JÖNSSON, Bengt - Chapter 1 International comparisons of health expenditure: Theory, data and econometric analysis. *Handbook of Health Economics*. [Em linha] [Consult. 19 ago. 2017]. Disponível em: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1574006400801602>>. p. 11-53.
- GERDTHAM, Ulf-G.; LÖTHGREN, Mickael - On stationarity and cointegration of international health expenditure and GDP. **Journal of Health Economics**. 2000; 19 (4): 461-475. ISSN 01676296. doi: 10.1016/S0167-6296(99)00036-3.
- GETZEN, Thomas E. - Health care is an individual necessity and a national luxury: Applying multilevel decision models to the analysis of health care expenditures. **Journal of Health Economics**. 2000; 19 (2): 259-270. ISSN 01676296. doi: 10.1016/S0167-6296(99)00032-6.
- GETZEN, Thomas E. - Aggregation and the Measurement of Health Care Costs. **Health Services Research**. 2006; 41 (5): 1938-1954. ISSN 0017-9124. doi: 10.1111/j.1475-6773.2006.00558.x.
- GHARACHOLOUR, Shahyar Michael *et al.* - Implications and reasons for the lack of use of reperfusion therapy in patients with ST-segment elevation myocardial infarction: findings from the CRUSADE initiative. **American Heart Journal**. 2010; 159 (5): 757-63. ISSN 1097-6744. doi: 10.1016/j.ahj.2010.02.009.
- GIANNONI, Margherita; HITIRIS, Theodore - The regional impact of health care expenditure : the case of Italy The regional impact of health care expenditure : the case of Italy. **Applied Economics**. 34:February 2002: 1829-36.
- GIESINGER, Ingrid *et al.* - Association of socioeconomic position with smoking and mortality: the contribution of early life circumstances in the 1946 birth cohort. **J Epidemiol Community Health**. 2014; 68: 275-279.
- GILLUM, R. F. - Trends in acute myocardial infarction and coronary heart disease death in the United States. **Journal of the American College of Cardiology**. 1994; 23(6): 1273-1277. ISSN 0735-1097.
- GITT, Anselm K. *et al.* - Higher in-Hospital-Mortality of NSTEMI As Compared To Unstable Angina Despite Higher Rate of Invasive Therapy in Clinical Practice: Results of the Ehs Acs Registry. **Journal of the American College of Cardiology**. 2015; 65 (10): A189. ISSN 07351097. doi: 10.1016/S0735-1097(15)60189-9.
- GNAVI, Roberto *et al.* - Gender, socioeconomic position, revascularization procedures and mortality in patients presenting with STEMI and NSTEMI in the era of primary PCI. Differences or inequities? **International Journal of Cardiology**. 2014; 176: 724-730. doi: 10.1016/j.ijcard.2014.07.107.
- GODDARD, Maria; SMITH, Peter - Equity of access to health care services: **Social Science & Medicine**. 2001; 53 (9): 1149-1162. ISSN 02779536. doi: 10.1016/S0277-9536(00)00415-9.

GOLDBERG, Robert J. *et al.* - Age-related trends in short- and long-term survival after acute myocardial infarction: a 20-year population-based perspective (1975–1995). **The American Journal of Cardiology**. 1998; 82 (11): 1311–1317. ISSN 00029149. doi: 10.1016/S0002-9149(98)00633-X.

GOLDMAN, L.; COOK, EF - The decline in ischemic heart disease mortality rates: an analysis of the comparative effects of medical interventions and changes in lifestyle. **Annals of internal medicine**. 1984; 101 (6): 825–836.

GOMES, S. *et al.* - Novos Critérios de Enfarte Agudo do Miocárdio e Mortalidade Intra-Hospitalar. **Revista Portuguesa de Cardiologia**. 2005; 24 (2): 231–237.

GRANGER, Christopher B. *et al.* - Predictors of hospital mortality in the global registry of acute coronary events. **Archives of Internal Medicine**. . ISSN 0003-9926. 2003; 163 (19): 2345–53. doi: 10.1001/archinte.163.19.2345.

GREENLAND, P. *et al.* - In-hospital and 1-year mortality in 1,524 women after myocardial infarction. Comparison with 4,315 men. **Circulation**. 1991; 83 (2): 484–91. ISSN 0009-7322.

GUAGLIUMI, Giulio *et al.* - Outcome in Elderly Patients Undergoing Primary Coronary Intervention for Acute Myocardial Infarction. **Circulation**. 2004; 110: 1598–1604.

GUARIGUATA, L. *et al.* - Global estimates of diabetes prevalence for 2013 and projections for 2035. **Diabetes Research and Clinical Practice**. 2014; 103 (2): 137–149. ISSN 01688227. doi: 10.1016/j.diabres.2013.11.002.

HAM, Cristian *et al.* - A Randomized Study of Coronary Angioplasty Compared with Bypass Surgery in Patients with Symptomatic Multivessel Coronary Disease. **New English Journal of Medicine**. 1994; 331: 1037–1043.

HAMM, Christian W. *et al.* - ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. **European Heart Journal**. 2011; 32 (23).

HANNAN, Edward L. *et al.* - Appropriateness of Coronary Revascularization for Patients Without Acute Coronary Syndromes. **Journal of the American College of Cardiology**. 2012; 59 (21): 1870–1876. ISSN 07351097. doi: 10.1016/j.jacc.2012.01.050.

HARDY, George E.; JR. - The burden of chronic disease: the future is prevention. Introduction to Dr. James Marks' presentation; The Burden of Chronic Disease and the Future of Public Health; **Preventing chronic disease**. 2004; 1 (2): A04. ISSN 1545-1151.

HASAN, M. - Readmission of patients to hospital: still ill defined and poorly understood. **International journal for quality in health care**: journal of the International Society for Quality in Health Care / ISQua. 2001; 13 (3): 177–9. ISSN 1353-4505. doi: 10.1093/intqhc/13.3.177.

HEGGESTAD, Torhild - Do hospital length of stay and staffing ratio affect elderly patients' risk of readmission? A nation-wide study of Norwegian hospitals. **Health Services Research**. 2002; 37 (3): 647–65. ISSN 0017-9124.

HEGGESTAD; LILLEENG - Measuring readmissions: focus on the time factor. **International Journal for Quality in Health Care**. 2003; 15 (2): 147–154.

HEIDENREICH, Paul; MCCLELLAN, Mark - Trends in Treatment and Outcomes for Acute Myocardial Infarction: 1975–1995. **American Journal of Medicine**. 2001; 110: 165–174.

HEIDENREICH, Paul; MCCLELLAN, Mark - Trends in heart attack treatments and Outcomes, 1975-1995: Literature Review and Synthesis. Em DAVID M. CUTLER AND ERNST R. BERNDT EDITORS (Ed.) - Medical Care Output and Productivity Volume.2001. University of Chicago Press, 2001. ISBN 0226132269. p. 363–410.

HENRIQUES, Ana *et al.* - Disability-adjusted life years lost due to ischemic heart disease in mainland Portugal, 2013. **Revista Portuguesa de Cardiologia**. 2017; 36 (4): 273-281. ISSN 08702551. doi: 10.1016/j.repc.2016.08.011.

HERWARTZ, Helmut; THEILEN, Bernd - The determinants of health care expenditure: testing pooling restrictions in small samples. **Health Economics**. 2003; 12 (2): 113-24. ISSN 1057-9230. doi: 10.1002/hec.700.

HETEMAA, T. *et al.* - How did the recent increase in the supply of coronary operations in Finland affect socioeconomic and gender equity in their use? **Journal of Epidemiology and Community Health**. 2003; 57 (3): 178-85. ISSN 0143-005X. doi: 10.1136/jech.57.3.178.

HILLIARD, Anthony A. *et al.* - Percutaneous Revascularization for Stable Coronary Artery Disease: Temporal Trends and Impact of Drug-Eluting Stents. **JACC: Cardiovascular Interventions**. 2010; 3 (2): 172-179. ISSN 19368798. doi: 10.1016/j.jcin.2009.11.013.

HITIRIS, Theodore; POSNETT, John - **Journal of Health Economics**. 1992; 11 (2): 173-181. ISSN 0167-6296.

HLATKY, Mark A - Comorbidity and outcome in patients with coronary artery disease. **Journal of the American College of Cardiology**. 2004; 43 (4): 583-4. ISSN 0735-1097. doi: 10.1016/j.jacc.2003.11.021.

HOLMES, Julia S.; KOZAK, Lola Jean; OWINGS, Maria F. - Use and in-hospital mortality associated with two cardiac procedures, by sex and age: national trends, 1990-2004. **Health Affairs** (Project Hope). 2007; 26 (1): 169-77. ISSN 1544-5208. doi: 10.1377/hlthaff.26.1.169.

INE – INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA. Despesa corrente em cuidados de saúde (2000-2011) - Portugal [Em linha]. Portugal : Instituto Nacional de Estatística, 2012, atual. 2012. [Consult. 20 dez. 2014]. Disponível em: https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=cn_quadros&boui=220645239.

JENCKS, Stephen F.; WILLIAMS, Mark V; COLEMAN, Eric A. - Rehospitalizations among patients in the Medicare fee-for-service program. **The New England Journal of Medicine**. 2009; 360 (14): 1418-1428.

JNEID, Hani *et al.* - Sex Differences in Medical Care and Early Death After Acute Myocardial Infarction. **Circulation**. 2008; 118 (25).

JOHNSTON, N. *et al.* - Do clinical factors explain persistent sex disparities in the use of acute reperfusion therapy in STEMI in Sweden and Canada? **European Heart Journal: Acute Cardiovascular Care**. 2013; 2 (4): 350-358. ISSN 2048-8726. doi: 10.1177/2048872613496940.

JOUMARD, Isabelle; ANDRÉ, Christophe; NICQ, Chantal - Health Care Systems [Em linha]. OECD Publishing, 19 Mai. 2010 [Consult. 19 ago. 2017]. Disponível em: http://www.oecd-ilibrary.org/economics/health-care-systems_5kmfp51f5f9t-en?crawler=true.

KARATZAS, George - On the determination of the US aggregate health care expenditure. **Applied Economics**. 2000; 32 (9): 1085-1099. ISSN 0003-6846. doi: 10.1080/000368400404236.

KAWACHI, I.; SUBRAMANIAN, S.; ALMEIDA-FILHO, N. - A glossary for health inequalities. **Journal of Epidemiology and community health**. 2002; 56 (9). doi: 10.1136/BMJ.323.7324.1273.

KEELEY, EC; BOURA, JA; GRINES, CL - Primary angioplasty versus intravenous thrombolytic therapy for acute myocardial infarction: a quantitative review of 23 randomised trials. **Lancet**. 2003; 361 (9351): 13-20.

KEENAN, Patricia S. *et al.* - An Administrative Claims Measure Suitable for Profiling Hospital Performance on the Basis of 30-Day All-Cause Readmission Rates Among Patients With Heart

Failure. **Circulation**: Cardiovascular Quality and Outcomes. . ISSN 1941-7705, 1941-7713. 2008; 1 (1): 29–37. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.108.802686.

KERN, Morton J. *et al.* - Percutaneous transluminal coronary angioplasty in octogenarians. **The American Journal of Cardiology**. 1988; 61 (6): 457-458. ISSN 00029149. doi: 10.1016/0002-9149(88)90304-9.

KIRTANE, Ajay J. *et al.* - Safety and efficacy of drug-eluting and bare metal stents: comprehensive meta-analysis of randomized trials and observational studies. **Circulation**. 2009; 119 (25): 3198–206. ISSN 1524-4539. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.108.826479.

KLEINKNECHT, Alfred; MONTFORT, Kees V. A. N.; BROUWER, Erik - The non-trivial choice between innovation indicators. **Economics of Innovation and New Technology**. 2002; 11 (2): 109–121. doi: 10.1080/10438590290013906.

KOCIOL, Robb D. *et al.* - International Variation in and Factors Associated With Hospital Readmission After Myocardial Infarction. **JAMA**. 2012; 307 (1): 66. ISSN 0098-7484. doi: 10.1001/jama.2011.1926.

KOHL, G. - The Evolution and State-of-the-Art Principles of Multislice Computed Tomography. **Proceedings of the American Thoracic Society**. 2005; 2 (6): 470-476. ISSN 1546-3222. doi: 10.1513/pats.200508-086DS.

KOOPMAN, Carla *et al.* - Persisting gender differences and attenuating age differences in cardiovascular drug use for prevention and treatment of coronary heart disease, 1998–2010. **European Heart Journal**. 2013.

KORDA, Rosemary J.; CLEMENTS, Mark S.; DIXON, Jane - Socioeconomic inequalities in the diffusion of health technology: Uptake of coronary procedures as an example. **Social Science & Medicine**. 2011; 72 (2): 224–229. ISSN 02779536. doi: 10.1016/j.socscimed.2010.11.002.

KRIEGER, N. - Overcoming the absence of socioeconomic data in medical records: validation and application of a census-based methodology. **American Journal of Public Health**. 1992; 82 (5): 703-10. ISSN 0090-0036.

KRUMHOLZ, Harlan M. *et al.* - Hospital 30-Day Acute Myocardial Infarction Readmission Measure Methodolog. Harvard Medical School, Department of Health Care PolicyPrepared for: Centers for Medicare & Medicaid Services (CMS). 2008.

KRUMHOLZ, Harlan M. *et al.* - Patterns of hospital performance in acute myocardial infarction and heart failure 30-day mortality and readmission. **Circulation**. Cardiovascular quality and outcomes. 2009; 2 (5): 407-13. ISSN 1941-7705. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.109.883256.

KRUMHOLZ, Harlan M. *et al.* - An administrative claims measure suitable for profiling hospital performance based on 30-day all-cause readmission rates among patients with acute myocardial infarction. **Circulation**. Cardiovascular quality and outcomes. 2011; 4 (2): 243–52. ISSN 1941-7705. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.110.957498.

LAATIKAINEN, Tiina *et al.* - Explaining the decline in coronary heart disease mortality in Finland between 1982 and 1997. **American Journal of Epidemiology**. 2005; 162 (8): 764-73. ISSN 0002-9262. doi: 10.1093/aje/kwi274.

LAGERQVIST, Bo *et al.* - 5-year outcomes in the FRISC-II randomised trial of an invasive versus a non-invasive strategy in non-ST-elevation acute coronary syndrome: a follow-up study. **Lancet**. 2006; 368 (9540): 998–1004. ISSN 1474-547X. doi: 10.1016/S0140-6736(06)69416-6.

LANSKY, Alexandra J. *et al.* - Gender differences in outcomes after primary angioplasty versus primary stenting with and without abciximab for acute myocardial infarction: Results of the Controlled Abciximab and Device Investigation to Lower Late Angioplasty Complications (CADILLAC) Tr. **Circulation**. 2005; 111 (13): 1611-1618. ISSN 00097322. doi: 10.1161/01.CIR.0000160362.55803.40.

- LANSKY, Alexandra J. *et al.* - Percutaneous coronary intervention and adjunctive pharmacotherapy in women: A statement for healthcare professionals from the American Heart Association. **Circulation**. 2005; 111 (7): 940-953. ISSN 00097322. doi: 10.1161/01.CIR.0000155337.50423.C9.
- LAUER, R. M. *et al.* - Coronary heart disease risk factors in school children: the Muscatine study. **The Journal of Pediatrics**. 1975; 86 (9): 697-706. ISSN 0022-3476.
- LAUPACIS, A. *et al.* - Tentative guidelines for using clinical and economic evaluations revisited. **CMAJ : Canadian Medical Association Journal** = journal de l'Association medicale canadienne. 1993; 148 (6): 927-9. ISSN 0820-3946.
- LEAL, J. *et al.* - Economic burden of cardiovascular diseases in the enlarged European Union. **European Heart Journal**. 2006; 27 (13): 1610-9. ISSN 0195-668X. doi: 10.1093/eurheartj/ehi733.
- LEE, K. *et al.* - Predictors of 30 day mortality in the era of reperfusion for acute myocardial infarction. **Circulation**. 1995 (91): 1659-1668.
- LEFLER, Leanne; BONDY, Kathleen - Women's Delay in Seeking Treatment With Myocardial Infarction: A Meta-Synthesis. **Journal of Cardiovascular Nursing**. 2004; 19 (4): 251-268.
- LEI no48/90. . Diário da República o 195, I Série, de 24.08.1990 Lei de Bases da Saúde (90-
- LEU, Roberts - The public-private mix and international health care costs. Em B., A. J.CULYER AND; (EDS.), JONSSON (Eds.) - Public and Private Health Services. 1986 Oxford, Basil Blackwell.
- LINDEN, M.; GOTHE, H.; ORMEL, J. - Pathways to care and psychological problems of general practice patients in a gate keeper and an open access health care system. **Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology**. 2003; 38 (12): 690-697. ISSN 0933-7954. doi: 10.1007/s00127-003-0684-6.
- LINK, B. G.; PHELAN, J. - Social conditions as fundamental causes of disease. **Journal of Health and Social Behavior**. .1995: 80-94. ISSN 0022-1465.
- LLOYD-JONES, Donald *et al.* - Heart disease and stroke statistics--2010 update: a report from the American Heart Association. **Circulation**. 2010; 121 (7): e46-e215. ISSN 1524-4539. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192667.
- LOBO, Mariana F. *et al.* - The Atlantic divide in coronary heart disease: Epidemiology and patient care in the US and Portugal. **Revista Portuguesa de Cardiologia**. 2017; 36 (9): 583-593. ISSN 0870-2551. 36:9 (2017). doi: 10.1016/J.REPC.2016.09.021.
- LÓPEZ-VALCÁRCEL, Beatriz G.; PINILLA, Jaime - The impact of medical technology on health: a longitudinal analysis of ischemic heart disease. **Value in health: the journal of the International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research**. 2008; 11 (1): 88-96. ISSN 1524-4733. doi: 10.1111/j.1524-4733.2007.00217.x.
- LOZANO, Rafael *et al.* - Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. **Lancet**. 2012; 380 (9859): 2095-128. ISSN 1474-547X. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61728-0.
- LUBITZ, J.; BEEBE, J.; BAKER, C. - Longevity and Medicare expenditures. **The New England Journal of Medicine**. 1995; 332 (15): 999-1003. ISSN 0028-4793. doi: 10.1056/NEJM199504133321506.
- LUEPKER, Russell V *et al.* - The effect of changing diagnostic algorithms on acute myocardial infarction rates. **Annals of Epidemiology**. 2011; 21 (11): 824-9. ISSN 1873-2585. doi: 10.1016/j.annepidem.2011.08.005.

MACINTYRE, K. *et al.* - Gender and survival: a population-based study of 201,114 men and women following a first acute myocardial infarction. **Journal of the American College of Cardiology**. 2001; 38 (3): 729-35. ISSN 0735-1097.

MACKENBACH, J. P.; MEERDING, W.; KUNST, A. E. - ECONOMIC COSTS OF HEALTH INEQUALITIES IN THE EUROPEAN UNION. **Journal of Epidemiology and Community Health**. 2011; 65 (5). ISSN 0197-5897.

MACKENBACH, Johan P. *et al.* - Socioeconomic Inequalities in Health in 22 European Countries. **New England Journal of Medicine**. 2008; 358 (23): 2468-2481. ISSN 0028-4793. doi: 10.1056/NEJMsa0707519.

MACKENBACH, Johan P. - The persistence of health inequalities in modern welfare states: The explanation of a paradox. **Social Science & Medicine**. 2012; 75 (4): 761-769. ISSN 02779536. doi: 10.1016/j.socscimed.2012.02.031.

MACKENBACH, Johan P. *et al.* - Changes in mortality inequalities over two decades: register based study of European countries. **British Medical Journal**. 2016. 353:353. doi: 10.1136/bmj.i1732.

MAGID, DJ *et al.* - Relation between hospital primary angioplasty volume and mortality for patients with acute MI treated with primary angioplasty vs thrombolytic therapy. **JAMA**. 2000; 284 (24): 3131-3138.

MANDELZWEIG, Lori *et al.* - The second euro heart survey on acute coronary syndromes: Characteristics, treatment, and outcome of patients with ACS in Europe and the Mediterranean Basin in 2004. **European Heart Journal**. 2006; 27: 2285-2293. ISSN 0195668X. doi: 10.1093/eurheartj/ehl196.

MARÔCO, J. - Análise Estatística com Utilização do SPSS. 3a edição ed. Sílabo. 2007.

MARQUES, Nuno *et al.* - Impacto da via verde coronária e da angioplastia primária na redução da mortalidade associada ao enfarte com elevação do segmento ST anterior. A experiência algarvia. **Revista Portuguesa de Cardiologia**. 2012; 31 (10): 647-654. ISSN 08702551. doi: 10.1016/j.repc.2012.07.005.

MARROQUIN, Oscar C. *et al.* - A comparison of bare-metal and drug-eluting stents for off-label indications. **The New England Journal of Medicine**. 2008; 358 (4): 342-52. ISSN 1533-4406. doi: 10.1056/NEJMoa0706258.

MATEUS, Maria Do Céu - Contributos para a avaliação económica de medicamentos em Portugal [Em linha]. 2010. Escola Nacional de Saúde Pública, Universidade NOVA de Lisboa, 2010 [Consult. 4 fev. 2018]. Disponível em: https://run.unl.pt/bitstream/10362/4249/1/RUN_Tese_de_Doutoramento_Ceu_Mateus.pdf.

MATTEO, L. DI; MATTEO, R. DI - Evidence on the determinants of Canadian provincial government health expenditures: 1965-1991. **Journal of Health Economics**. 1998; 17 (2): 211-28. ISSN 0167-6296.

MATTEO, Livio DI - The macro determinants of health expenditure in the United States and Canada: assessing the impact of income, age distribution and time. **Health Policy** (Amsterdam, Netherlands). 2005; 71 (1): 23-42. ISSN 0168-8510. doi: 10.1016/j.healthpol.2004.05.007.

MCCLELLAN, M.; NOGUCHI, Haruko - Technological Change in Heart-Disease Treatment. Does High Tech Mean Low Value? **American Economic Review**. 1998; 88 (2).

MCCUNE, Claire; MCKAVANAGH, Peter; MENOWN, Ian - A Review of Current Diagnosis, Investigation, and Management of Acute Coronary Syndromes in Elderly Patients. **Cardiology and Therapy**. 2015; 4 (2): 95-116.

MCGOVERN, P. G. *et al.* - Trends in Acute Coronary Heart Disease Mortality, Morbidity, and Medical Care From 1985 Through 1997 : The Minnesota Heart Survey. **Circulation**. 2001; 104 (1): 19-24. ISSN 0009-7322. doi: 10.1161/01.CIR.104.1.19.

MCGOVERN, PG; PANKOW, JS - Recent trends in acute coronary heart disease—mortality, morbidity, medical care, and risk factors. **The New England Journal of Medicine**. 1996; 334 (14): 884–890.

MCGUIRE, Alistair; SERRA-SASTRE, Victoria - Diffusion of health technologies: evidence from the pharmaceutical sector. Em *The Economics of New Health Technologies: Incentives, Organization, and Financing*. Oxford. Oxford University Press, 2009.

MCMANUS, David D. *et al.* - Thirty-year (1975 to 2005) trends in the incidence rates, clinical features, treatment practices, and short-term outcomes of patients <55 years of age hospitalized with an initial acute myocardial infarction. **The American journal of cardiology**. 2011; 108 (4): 477-82. ISSN 1879-1913. doi: 10.1016/j.amjcard.2011.03.074.

MEHILLI, Julinda *et al.* - Differences in Prognostic Factors and Outcomes Between Women and Men Undergoing Coronary Artery Stenting. **JAMA**. 2000; 284 (14): 1799. ISSN 0098-7484. doi: 10.1001/jama.284.14.1799.

MENSAH, G.; BROWN, D. - An Overview Of Cardiovascular Disease Burden In The United States. **Health Affairs**. 2007; 26 (1): 38–48.

MIKHAIL, G. W. - Coronary revascularisation in women. **Heart** (British Cardiac Society). 2006; 92 (Suppl 3): 19-23. ISSN 1468-201X. doi: 10.1136/hrt.2005.070359.

MILCENT, Carine - Hospital ownership, reimbursement systems and mortality rates. **Health Economics**. 2005; 14 (11): 1151-68. ISSN 1057-9230. doi: 10.1002/hec.1010.

MILCENT, Carine *et al.* - Gender differences in hospital mortality and use of percutaneous coronary intervention in acute myocardial infarction: microsimulation analysis of the 1999 nationwide French hospitals database. **Circulation**. 2007; 115 (7): 833-9. ISSN 1524-4539. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.664979.

MOLONEY, E. D.; BENNETT, K.; SILKE, B. - Patient and disease profile of emergency medical readmissions to an Irish teaching hospital. **Postgraduate medical journal**. 2004; 80 (946): 470-4. ISSN 0032-5473. doi: 10.1136/pgmj.2003.017624.

MONTALESCOT, G. *et al.* - 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: The Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology. **European Heart Journal**. 2013; 34 (38). ISSN 0735-1097. doi: 10.1016/j.jacc.2010.09.001.

MORRISON, C. *et al.* - Effect of socioeconomic group on incidence of, management of, and survival after myocardial infarction and coronary death: analysis of community coronary event register. **British Medical Journal** (Clinical research ed.). 1997; 314 (7080): 541-6. ISSN 0959-8138. doi: 10.1136/bmj.314.7080.541.

MOSCA, Ilaria - Decentralization as a determinant of health care expenditure: empirical analysis for OECD countries. **Applied Economics Letters**. 2007; 14 (7): 511-515. ISSN 1350-4851. doi: 10.1080/13504850500438736.

MOSER, Debra K. *et al.* - Reducing delay in seeking treatment by patients with acute coronary syndrome and stroke: A scientific statement from the American Heart Association Council on Cardiovascular Nursing and Stroke Council. **Circulation**. 2006; 114 (2): 168-182. ISSN 00097322. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.176040.

MOSES, Jeffrey W. *et al.* - Sirolimus-Eluting Stents versus Standard Stents in Patients with Stenosis in a Native Coronary Artery. **New England Journal of Medicine**. 2003; 349 (14): 1315-1323. ISSN 0028-4793. doi: 10.1056/NEJMoa035071.

NAUTA, Sjoerd T. *et al.* - Age-dependent care and long-term (20 year) mortality of 14,434 myocardial infarction patients: Changes from 1985 to 2008. **International Journal of Cardiology**. 2013; 167 (3): 693-697. ISSN 01675273. doi: 10.1016/j.ijcard.2012.03.064.

NEUMANN, Peter J.; COHEN, Joshua T.; WEINSTEIN, Milton C. - Updating Cost-Effectiveness — The Curious Resilience of the \$50,000-per-QALY Threshold. **New England Journal of Medicine**. 2014; 371 (9): 796-797. ISSN 0028-4793. doi: 10.1056/NEJMp1405158.

NEWBY, D. E. - Unstable angina: the first 48 hours and later in-hospital management. **British Medical Bulletin**. 2001; 59 (1): 69-87. ISSN 14718391. doi: 10.1093/bmb/59.1.69.

NEWHOUSE, J. - Medical-care expenditure: a cross-national survey. **Journal of Human Resources**. Winter 1977; 12 (1): 115–125.

NEWHOUSE, Joseph - Medical care costs: How much welfare lost. **The Journal of Economic Perspectives**. 1992; 6 (3): 3–21.

NEWHOUSE, Joseph P.; RAND corporation. insurance experiment group. - Free for all? : lessons from the Rand Health Insurance Experiment [Em linha]. Harvard University Press, 1993 [Consult. 7 out. 2017]. Disponível em: https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=SVUJ4W9Lk5IC&oi=fnd&pg=PR7&dq=newhouse+1993+health+expenditure+cobverage&ots=R92Go3iN5h&sig=zGoVOmUF4M1xY4HgBJtf1spnWmk&redir_esc=y#v=onepage&q=newhouse+1993+health+expenditure+cobverage&f=false. ISBN 9780674318465.

NG, C. Y.; BALLANTYNE, J. A.; BRENKEL, I. J. - Quality of life and functional outcome after primary total hip replacement. **Bone & Joint Journal**. 2007; 89–B (7).

NG, Marie *et al.* - Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. **The Lancet**. 2014; 384 (9945): 76-781. ISSN 01406736. doi: 10.1016/S0140-6736(14)60460-8.

NGUYEN, Hoa L. *et al.* - Age and sex differences in duration of prehospital delay in patients with acute myocardial infarction: a systematic review. **Circulation**. Cardiovascular quality and outcomes. 2010; 3 (1): 82-92. ISSN 1941-7705. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.109.884361.

O'CONNOR, Gerald T. *et al.* - Geographic variation in the treatment of acute myocardial infarction: the Cooperative Cardiovascular Project. **JAMA**. 1999; 281 (7): 627-33. ISSN 0098-7484. doi: 10.1001/jama.281.7.627.

O'GARA, Patrick T. *et al.* - 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of ST-Elevation Myocardial Infarction. **Journal of the American College of Cardiology**. 2013; 61 (4): e78–e140. ISSN 07351097. doi: 10.1016/j.jacc.2012.11.019.

OBERLIN, P.; MOUQUET, MC.; FOLLIGUET, T. - Le traitement invasif des maladies coronariennes - Drees - Ministère des Affaires sociales et de la Santé [Em linha] [Consult. 28 out. 2015]. Disponível em: <http://www.drees.sante.gouv.fr/le-traitement-invasif-des-maladies-coronariennes,4603.html>.

OECD - A Disease-based Comparison of Health Systems What is Best and at what Cost?: What is Best and at what Cost? [Em linha]. OECD Publishing, 2003 [Consult. 17 fev. 2016]. Disponível em: <https://books.google.com/books?id=jEjMXCDaCwMC&pgis=1>. ISBN 9264100059.

OECD - Projecting OECD health and long-term care expenditures: What are the main drivers. Economics Department Working Papers No. 477. 2006.

OECD - Health Reform meeting the challenge of ageing and multiple morbidities. 2011. OECD publishing, 2011. ISBN 9789264122314.

OECD - Geographic Variations in Health Care: What Do We Know and What Can Be Done to Improve Health System Performance. OECD Health Policy Studies. [Em linha]. 2014. OECD Publishing, 16 Set. 2014 [Consult. 24 nov. 2016]. Disponível em: <http://www.oecd->

ilibrary.org/social-issues-migration-health/geographic-variations-in-health-care_9789264216594-en>.

OECD - Health at a glance 2015: OECD Indicators [Em linha] [Consult. 1 abr. 2017]. Disponível em: <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/8115071e.pdf?expires=1491056708&id=id&accname=guest&checksum=921E8FE5413E827BCB7BE4C54FA45948>>.

OKUNADE, Albert A.; MURTHY, Vasudeva N. R. - Technology as a «major driver» of health care costs: a cointegration analysis of the Newhouse conjecture. **Journal of Health Economics**. 2002; 21 (1): 147-59. ISSN 0167-6296.

OLIVEIRA, Monica Duarte *et al.* - Measuring geographic inequities in the Portuguese health care system: an estimation of hospital care needs. **Health policy** (Amsterdam, Netherlands). 2003; 66 (3): 277-93. ISSN 0168-8510. doi: 10.1016/S0168-8510(03)00118-0.

PAMMOLLI, Fabio *et al.* - Medical Devices Competitiveness and Impact on Public Health Expenditure. Study prepared for DG Enterprise European Commission. July 2005.

PAMUK, Elsie R. - Social Class Inequality in Mortality From 1921 to 1972 in England and Wales. **Population Studies**. 1985; 39 (1): 17-31. ISSN 0032-4728. doi: 10.1080/0032472031000141256.

PARISI, A. F.; FOLLAND, E. D.; HARTIGAN, P. - A comparison of angioplasty with medical therapy in the treatment of single-vessel coronary artery disease. Veterans Affairs ACME Investigators. **The New England Journal of Medicine**. 1992; 326 (1): 10-6. ISSN 0028-4793. doi: 10.1056/NEJM199201023260102.

PEDEN, E. A.; FREELAND, M. S. - A historical analysis of medical spending growth, 1960-1993. **Health Affairs**. 1995; 14 (2): 235-247. ISSN 0278-2715. doi: 10.1377/hlthaff.14.2.235.

PEREIRA, Hélder *et al.* - Trends in percutaneous coronary intervention from 2004 to 2013 according to the Portuguese National Registry of Interventional Cardiology. **Revista Portuguesa de Cardiologia**. 2015; 34 (11): 673-81. ISSN 2174-2030. doi: 10.1016/j.repc.2015.06.005.

PEREIRA, João - Equity objectives in Portuguese health policy. **Social Science & Medicine**. . ISSN 02779536. 1990; 31 (1): 91-94. doi: 10.1016/0277-9536(90)90014-J.

PEREIRA, João - Justiça Social no Domínio da Saúde. **Cadernos de Saúde Pública**. 1990; 6 (4): 400-421. ISSN 0102-311X. doi: 10.1590/S0102-311X1990000400004.

PEREIRA, João - What does equity in health mean? **Journal of Social Policy**. 1993; 22 (1): 19-48. ISSN 0047-2794. doi: 10.1017/S0047279400019097.

PEREIRA, João - Prestação de Cuidados de Acordo com as Necessidades ? Um estudo empírico aplicado ao sistema Português. Em PIOLA, S. F.; VIANNA, S. (Eds.) - Economia da Saúde: conceitos e contribuição para a gestão da saúde. 3a ed. Brasília : IPEA, 2002. p. 141-168.

PEREIRA, João - Economia da Saúde: um glossário de termos e conceitos. Associação Portuguesa de economia da Saúde. Lisboa: (Relatório n.1/93 (versão revista e atualizada)). 2004.

PEREIRA, Marta *et al.* - Explaining the decline in coronary heart disease mortality in Portugal between 1995 and 2008. **Circulation**. Cardiovascular quality and outcomes. 2013; 6 (6): 634-42. ISSN 1941-7705. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.113.000264.

PERELMAN, Julian *et al.* - Inequality in treatment use among elderly patients with acute myocardial infarction: USA, Belgium and Quebec. **BMC Health Services Research**. 2009; 9(130). ISSN 1472-6963. doi: 10.1186/1472-6963-9-130.

PERELMAN, Julian; MATEUS, Céu; FERNANDES, Ana - Gender equity in treatment for cardiac heart disease in Portugal. **Social Science & Medicine**. 2010; 71 (1): 25-9. ISSN 1873-5347. doi: 10.1016/j.socscimed.2010.03.026.

PETERSON, Eric D. *et al.* - Trends in quality of care for patients with acute myocardial infarction in the National Registry of Myocardial Infarction from 1990 to 2006. **American Heart Journal**. 2008; 156 (6): 1045-55. ISSN 1097-6744. doi: 10.1016/j.ahj.2008.07.028.

PETTICREW, M.; MCKEE, M.; JONES, J. - Coronary artery surgery: are women discriminated against? **British Medical Journal** (Clinical research ed.). 1993; 306 (6886): 1164-6. ISSN 0959-8138.

PILOTE, L. *et al.* - Socioeconomic status, access to health care, and outcomes after acute myocardial infarction in Canada universal health care system. **Medical Care**. 2007; 45 (7): 638-646. ISSN 0025-7079. doi: 10.1097/MLR.0b013e3180536779.

PILOTE, Louise *et al.* - Regional variation across the United States in the management of acute myocardial infarction. GUSTO-1 Investigators. Global Utilization of Streptokinase and Tissue Plasminogen Activator for Occluded Coronary Arteries. **New English Journal of Medicine**. 1995; 333 (9): 565-572. ISSN 0028-4793; 0028-4793. doi: 10.1056/NEJM199508313330907.

PILOTE, Louise *et al.* - Universal health insurance coverage does not eliminate inequities in access to cardiac procedures after acute myocardial infarction. **American Heart Journal**. 2003; 146 (6): 1030-1037. ISSN 00028703. doi: 10.1016/S0002-8703(03)00448-4.

PORDATA - Óbitos por algumas causas de morte (%) em Portugal [Em linha], atual. 2016. [Consult. 19 mar. 2016]. Disponível em: [http://www.pordata.pt/Portugal/Óbitos+por+algumas+causas+de+morte+\(percentagem\)-758](http://www.pordata.pt/Portugal/Óbitos+por+algumas+causas+de+morte+(percentagem)-758)>.

PRIETO, David Cantarero; LAGO-PENAS, Santiago - Decomposing the determinants of health care expenditure: the case of Spain. **The European journal of health economics** : HEPAC : health economics in prevention and care. 2012; 13 (1):19-27. ISSN 1618-7601. doi: 10.1007/s10198-010-0276-9.

PRODUCTIVITY COMMISSION - Impacts of Advances in Medical Technology in Australia Productivity Commission Research Report [Em linha]. Australia. [Consult. 19 ago. 2017]. Disponível em: <http://www.pc.gov.au/inquiries/completed/medical-technology/report/medicaltechnology.pdf>>.

QUAN, H. *et al.* - Coding Algorithms for Defining Comorbidities in. **Medical Care**. 2005; 43 (11).

RADOVANOVIC, Dragana *et al.* - Validity of Charlson Comorbidity Index in patients hospitalised with acute coronary syndrome. Insights from the nationwide AMIS Plus registry 2002-2012. **Heart** (British Cardiac Society). 2014; 100 (4): 288-94. ISSN 1468-201X. doi: 10.1136/heartjnl-2013-304588.

RAINE, Rosalind A. *et al.* - Gender differences in the treatment of patients with acute myocardial ischemia and infarction in England. **Int J Technol Assess Health Care**. 1999; 15 (1): 136-146. ISSN 1471-6348.

RAO, Sunil V. *et al.* - Patterns and outcomes of drug-eluting coronary stent use in clinical practice. **American Heart Journal**. 2006; 152 (2): 321-326. ISSN 00028703. doi: 10.1016/j.ahj.2006.03.005.

RAO, Sunil V. *et al.* - On- Versus Off-Label Use of Drug-Eluting Coronary Stents in Clinical Practice (Report from the American College of Cardiology National Cardiovascular Data Registry [NCDR]). **The American Journal of Cardiology**. 2006; 97 (10): 1478-1481. ISSN 0002-9149. doi: 10.1016/J.AMJCARD.2005.11.081.

RATHORE, Saif S.; ORDIN, Diana L.; KRUMHOLZ, Harlan M. - Race and sex differences in the refusal of cardiac catheterization among elderly patients hospitalized with acute myocardial

infarction. **American Heart Journal**. 2002; 144 (6): 1052-6. ISSN 1097-6744. doi: 10.1067/mhj.2002.126122.

REGIDOR, E. *et al.* - Socioeconomic patterns in the use of public and private health services and equity in health care. **BMC Health Services Research**. 2008; 8: 183. ISSN 1472-6963; 1472-6963. doi: 10.1186/1472-6963-8-183.

REICHLIN, Tobias *et al.* - Utility of absolute and relative changes in cardiac troponin concentrations in the early diagnosis of acute myocardial infarction. **Circulation**. 2011; 124 (2): 136-45. ISSN 1524-4539. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.023937.

REUL, Ross M. - Will drug-eluting stents replace coronary artery bypass surgery? Texas Heart Institute journal / from the Texas Heart Institute of St. Luke's Episcopal Hospital, Texas Children's Hospital. 2005; 32 (3): 323-30. ISSN 0730-2347.

RINFRET, Stéphane *et al.* - Quality of life after balloon angioplasty or stenting for acute myocardial infarction. **Journal of the American College of Cardiology**. 2001; 38 (6): 1614-1621. ISSN 07351097. doi: 10.1016/S0735-1097(01)01599-6.

ROBERTS, Jennifer - Spurious regression problems in the determinants of health care expenditure : a comment on Hitiris Spurious regression problems in the determinants of health care expenditure : a comment on Hitiris. **Applied Economics Letters**. 1997; 7: 279–83.

ROE, M. T. *et al.* - Temporal Changes in the Use of Drug-Eluting Stents for Patients With Non-ST-Segment-Elevation Myocardial Infarction Undergoing Percutaneous Coronary Intervention From 2006 to 2008: Results From the Can Rapid risk stratification of Unstable angina patients. **Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes**. 2009; 2 (5): 414-420. ISSN 1941-7705. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.109.850248.

ROFFI, Marco *et al.* - 2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. **European Heart Journal**. 2016; 37 (3): 1101-1106. ISSN 0195-668X. doi: 10.1093/eurheartj/ehv320.

ROGERS, Everett M. - Diffusion of innovations [Em linha]. Third ed. New York : Free Press, 1983 [Consult. 21 nov. 2016]. Disponível em: <http://hollis.harvard.edu/?itemid=%7Clibrary/m/aleph%7C006256656>>. ISBN 0028740742 (CLOTH) 0029266718 (PAPER).

ROSA, S. A. Aguiar *et al.* - Acute coronary syndrome in elderly – What is the place for invasive strategy? **European Geriatric Medicine**. 2016; 8: 90-95. ISSN 18787649. doi: 10.1016/j.eurger.2016.07.001.

ROSAMOND, W; *et al.* - Trends in the incidence of myocardial infarction and in mortality due to coronary heart disease, 1987-1994. **The New England Journal of Medicine**. 1998; 339 (13): 861–867.

ROSENGREN, Annika *et al.* - Age, clinical presentation, and outcome of acute coronary syndromes in the Euroheart acute coronary syndrome survey. **European Heart Journal**. 2006; 27 (7): 789-95. ISSN 0195-668X. doi: 10.1093/eurheartj/ehi774.

ROUX, A. V. Die. *et al.* - Area Characteristics and Individual-Level Socioeconomic Position Indicators in Three Population-Based Epidemiologic Studies. **Annals of Epidemiology**. 2001; 11 (6): 395-405. ISSN 10472797. doi: 10.1016/S1047-2797(01)00221-6.

RUIZ-BAILÉN, Manuel *et al.* - Influence of age on clinical course, management and mortality of acute myocardial infarction in the Spanish population. **International Journal of Cardiology**. . ISSN 01675273. 2002; 85 (2–3): 285–296. doi: 10.1016/S0167-5273(02)00187-0.

RUSSEL, Mary *et al.* - Off-label se: an industry perspective on expanding use beyond approved indications. **Journal of Interventional Cardiology**. 2006; 19: 432–438.

RYAN, Jason *et al.* - Temporal changes in coronary revascularization procedures, outcomes, and costs in the bare-metal stent and drug-eluting stent eras: results from the US Medicare program. **Circulation**. 2009; 119 (7): 952-61. ISSN 1524-4539. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.108.781138.

SANTANA, Paula - Acessibilidade e utilização dos serviços de saúde : ensaio metodológico em geografia da saúde. Tese de doutoramento em Letras (Geografia Humana) apresentada à Fac. de Letras da Univ. de Coimbra (1993).

SANTANA, Paula - Ageing in Portugal: Regional inequities in health and health care. **Social Science & Medicine**. 2000; 50 (7-8): 1025-1036. ISSN 02779536. doi: 10.1016/S0277-9536(99)00352-4.

SCHERER, Peter; DEVAUX, Marion - The Challenge of Financing Health Care in the Current Crisis [Em linha]. 2010. OECD Publishing, 21 Mai. 2010 [Consult. 20 ago. 2017]. Disponível em: http://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/the-challenge-of-financing-health-care-in-the-current-crisis_5kmfkgr0nb20-en?crawler=true>.

SCHMIDT, Morten *et al.* - 25 year trends in first time hospitalisation for acute myocardial infarction, subsequent short and long term mortality, and the prognostic impact of sex and comorbidity: a Danish nationwide cohort study. **British Medical Journal**. 2012; 344: e356–e356. ISSN 0959-8138. doi: 10.1136/bmj.e356.

SCHULMAN, Kevin A. *et al.* - The Effect of Race and Sex on Physicians' Recommendations for Cardiac Catheterization. **New England Journal of Medicine**. 1999; 340 (8): 618-626. ISSN 0028-4793. doi: 10.1056/NEJM199902253400806.

SEN, Amartya - Equality of What? Em Choice, Welfare and Measurement [Em linha]. Oxford : Basil Blackwell, 1980 [Consult. 9 mar. 2017]. Disponível em: http://tannerlectures.utah.edu/_documents/a-to-z/s/sen80.pdf>.

SESHAMANI, Meena; GRAY, Alastair - Ageing and health-care expenditure: the red herring argument revisited. **Health Economics**. 2004; 13 (4): 303-14. ISSN 1057-9230. doi: 10.1002/hec.826.

SESHAMANI, Meena; GRAY, Alastair - Time to death and health expenditure: an improved model for the impact of demographic change on health care costs. **Age and ageing**. 2004; 33 (6): 556-61. ISSN 0002-0729. doi: 10.1093/ageing/afh187.

SESHAMANI, Meena; GRAY, Alastair M. - A longitudinal study of the effects of age and time to death on hospital costs. **Journal of Health Economics**. 2004; 23 (2): 217-35. ISSN 0167-6296. doi: 10.1016/j.jhealeco.2003.08.004.

SETO, TB *et al.* - Percutaneous coronary revascularization in elderly patients: Impact on functional status and quality of life. **Annals of Internal Medicine**. 2000; 132: 955–958.

SHADMI, Efrat *et al.* - Assessing socioeconomic health care utilization inequity in Israel: impact of alternative approaches to morbidity adjustment. **BMC public health**. 2011; 11: 69. ISSN 1471-2458. doi: 10.1186/1471-2458-11-609.

SHAN, L SAXENA, A MCMAHON, R. - A Systematic Review on the Quality of Life Benefits after Percutaneous Coronary Intervention in the Elderly. **Cardiology**. 2014; 129: 46–54.

SHANMUGAM, Vimalraj Bogana *et al.* - An overview of PCI in the very elderly. **Journal of geriatric cardiology : JGC**. 2015; 12 (2): 174-84. ISSN 1671-5411. doi: 10.11909/j.issn.1671-5411.2015.02.012.

SHAW, Leslee J.; BUGIARDINI, Raffaele; MERZ, C.Noel Bairey - Women and ischemic heart disease: evolving knowledge. **Journal of the American College of Cardiology**. 2009; 54 (17): 1561-75. ISSN 1558-3597. doi: 10.1016/j.jacc.2009.04.098.

SHAW, Mary *et al.* - Gender and age inequity in the provision of coronary revascularisation in England in the 1990s: Is it getting better? **Social Science & Medicine**. 2004; 59 (12): 2499-2507. ISSN 02779536. doi: 10.1016/j.socscimed.2004.03.036.

SHIH, Chuck; BERLINER, Elise - Diffusion of new technology and payment policies: coronary stents. **Health Affairs** (Project Hope). 2008; 27 (6): 1566-76. ISSN 1544-5208. doi: 10.1377/hlthaff.27.6.1566.

SIGWART, Ulrich *et al.* - Intravascular Stents to Prevent Occlusion and Re-Stenosis after Transluminal Angioplasty. **New England Journal of Medicine**. 1987; 316 (12): 701-706. ISSN 0028-4793. doi: 10.1056/NEJM198703193161201.

SINGH, M. - Scores for Post-Myocardial Infarction Risk Stratification in the Community. **Circulation**. 2002; 106 (18): 2309-2314. ISSN 00097322. doi: 10.1161/01.CIR.0000036598.12888.DE.

SINGH, Mandeep *et al.* - Mortality Differences Between Men and Women After Percutaneous Coronary Interventions: A 25-Year, Single-Center Experience. **Journal of the American College of Cardiology**. 2008; 51 (24): 2313-2320. ISSN 07351097. doi: 10.1016/j.jacc.2008.01.066.

SINGH, Mandeep *et al.* - Trends in the association between age and in-hospital mortality after percutaneous coronary intervention: National Cardiovascular Data Registry experience. **Circulation**. Cardiovascular interventions. 2009; 2 (1): 20-6. ISSN 1941-7632. doi: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.108.826172.

SKOLNICK, Adam H. *et al.* - Characteristics, Management, and Outcomes of 5,557 Patients Age > or = 90 Years With Acute Coronary Syndromes. Results From the CRUSADE Initiative. **Journal of the American College of Cardiology**. 2007; 49 (17): 1790-1797. ISSN 07351097. doi: 10.1016/j.jacc.2007.01.066.

SMITH, Sheila D. *et al.* - The impact of technological change on health care cost spending: an evaluation of the literature. **Health Care Financing Administration**. 2000.

SMOLINA, Kate *et al.* - Determinants of the decline in mortality from acute myocardial infarction in England between 2002 and 2010: linked national database study. **BMJ** (Clinical research ed.). January 2012; 344: d8059. ISSN 1756-1833. doi: 10.1136/bmj.d8059.

SO, Lawrence; EVANS, Dewey; QUAN, Hude - ICD-10 coding algorithms for defining comorbidities of acute myocardial infarction. **BMC Health Services Research**. 2006; 6: 161. ISSN 1472-6963. doi: 10.1186/1472-6963-6-161.

SORENSEN, Corinna; DRUMMOND, Michael; KHAN, Beena Bhuiyan - Medical technology as a key driver of rising health expenditure: Disentangling the relationship. **Clinico Economics and Outcomes Research**. 2013; 5 (1): 223-234. ISSN 11786981. doi: 10.2147/CEOR.S39634.

SOUSA-PINTO, Bernardo *et al.* - Reinternamentos hospitalares em Portugal na última década. **Acta Medica Portuguesa**. 2013; 26 (6): 711-720. ISSN 0870399X.

SPENCER, Frederick *et al.* - Age and the utilization of cardiac catheterization following uncomplicated first acute myocardial infarction treated with uncomplicated. **The American Journal of Cardiology**. 2001; 88 (2): 107-111.

SPERTUS, JA *et al.* - Predictors of quality-of-life benefit after percutaneous coronary intervention. **Circulation**. 2004; 110: 3789-3794.

STEARNS, Sally C.; NORTON, Edward C. - Time to include time to death? The future of health care expenditure predictions. **Health Economics**. 2004; 13 (4): 315-27. ISSN 1057-9230. doi: 10.1002/hec.831.

STEG, P. G. *et al.* - ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force on the management of ST-segment

elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology (ESC). **European Heart Journal**. 2012; 33 (20): 2569-2619. ISSN 0195-668X. doi: 10.1093/eurheartj/ehs215.

STEG, Philippe Gabriel *et al.* - Determinants and prognostic impact of heart failure complicating acute coronary syndromes: observations from the Global Registry of Acute Coronary Events (GRACE). **Circulation**. 2004; 109 (4): 494-9. ISSN 1524-4539. doi: 10.1161/01.CIR.0000109691.16944.DA.

STEINGART, Richard M. *et al.* - Sex differences in the management of coronary artery disease: Survival and Ventricular Enlargement Investigators. **The New England Journal of Medicine**. 1991; 325 (4): 226-230. ISSN 0028-4793. doi: 10.1056/NEJM199107253250402.

STONE, Gregg W. *et al.* - One-Year Clinical Results With the Slow-Release, Polymer-Based, Paclitaxel-Eluting TAXUS Stent. **Circulation**. 2004; 109 (16).

STONE, Peter H. - Influence of Race, Sex, and Age on Management of Unstable Angina and Non—Q-Wave Myocardial Infarction. **JAMA**. 1996; 275 (14): 1104. ISSN 0098-7484. doi: 10.1001/jama.1996.03530380046030.

STRAUSS, R. *et al.* - Effects of morbidity, age, gender and region on percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA) utilisation. **Public Health**. 1999; 113 (2): 79-87. ISSN 0033-3506.

SUTER, Lisa G. *et al.* - National patterns of risk-standardized mortality and readmission after hospitalization for acute myocardial infarction, heart failure, and pneumonia: update on publicly reported outcomes measures based on the 2013 release. **Journal of general internal medicine**. 2014; 29 (10): 1333-40. ISSN 1525-1497. doi: 10.1007/s11606-014-2862-5.

TABATA, Minoru *et al.* - Prevalence and Variability of Internal Mammary Artery Graft Use in Contemporary Multivessel Coronary Artery Bypass Graft Surgery. **Circulation**. 2009; 120 (11).

TAMIS-HOLLAND, JE *et al.* - Benefits of direct angioplasty for women and men with acute myocardial infarction: results of the Global Use of Strategies to Open Occluded Arteries in Acute Coronary Syndromes Angioplasty (GUSTO II-B) Angioplasty Substudy. **American Heart Journal**. 2004; 147 (1): 133–139.

TCHENG, James E. *et al.* - Benefits and risks of abciximab use in primary angioplasty for acute myocardial infarction: the Controlled Abciximab and Device Investigation to Lower Late Angioplasty Complications (CADILLAC) trial. **Circulation**. 2003; 108 (11): 1316-23. ISSN 1524-4539. doi: 10.1161/01.CIR.0000087601.45803.86.

TECHNOLOGICAL CHANGE IN HEALTH CARE RESEARCH NETWORK - Technological Change Around The World: Evidence From Heart Attack Care. **Health Affairs**. 2001; 20 (3): 25-42. ISSN 0278-2715. doi: 10.1377/hlthaff.20.3.25.

THAKAR, Charuhas V. *et al.* - Influence of renal dysfunction on mortality after cardiac surgery: Modifying effect of preoperative renal function. **Kidney International**. 2005; 67 (3): 1112-1119. ISSN 00852538. doi: 10.1111/j.1523-1755.2005.00177.x.

THIELMANN, Matthias *et al.* - Prognostic Significance of Multiple Previous Percutaneous Coronary Interventions in Patients Undergoing Elective Coronary Artery Bypass Surgery. **Circulation**. 2006; 114 (1 suppl).

THORPE, Kenneth E. *et al.* - The impact of obesity on rising medical spending. **Health Affairs** (Project Hope). Suppl Web:2004; W4-480–6. ISSN 0278-2715. doi: 10.1377/hlthaff.w4.480.

THORPE, Kenneth E. *et al.* - Chronic Conditions Account For Rise In Medicare Spending From 1987 To 2006. **Health Affairs**. 2010; 4 (4): 718–724.

THORPE, Kenneth E.; FLORENCE, Curtis S.; JOSKI, Peter - Which medical conditions account for the rise in health care spending? **Health Affairs** (Project Hope). Suppl Web:August (2004); W4-437–45. ISSN 0278-2715. doi: 10.1377/hlthaff.w4.437.

TIME INVESTIGATORS, European Coronary Surgery Study *et al.* - Trial of invasive versus medical therapy in elderly patients with chronic symptomatic coronary-artery disease (TIME): a randomised trial. **Lancet** (London, England). 2001; 358 (9286): 951-7. ISSN 0140-6736. doi: 10.1016/S0140-6736(01)06100-1.

TIMÓTEO, Ana Teresa *et al.* - Impacto da idade no tratamento e resultados após enfarte agudo do miocárdio em particular nos muito idosos. **Revista Portuguesa de Cardiologia**. 2011; 30 (12): 897-903. ISSN 08702551. doi: 10.1016/j.repc.2011.09.013.

TOPOL, E. *et al.* - An International Randomized Trial Comparing Four Thrombolytic Strategies for Acute Myocardial Infarction — NEJM. **New English Journal of Medicine**. 1993; 329: 673–682.

TRIBUNAL DE CONTAS - Auditoria ao sistema de pagamentos e de formação dos preços pagos às unidades hospitalares do Serviço Nacional de Saúde. Processo n.º 42/2010 - Audit Relatório n.º 30/2011 – 2a Secção Volume I : (2010).

TSEVAT, J. *et al.* - Stability of time-tradeoff utilities in survivors of myocardial infarction. **Medical decision making** : an international journal of the Society for Medical Decision Making. 1993; 13 (2): 161-5. ISSN 0272-989X.

TUNSTALL-PEDOE, H. *et al.* - Estimation of contribution of changes in coronary care to improving survival, event rates, and coronary heart disease mortality across the WHO MONICA Project populations. **Lancet**. 2000; 355: 688-700. ISSN 1129-4728.

UNAL, Belgin; CRITCHLEY, Julia Alison; CAPEWELL, Simon - Explaining the decline in coronary heart disease mortality in England and Wales between 1981 and 2000. **Circulation**. 2004; 109 (9): 1101-7. ISSN 1524-4539. doi: 10.1161/01.CIR.0000118498.35499.B2.

UNGER, Joseph M. *et al.* - Comparison of Survival Outcomes Among Cancer Patients Treated In and Out of Clinical Trials. JNCI: **Journal of the National Cancer Institute**. 2014; 106 (3): 1364-1370. ISSN 1460-2105. doi: 10.1093/jnci/dju002.

VICTORA, Cesar G. *et al.* - Explaining trends in inequities: evidence from Brazilian child health studies. The **Lancet**. 2000; 356 (9235): 1093-1098. ISSN 01406736. doi: 10.1016/S0140-6736(00)02741-0.

WALRAVEN, Carl VAN *et al.* - Derivation and validation of an index to predict early death or unplanned readmission after discharge from hospital to the community. CMAJ: **Canadian Medical Association Journal** = journal de l'Association medicale canadienne. 2010; 182 (6): 551-7. ISSN 1488-2329. doi: 10.1503/cmaj.091117.

WANG, Haidong *et al.* - Age-specific and sex-specific mortality in 187 countries, 1970–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. **The Lancet**. 2012; 380 (9859): 2071-2094. ISSN 01406736. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61719-X.

WEISBROD, Burton - The health care quadrilemma: an essay on technological change, insurance, quality of care and cost containment. **Journal of Economic Literature**. 1991; 29 (2): 523–552.

WEISFELDT, Myron L.; ZIEMAN, Susan J. - Advances in the prevention and treatment of cardiovascular disease. **Health Affairs** (Project Hope). 2007; 26 (1): 25-37. ISSN 1544-5208. doi: 10.1377/hlthaff.26.1.25.

WELLENIUS, Gregory A.; MITTLEMAN, Murray A. - Disparities in myocardial infarction case fatality rates among the elderly: the 20-year Medicare experience. **American heart journal**. 2008; 156 (3): 483-90. ISSN 1097-6744. doi: 10.1016/j.ahj.2008.04.009.

WERBLOW, Andreas; FELDER, Stefan; ZWEIFEL, Peter - Population ageing and health care expenditure: a school of «red herrings»? **Health Economics**. 2007; 16: 1109–1126. doi: 10.1002/hec.

WHITEHEAD, M. *et al.* - As the health divide widens in Sweden and Britain, what's happening to access to care? **BMJ** (Clinical research ed.). 1997; 315 (7114): 1006-1009. ISSN 0959-8138; 0959-535X. doi: 10.1136/bmj.315.7114.1006.

WHITEHEAD, Margaret - The Concepts and Principles of Equity and Health. **International Journal of Health Services**. 1992; 22 (3): 429-445. ISSN 0020-7314. doi: 10.2190/986L-LHQ6-2VTE-YRRN.

WHO - Global Burden of Coronary Heart Disease [Em linha], atual. 2010. [Consult. 18 fev. 2016]. Disponível em: http://www.who.int/cardiovascular_diseases/en/cvd_atlas_13_coronaryHD.pdf>.

WHO - Global Atlas on Cardiovascular Disease Prevention and Control [Em linha]. (2011) Geneva : Disponível em: http://www.who.int/cardiovascular_diseases/publications/atlas_cvd/en/.

WHO - WHO | Cardiovascular diseases (CVDs) [Em linha]. 2015. World Health Organization, 2015, atual. 2015. [Consult. 19 fev. 2016]. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/>>.

WIJEYSUNDERA, Harindra C. *et al.* - Association of temporal trends in risk factors and treatment uptake with coronary heart disease mortality, 1994-2005. **JAMA**. 2010; 303 (18): 1841-7. ISSN 1538-3598. doi: 10.1001/jama.2010.580.

WILKINS, E. *et al.* - European Cardiovascular Disease Statistics [Em linha]. Brussels : (2017) [Consult. 6 mai. 2017]. Disponível em: <http://www.ehnheart.org/component/downloads/downloads/2452>>.

WILSON, P. W. F. *et al.* - Prediction of Coronary Heart Disease Using Risk Factor Categories. **Circulation**. 1998; 97 (18): 1837-1847. ISSN 0009-7322. doi: 10.1161/01.CIR.97.18.1837.

XHYHERI, Borejda; BUGIARDINI, Raffaele - Diagnosis and Treatment of Heart Disease: Are Women Different From Men? **Progress in Cardiovascular Diseases**. 2010; 53 (3): 227-236. ISSN 00330620. doi: 10.1016/j.pcad.2010.07.004.

XU, K.; SAKSENA, P.; HOLLY, A. - The determinants of health expenditure: a country-level panel data analysis. WHO 2011.

YAN, Raymond T. *et al.* - Age-related differences in the management and outcome of patients with acute coronary syndromes. **American Heart Journal**. 2006; 151 (2): 352-359. ISSN 00028703. doi: 10.1016/j.ahj.2005.03.039.

YEGHIAZARIANS, Yerem *et al.* - Unstable Angina Pectoris. **New England Journal of Medicine**. 2000; 342 (2): 101-114. ISSN 0028-4793. doi: 10.1056/NEJM200001133420207.

YNHHSC/CORE - 2014 Measure Updates and Specifications Report : Hospital-Wide All-Cause Unplanned Readmission Measure Table of Contents. July 2014.

YONG, Celina M. *et al.* - Socioeconomic inequalities in quality of care and outcomes among patients with acute coronary syndrome in the modern era of drug eluting stents. **JAMA**. 2014; 3 (6): 1-11. ISSN 20479980. doi: 10.1161/JAHA.114.001029.

YUSUF, S. *et al.* - Global burden of cardiovascular diseases part I: general considerations, the epidemiologic transition, risk factors, and impact of urbanization. **Circulation**. 2001; 104: 2746-2753.

ZARIC, Gregory S.; O'BRIEN, Bernie J. - Analysis of a pharmaceutical risk sharing agreement based on the purchaser's total budget. **Health Economics**. 2005; 14 (8): 793-803. ISSN 1057-9230. doi: 10.1002/hec.976.

ZHOU, Zheng *et al.* - Effectiveness of statins for secondary prevention in elderly patients after acute myocardial infarction: an evaluation of class effect. **CMAJ : Canadian Medical Association Journal** = journal de l'Association medicale canadienne. 2005; 172 (9): 1187-94. ISSN 1488-2329. doi: 10.1503/cmaj.1041403.

ZIJLSTRA, Felix - Long-Term Benefit of Primary Angioplasty as Compared with Thrombolytic Therapy for Acute Myocardial Infarction. **New English Journal of Medicine**. 1999; 341: 1413–1419.

ZWEIFEL, Peter; FELDER, Stefan; MEIERS, Markus - Ageing of population and health care expenditure: a red herring? **Health Economics**. 1999; 8: 485–496.

7. ANEXOS

Anexo 1. Análise de regressão logística sobre os fatores de desigualdade na utilização das novas tecnologias, ajustado por hospital.

	Amostra global				EAM				Amostra global	
	BMS		DES		BMS		DES		Stent	
	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%
Tendência temporal	1,18	1,17-1,18	1,55	1,53-1,58	1,16	1,16-1,17	1,58	1,55-1,61	1,29	1,29-1,30
Gênero										
Masculino (Ref)										
Feminino	0,68	0,67-0,70	0,66	0,62-0,69	0,70	0,68-0,73	0,70	0,66-0,74	0,64	0,62-0,66
Idade										
20-49 (Ref)										
50-64	0,92	0,88-0,95	0,97	0,91-1,04	0,90	0,86-0,95	0,95	0,88-1,03	0,90	0,87-0,94
65-74	0,78	0,75-0,81	0,81	0,75-0,87	0,68	0,65-0,72	0,74	0,68-0,81	0,72	0,70-0,75
75-100	0,46	0,44-0,48	0,37	0,34-0,40	0,38	0,36-0,40	0,31	0,29-0,34	0,36	0,35-0,38
Diagnóstico										
Outras DCI (Ref)										
EAM	3,58	3,44-3,73	5,21	4,80-5,65	-	-	-	-	4,69	4,52-4,88
Angina instável	1,87	1,78-1,96	2,03	1,82-2,26	-	-	-	-	2,03	1,94-2,13
Angina estável	0,80	0,76-0,85	0,84	0,75-0,93	-	-	-	-	0,73	0,69-0,77
Comorbilidades										
Insuficiência cardíaca (Ref)										
Disritmias	0,71	0,69-0,74	0,66	0,61-0,70	0,78	0,75-0,82	0,68	0,63-0,73	0,66	0,63-0,68
Dça cerebrovascular	0,47	0,44-0,51	0,40	0,35-0,46	0,45	0,42-0,50	0,39	0,33-0,46	0,41	0,38-0,44
Edema pulmonar	0,51	0,41-0,63	0,28	0,16-0,49	0,46	0,37-0,59	0,30	0,17-0,53	0,42	0,34-0,52
Diabetes	0,72	0,67-0,77	0,76	0,67-0,86	0,69	0,64-0,75	0,73	0,64-0,84	0,69	0,64-0,73
Insuficiência renal crônica	0,50	0,47-0,54	0,49	0,44-0,55	0,52	0,48-0,56	0,50	0,45-0,57	0,45	0,42-0,48

	Amostra global				EAM				Amostra global	
	BMS		DES		BMS		DES		Stent	
	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%
Insuficiência renal aguda	0,59	0,52-0,66	0,43	0,33-0,55	0,64	0,56-0,73	0,47	0,36-0,61	0,51	0,45-0,57
Doenças malignas	0,47	0,41-0,54	0,28	0,22-0,37	0,47	0,40-0,54	0,28	0,21-0,37	0,36	0,32-0,41
Choque	0,85	0,77-0,94	0,60	0,50-0,71	0,86	0,78-0,95	0,61	0,51-0,72	0,73	0,67-0,80
Região				-						
Lisboa (Ref.)				-						
Norte	0,76	0,67-0,86	1,18	0,93-1,50	0,87	0,74-1,03	1,10	0,83-1,46	0,79	0,70-0,89
Centro	0,91	0,85-0,98	1,10	0,98-1,24	0,96	0,87-1,06	1,10	0,95-1,28	0,93	0,87-0,10
Alentejo	0,89	0,82-0,96	1,16	1,03-1,31	0,94	0,85-1,04	1,21	1,05-1,40	0,96	0,89-1,03
Algarve	0,64	0,54-0,75	0,83	0,61-1,11	0,65	0,53-0,79	0,89	0,65-1,23	0,62	0,53-0,73

