



Revista Portuguesa de Pneumología

ISSN: 0873-2159

sppneumologia@mail.telepac.pt

Sociedade Portuguesa de Pneumologia  
Portugal

Borges, Margarida; Gouveia, Miguel; Costa, João; Santos Pinheiro, Luís dos; Paulo, Sérgio; Vaz Carneiro, António

Carga da doença atribuível ao tabagismo em Portugal

Revista Portuguesa de Pneumología, vol. XV, núm. 6, noviembre-diciembre, 2009, pp. 951-1004

Sociedade Portuguesa de Pneumología  
Lisboa, Portugal

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169718497001>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Prémio Thomé Villar/Boehringer Ingelheim 2008

## 2008 Thomé Villar/Boehringer Ingelheim Award

Margarida Borges  
Miguel Gouveia  
João Costa  
Luís dos Santos Pinheiro  
Sérgio Paulo  
António Vaz Carneiro

### Carga da doença atribuível ao tabagismo em Portugal

#### *The burden of disease attributable to smoking in Portugal*

Recebido para publicação/received for publication: 09.03.26  
Aceite para publicação/accepted for publication: 09.03.30

#### Resumo

A Organização Mundial de Saúde (OMS) estimou no seu relatório de 2002 que cerca de 14% da carga da doença nos países mais ricos seja atribuível ao consumo de produtos de tabaco. As doenças mais relacionadas com o consumo de tabaco incluem um conjunto de doenças cardiovasculares, neoplasias e doenças respiratórias.

Este artigo estima a carga da doença atribuível ao tabaco em Portugal, tomando como base os dados das estatísticas demográficas e de saúde disponíveis para Portugal em 2005. A conclusão final da análise é que 11,7% das mortes em Portugal se podem atribuir ao consumo de tabaco. Se medirmos a carga da doença através dos anos de vida ajustados por incapacidade – *disability adjusted life years* (DALY) gerados pela mortalidade, as proporção da carga da doença atribuí-

#### Abstract

The World Health Organization's (WHO) 2002 Annual Report estimated that about 14% of the burden of disease in wealthier countries is attributable to smoking. Smoking related diseases include cardiovascular diseases, cancer and respiratory diseases.

This paper presents an estimate of the burden of disease attributable to smoking in Portugal. The estimates are based on the Portuguese demographic and health statistics available for 2005. The most important conclusion of the analysis is that 11.7% of deaths in Portugal are attributable to smoking. If we use disability adjusted life years (DALYs) to measure the burden of disease, we find that 11.2% of death DALYs in Portugal is attributable to smoking. The gender distribution of this amount is very unequal; 15.4% of the male burden of disease and 17.7% of all male

Centro de Estudos de Medicina Baseada na Evidência, Faculdade de Medicina de Lisboa/Evidence-Based Medicine Centre for Studies, Lisbon University School of Medicine

Centro de Estudos Aplicados, Faculdade de Ciências Económicas e Empresariais, Universidade Católica Portuguesa/Universidade Católica Portuguesa Faculty of Economic and Business Science Centre for Applied Studies

Agradecemos o apoio dos Laboratórios Pfizer, Lda., e do INSA Ricardo Jorge pelo acesso aos dados do 4º Inquérito Nacional de Saúde. Quaisquer erros ou omissões são da responsabilidade dos autores/*We gratefully acknowledge the support of Pfizer Laboratories Lda and the INSA Ricardo Jorge for access to 4<sup>th</sup> National Health Enquiry data. Any errors or omissions are the sole responsibility of the authors*

e-mail: margarida.borges@fm.ul.pt

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

vel ao tabaco é 11,2%. A divisão entre sexos é muito desigual, já que 15,4% da carga da doença masculina e 17,7% das mortes são atribuíveis ao tabaco, mas apenas 4,9% da carga da doença feminina e 5,2% das mortes. Estes números para a mortalidade atribuível são mais elevados do que as estimativas anteriormente disponíveis para Portugal (Peto *et al.* 2006), as quais apontavam para 14% das mortes masculinas e apenas 0,9% das femininas.

O artigo apresenta estimativas sobre a carga da doença redutível, ou seja, as reduções de mortalidade e DALY que ocorreriam se os fumadores abandonassem o tabagismo e passassem a experimentar o risco médio das populações de ex-fumadores, o qual é superior ao dos nunca fumadores mas inferior ao dos fumadores. As estimativas são que a carga da doença medida pelos DALY se reduziria em 5,8% (7,8% dos homens e 2,8% das mulheres) e que as mortes se reduziriam em 5,8% (8,5% homens e 2,9% mulheres).

O artigo inclui igualmente estimativas dos DALY perdidos por incapacidade. As doenças relacionadas com o tabagismo geraram 121 643 DALY, dos quais 72 126 (59%) são atribuíveis ao tabagismo e 12 417 (10%) são redutíveis.

**Rev Port Pneumol 2009; XV (6): 951-1004**

**Palavras-chave:** Tabagismo, doença cardiovascular, doença coronária, doença cerebrovascular, doenças respiratórias, anos de vida ajustados por incapacidade, DALY, carga da doença.

deaths can be attributed to smoking, but only 4.9% of the female burden of disease and 5.2% of all female deaths. These estimates are higher than death estimates previously available (Peto *et al.* 2006); 14% in men and only 0.9% in women.

This paper also presents estimates of the burden of reducible disease, that is, the reduction in mortality and DALYs that would occur if all current smokers quit and thus experienced the mean risk of ex-smokers, which is lower than for current smokers but typically not as low as for never-smokers. Our estimates are that the burden of disease would decrease by 5.8% (7.8% in men and 2.8% in women), and that deaths would decrease by 5.8% as well (with an 8.5% and 2.9% decrease in men and women, respectively).

The paper also includes estimates of the burden of disease generated by smoking related disability. Smoking related illnesses generated 121,643 DALYs, 72,126 (59%) of which are attributable to smoking and 12,417 would be reducible if all smokers were to quit.

**Rev Port Pneumol 2009; XV (6): 951-1004**

**Key-words:** Tobacco consumption, cardiovascular disease, coronary heart disease, cerebrovascular disease, disability adjusted life years, DALYs, burden of disease.

### Glossário de acrónimos

**DALY** – Anos de vida ajustados por incapacidade (*disability adjusted life years*)

**DPOC** – Doença pulmonar obstrutiva crônica

### Abbreviations used

**CDC** – Centers for Disease Control and Prevention

**DALY** – Disability adjusted life years

**COPD** – Chronic obstructive pulmonary disease

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

**DRT** – Doenças relacionadas com o tabagismo

**FAP** – Fracção atribuível da população

**FRP** – Fracção reduzível da população

**OMS** – Organização Mundial de Saúde

**SRT** – Smoking related diseases

**PAF** – Population attributable fraction

**FRP** – Population reducible fraction

**SAMMEC** – Smoking-attributable mortality, morbidity, and economic costs

**WHO** – World Health Organization

### Introdução

Os estudos da carga da doença têm como objectivo quantificar num índice global os níveis de saúde de uma população e, em particular, os efeitos de uma doença ou factor de risco. Neste estudo, a carga da doença é estimada através da componente atribuível ao tabagismo dos anos de vida perdidos prematuramente ajustados pela incapacidade (no original DALY – *disability adjusted life years*), uma medida proposta e usada por instituições internacionais, como a Organização Mundial de Saúde (OMS)<sup>1</sup> ou o Banco Mundial<sup>2</sup>.

O consumo de tabaco é hoje uma das maiores fontes de problemas de saúde nos países desenvolvidos. A OMS estimou recentemente\* que a nível mundial cerca de 8,8% das mortes e 4,1% dos DALY nos países desenvolvidos é atribuível ao tabagismo, sendo este um factor de risco *major* para o cancro do pulmão, outras doenças oncológicas, doenças cardiovasculares e doenças respiratórias\*\*. Na medida em que a prevalência do tabagismo é mais elevada nos países ricos, as estimativas nesses países são ainda mais elevadas: no caso da Europa Ocidental, a OMS

### Introduction

Studies into the burden of disease aim to measure a population's health costs on a global index and particularly to measure the effects of a disease or risk factor. In this study we estimate the burden of disease through the component attributable to Disability Adjusted Life Years (DALYs) caused by smoking. DALYs are used by such international institutions as the World Health Organization (WHO)<sup>1</sup> or the World Bank<sup>2</sup>.

Smoking is one of the leading causes of health problems in developed countries. The WHO recently estimated\* a smoking related global rate of death of around 8.8% and a 4.1% rate of DALYs in developed countries. Smoking is a major risk factor for lung cancer, other cancers and cardiovascular and respiratory diseases\*\*. The higher rate of smoking found in wealthier countries gives them even higher estimates. The WHO says that around 14% of the burden of disease in Western Europe is attributable to smoking.

We report the results of a study into the burden of smoking associated disease in

\* World Health Report 2002: 64-65.

\*\* Estas causas de morte e mortalidade não incluem outros factores potencialmente relevantes, como sejam os mortos em incêndios gerados pelo uso de tabaco, mortes de não fumadores devido ao fumo passivo e o impacto do fumo na saúde materno-infantil.

\* World Health Report 2002: 64-65.

\*\* These causes of death and mortality do not include other possibly relevant factors such as deaths in fires caused by smoking, deaths of non-smokers caused by passive smoking and the impact of smoking on mother and child health.

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

estima que cerca de 14% da carga da doença seja atribuível ao tabagismo.

Este artigo reporta os resultados de um estudo da carga da doença associada ao consumo de tabaco em Portugal, calibrado para os dados disponíveis para o ano 2005. Apresentamos estimativas da carga da doença total das doenças relacionadas com o tabagismo e da carga da doença estatisticamente atribuível ao tabagismo. Por último apresentamos estimativas da carga da doença que seria evitável se todos os fumadores deixassem o consumo de tabaco e passassem a ter os níveis de risco estimados para as actuais populações de ex-fumadores.

### Metodologia

#### A medida da carga da doença

A fim de sumariar os problemas de saúde de uma população, foram desenvolvidos vários índices, sendo que os mais utilizados baseiam a unidade de medida da carga da doença nos anos de vida saudável que se perdem devido à doença ou à morte prematura. A carga da doença é estimada a partir dos indicadores de incidência, prevalência, duração e mortalidade. De todos os índices disponíveis, destaca-se o índice baseado numa metodologia preconizada pela Organização Mundial de Saúde e pelo Banco Mundial denominada DALY – *disability adjusted life years* – traduzida por **anos de vida ajustados por incapacidade** e desenvolvida por Murray e co-autores<sup>3-5</sup>. Os DALY foram já utilizados em Portugal para medir a carga da doença atribuível à hipercolesterolemia<sup>6</sup>, numa contribuição que contém igualmente informação sobre a metodologia e alguns detalhes da

Portugal, in light of 2005 data. We show the estimated total burden of related diseases, with smoking and the burden of disease statistically attributable to smoking. Finally we present estimates of the burden of reducible disease that would occur if all current smokers quit and so experienced instead the estimated level of risk current ex-smokers do.

### Methodology

#### Assessing the burden of disease

Several indexes have been designed to capture populations' health problems. Those most frequently used base a unit of measurement of disease burden on the years of healthy life lost to disease or premature death. The burden of disease is estimated using incidence, prevalence, duration and mortality indicators. Of available indexes we highlight that based on methodology recognised by the WHO and the World Bank, called Disability Adjusted Life Years (DALYs), developed by Murray *et al.*<sup>3-5</sup>. DALYs have been used in Portugal to measure the burden of disease attributable to hypercholesterolaemia<sup>6</sup> and the measurement also includes information on the methodology and some details of the scale's construction. DALYs can be seen as a measure of the amount of healthy life lost by a population due to premature death and the drop in quality of life stemming from the increased time spent living with disabilities.

#### Current and past prevalence of smoking

The main source of data on the prevalence of smoking in Portugal is the National Health Enquiries, the most recent of which were in

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

construção da medida. Os DALY podem ser interpretados como uma medida do tempo de vida saudável perdido por uma população devido à morte prematura e à redução da qualidade de vida decorrente da morbidade por esta aumentar o tempo vivido com incapacidades.

### Prevalência corrente e passada do tabagismo

A principal fonte de informação sobre a prevalência do tabagismo em Portugal é dada pelos inquéritos nacionais de saúde, sendo os inquéritos mais recentes o de 1998 e o de 2005, que designaremos por INS98<sup>7</sup> e INS05<sup>8</sup>, respectivamente. O Quadro I, construído com base em dados dos INS98 e INS05, sumaria a informação sobre prevalência de tabagismo na população portuguesa do continente, com quinze ou mais anos de idade.

Globalmente, a proporção de fumadores na população com 15 ou mais anos em 2005 era de 20,2%, uma descida de 0,3% face à taxa correspondente para 1998. Essa descida foi conseguida à custa de uma descida de 1,8% no tabagismo nos homens, já que nas mulheres ocorreu um aumento da taxa de 9,5% para 10,3%. Por outro lado, o Quadro I mostra que a proporção da população

1998 and 2005, known as INS98<sup>7</sup> and INS05<sup>8</sup> in turn. Table I was designed using data from the INS98 and INS05 bases and summarises information on the prevalence of smoking in the mainland Portuguese population aged fifteen years old or over.

The overall proportion in the population of smokers aged 15 years old or over in 2005 was 20.2%, a drop of 0.3% over 1998. This decrease was achieved due to a drop of 1.8% in smoking in men; there was an increase from 9.5% to 10.3% in smoking in women. Table I shows also that the proportion of never-smokers in the population decreased two percentage points to 64.1%, signifying an increase in ex-smokers of 2.3%. Put another way, while men tended to smoke less, the proportion of the population who smoked or who had smoked increased from 1998 to 2005.

Figs. 1 and 2 shows the 2005 distribution of prevalence by gender and age group for men and women in turn. Rates in women are markedly lower and the lifecycle patterns underlying both figures are qualitatively dissimilar. Smoking increased in both genders up until the 25-34 year old age group, uniformly decreasing after these ages. The prevalence of ex-smokers increased uniformly with age in men, while in women it

**Quadro I – Prevalência do tabagismo na população portuguesa (Idade≥15)**

	Nunca fumadores		Ex-fumadores		Fumadores actuais	
	INS98	INS05	INS98	INS05	INS98	INS05
H	43,7%	42,5%	23,5%	26,5%	32,8%	31,0%
M	86,1%	83,9%	4,4%	5,8%	9,5%	10,3%
Total	66,1%	64,1%	13,4%	15,7%	20,5%	20,2%

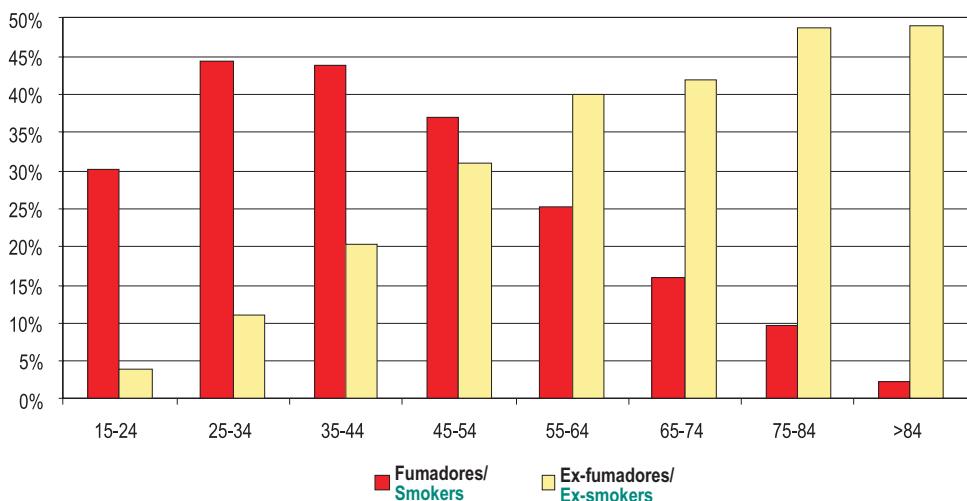
Fonte: Inquéritos Nacionais de Saúde 1998/99 e 2005

**Table I – Prevalence of smoking in the Portuguese population (age≥15)**

	Never-smokers		Ex-smokers		Current smokers	
	INS98	INS05	INS98	INS05	INS98	INS05
M	43.7%	42.5%	23.5%	26.5%	32.8%	31.0%
W	86.1%	83.9%	4.4%	5.8%	9.5%	10.3%
Total	66.1%	64.1%	13.4%	15.7%	20.5%	20.2%

Source: National Health Enquiries 1998/99 and 2005

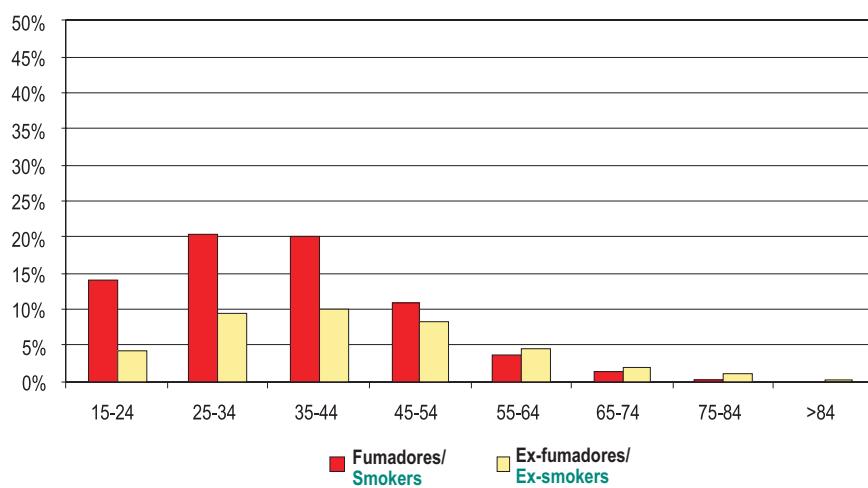
CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL  
Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro



Fonte: Inquérito Nacional de Saúde 2005/Source: 2005 National Health Enquiry

**Fig. 1 – Prevalência de tabagismo por grupos etários: Homens**

**Fig. 1 – Smoking prevalence by age groups: Men**



Fonte: Inquérito Nacional de Saúde 2005/Source: 2005 National Health Enquiry

**Fig. 2 – Prevalência de tabagismo, actual e passado: Mulheres**

**Fig. 2 – Current and past smoking prevalence: Women**

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

que nunca fumou se reduziu em dois pontos percentuais, para 64,1%. Isto significa necessariamente que houve um aumento de 2,3% na categoria dos ex-fumadores. Ou seja, apesar de uma tendência masculina para fumar menos, a proporção da população que fuma ou já fumou cresceu entre 1998 e 2005.

A distribuição das prevalências por sexo e grupo etário em 2005 podem ser vistas nas Figs. 1 e 2 para homens e mulheres, respectivamente. As taxas de prevalência femininas são substancialmente inferiores e os padrões de ciclo de vida subjacentes a ambas as figuras não são qualitativamente semelhantes. Em ambos os sexos o tabagismo cresce até ao grupo etário dos 25 a 34 anos, declinando uniformemente a partir dessas idades, mas a prevalência do tabagismo passado (ex-fumador) é uniformemente crescente com a idade nos homens, ao passo que nas mulheres decresce a partir de idades superiores a 34 anos, tal como o tabagismo.

Isso permite a interpretação de que ao longo da vida uma elevada proporção de homens, que nalguns grupos etários chega aos 65%, é fumador ou ex-fumador. No caso das mulheres, a situação é bem diferente, dado que a prevalência corrente ou passada de tabagismo mal ultrapassa os 30% no grupo com maior prevalência de tabagismo ao longo da vida, entre os 35 e os 44 anos de idade.

Como veremos adiante, as características epidemiológicas dos ex-fumadores são distintas, quer dos fumadores correntes quer dos nunca fumadores. O facto de tal grupo estar a crescer como proporção da população vem reforçar a necessidade analítica de o estudar separadamente. Uma análise da carga da doença devida ao tabagismo só poderá ser exaustiva se contar, não apenas com o

decreased after the age of 34 years old, in line with smoking.

This allows the interpretation that throughout life a high proportion of men, in some age groups up to 65%, are smokers or ex-smokers. The situation differs in women, as the current and past rate of smoking barely reaches over 30% in the group with the highest prevalence of smoking throughout life, the 35-44 year old age group.

As we will shortly see, the epidemiological characteristics of ex-smokers are distinct from those of smokers and never-smokers. The fact that this group is growing as a proportion of the population underlines the analytical need to study them as a case apart. An analysis of the smoking related burden of disease can only be deemed thorough if it deals with ex-smokers as well as smokers. Ex-smokers would only be irrelevant if their condition was equal to that of never-smokers in terms of risk incurred. This is not the case, as the following section, dealing with the relative risk smokers and ex-smokers run of a set of relevant smoking related pathologies, shows.

### Burden of disease and smoking

Once the choice of methodology to estimate burden of disease had been made and data on prevalence studied, it only remained to estimate smoking related DALYs.

The first step was selecting the most relevant smoking related pathologies and for which reliable data existed. These pathologies and their codification in two International Disease Classifications, ICD 9, Clinical Revised Modification, and ICD 10, are listed in Table II.

**CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL**  
 Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

**Quadro II** – Códigos da ICD 9-CM e ICD 10 para doenças associadas ao tabagismo

	ICD 9-CM	ICD 10
<b>Neoplasias malignas</b>		
Lábios, cavidade oral, faringe	140-149	C00-C14
Esófago	150	C15
Estômago	151	C16
Pâncreas	157	C25
Laringe	161	C32
Traqueia, pulmões, brônquios	162	C33-C34
Côlo do útero	180	C53
Rim	189.1	C64
Bexiga	188	C67
<b>Doença cardiovascular</b>		
Doença isquémica cardíaca		
Adultos <65 anos	410– 414	I20-I24
Adultos >65 anos		
Outras doenças cardíacas	412-414	I25
Aterosclerose	440	I70
<b>Doença vascular cerebral</b>		
Adultos <65 anos	433-434,	I63-I69
Adultos >65 anos	436-438	
<b>Doenças respiratórias</b>		
Pneumonia, gripe	480-487	J10-J18
Bronquite, enfisema	490-492	J40-J43
Outra obstrução crônica das vias respiratórias	496	J44-J46

Fonte: <http://apps.nccd.cdc.gov/sammec/> e [http://apps.nccd.cdc.gov/sammec/show\\_risk\\_data.asp](http://apps.nccd.cdc.gov/sammec/show_risk_data.asp)

tabagismo corrente, mas também com o tabagismo passado. Este último só se poderia considerar irrelevante se a condição de ex-fumador fosse equivalente à de nunca fumador em termos dos riscos corridos. Não é esse o caso, como se mostra na secção seguinte, que aborda os riscos relativos de fumadores e ex-fumadores para um conjunto de patologias importantes associados ao consumo de tabaco.

#### Carga da doença e tabagismo

Uma vez explicitada a escolha feita quanto à metodologia de estimação da carga da doença, e revistos os dados sobre a prevalência,

The first step in smoking related burden of disease analysis finished with estimating the burden of disease for these causes. This departure point allowed for both the evaluation of these specific diseases in the set of diseases and other causes of death which affect the Portuguese population.

The second step was establishing the quantitative relationship between smoking and the pathologies in question. In order to do that, we used epidemiological concepts of relative risk and population attributable risk. Here relative risk (RR) is the ratio between the risk of a disease or death for a population exposed to smoking and this risk for a non-exposed population. US

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

**Table II – ICD 9-CM and ICD 10 codes for smoking related diseases**

	ICD 9-CM	ICD 10
<b>Malignant cancers</b>		
Lips, oral cavity, pharynx	140-149	C00-C14
Esophagus	150	C15
Stomach	151	C16
Pancreas	157	C25
Larynx	161	C32
Trachea, lungs, bronchi	162	C33-C34
Neck of the uterus	180	C53
Kidney	189.1	C64
Bladder	188	C67
<b>Cardiovascular disease</b>		
Ischaemic cardiac disease		
Adults <65 anos	410-414	I20-I24
Adults >65 anos		
Other cardiac diseases	412-414	I25
Atherosclerosis	440	I70
<b>Cerebrovascular disease</b>		
Adults <65 years	433-434,	I63-I69
Adults >65 years	436-438	
<b>Respiratory diseases</b>		
Pneumonia, flu	480-487	J10-J18
Bronchitis, emphysema	490-492	J40-J43
Other chronic respiratory airway obstruction diseases	496	J44-J46

Source:<http://apps.nccd.cdc.gov/sammec/> and [http://apps.nccd.cdc.gov/sammec/show\\_risk\\_data.asp](http://apps.nccd.cdc.gov/sammec/show_risk_data.asp)

resta descrever como se estimam os DALY no caso do tabagismo.

O primeiro passo consiste em seleccionar as patologias mais relevantes associadas ao consumo de tabaco e para as quais possamos dispor de dados fiáveis. Estas patologias estão listadas no Quadro II, juntamente com a sua codificação pelas duas classificações internacionais das doenças, a ICD 9 – modificação clínica revista, e a ICD 10.

O primeiro passo da análise relacionando a carga da doença com o tabagismo termina com a estimativa da carga da doença para estas causas, o que à partida permite igualmente avaliar a importância relativa destas doenças específicas no conjunto de todas as

Center for Disease Control and Prevention (CDC)<sup>9</sup> estimates for smokers and ex-smokers are given in Table III.

Table III shows that despite smoking cessation leading to substantial reduced risk of the abovementioned diseases, ex-smokers are still at a higher risk than never-smokers. The relative risk ratio of smokers *versus* ex-smokers ranges from one unit to 3.2 for the pathologies in question. Even if the relative risk is reduced with the passing of time since smoking cessation and even if it can match that of never-smokers, on average this population has a greater aggregated risk than that of never-smokers.

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

**Quadro III – Riscos relativos para fumadores e ex-fumadores**

Riscos relativos	Homens		Muheres	
	Fumadores	Ex-fumadores	Fumadoras	Ex-fumadoras
<b>Neoplasias malignas</b>				
Lábios, cavidade oral, faringe	10,89	3,4	5,08	2,29
Esôfago	6,76	4,46	7,75	2,79
Estômago	1,96	1,47	1,36	1,32
Pâncreas	2,31	1,15	2,25	1,55
Laringe	14,6	6,34	13,02	5,16
Traqueia, pulmões, brônquios	23,26	8,7	12,69	4,53
Côlo do útero	-	-	1,59	1,14
Rim	2,72	1,73	1,29	1,05
Bexiga	3,27	2,09	2,22	1,89
<b>Doenças cardiovasculares</b>				
Doença isquémica cardíaca				
Idades 35-64	2,8	1,64	3,08	1,32
Idades 65+	1,51	1,21	1,6	1,2
Outras doenças cardíacas	1,78	1,22	1,49	1,14
<b>Doenças vasculares cerebrais</b>				
Idades 35-64	3,27	1,04	4	1,3
Idades 65+	1,63	1,04	1,49	1,03
Aterosclerose	2,44	1,33	1,83	1
Outras doenças arteriais	2,07	1,01	2,17	1,12
<b>Doenças respiratórias</b>				
Pneumonia, gripe	1,75	1,36	2,17	1,1
Bronquite, enfisema	17,1	15,64	12,04	11,77

Fonte: Centers for Disease Control and Prevention, Projecto "Smoking-Attributable Mortality, Morbidity, and Economic Costs (SAMMEC)", [http://apps.nccd.cdc.gov/sammec/show\\_risk\\_data.asp](http://apps.nccd.cdc.gov/sammec/show_risk_data.asp)

doenças e outras causas de morte que afetam a população portuguesa.

O segundo passo consiste em estabelecer a relação quantitativa entre o tabagismo e as patologias indicadas. Para tal, iremos socorrer-nos dos conceitos epidemiológicos de risco relativo e de risco atribuível à população. Neste caso, o risco relativo (RR) é o rácio entre o risco de uma doença ou morte para uma população exposta ao hábito tabágico e esse risco para uma população não exposta. Estimativas do *Center for Disease Control and Prevention* (CDC) dos EUA<sup>9</sup> para fumadores e ex-fumadores podem ser encontradas no Quadro III.

Several characteristics of Table III bear highlighting:

Although transitioning from a smoker to an ex-smoker substantially lowers relative risk, ex-smokers are still at a clearly higher risk than never-smokers.

Some diseases have an extremely high relative risk of above 10, such as lung cancer, cancer of the lips, oral cavity and pharynx, cancer of the larynx and respiratory diseases.

In addition to having a higher rate of smoking, men also incur greater relative risk. In 60% of the situations or pathologies studied, men had higher RR than women, as is the

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

**Table III** – Relative risk for smokers and ex-smokers

Relative risk	Men		Women	
	Smokers	Ex-smokers	Smokers	Ex-smokers
<b>Malignant cancers</b>				
Lips, oral cavity, pharynx	10.89	3.4	5.08	2.29
Esophagus	6.76	4.46	7.75	2.79
Stomach	1.96	1.47	1.36	1.32
Pancreas	2.31	1.15	2.25	1.55
Larynx	14.6	6.34	13.02	5.16
Trachea, lungs, bronchi	23.26	8.7	12.69	4.53
Neck of the uterus	-	-	1.59	1.14
Kidney	2.72	1.73	1.29	1.05
Bladder	3.27	2.09	2.22	1.89
<b>Cardiovascular disease</b>				
Ischaemic cardiac disease				
Ages 35-64	2.8	1.64	3.08	1.32
Ages >65	1.51	1.21	1.6	1.2
Other cardiac diseases	1.78	1.22	1.49	1.14
Cerebrovascular diseases				
Ages 35-64	3.27	1.04	4	1.3
Ages >65	1.63	1.04	1.49	1.03
Atherosclerosis	2.44	1.33	1.83	1
Other arterial diseases	2.07	1.01	2.17	1.12
<b>Respiratory diseases</b>				
Pneumonia, flu	1.75	1.36	2.17	1.1
Bronchitis, emphysema	17.1	15.64	12.04	11.77

Source: Centers for Disease Control and Prevention, Project "Smoking-Attributable Mortality, Morbidity, and Economic Costs (SAMMEC)", [http://apps.nccd.cdc.gov/sammec/show\\_risk\\_data.asp](http://apps.nccd.cdc.gov/sammec/show_risk_data.asp)

O Quadro III mostra que apesar de o facto de deixar de fumar conduzir a reduções substanciais nos riscos de contrair as doenças indicadas, os níveis de risco para os "ex-fumadores" continuam mais elevados do que para os "nunca fumadores." O rácio dos riscos relativos de "fumadores" *versus* "ex-fumadores" varia desde a unidade até 3,2 para as patologias consideradas. Mesmo que o risco relativo se vá reduzindo com o decorrer do tempo após deixar de fumar, e até possa convergir com o dos nunca fumadores, em média esta população tem um risco agregado maior do que os nunca fumadores. Há várias características do Quadro III que vale a pena assinalar:

case in lung cancer and cancer of the lips, oral cavity and pharynx. This is true for both smokers and ex-smokers' RR. Put another way, if both genders had an equal prevalence of smoking, men would have more smoking related diseases than women.

Transitioning from a smoker to an ex-smoker has a differentiated impact on RR depending on pathologies and gender, but on average the reduction in RR is equal across the genders.

We now turn to the population attributable risk. In a simple case, when there is a sub-population with a risk factor, the formula which defines the fraction of

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

- A transição de fumador para ex-fumador diminui substancialmente os riscos relativos, mas em geral as populações de ex-fumadores continuam a ter riscos claramente superiores às populações de nunca fumadores;
- Há doenças em que os riscos relativos são extremamente elevados, acima de 10, como é o caso do cancro do pulmão, o cancro dos “lábios, cavidade oral e faringe”, o cancro da laringe e o caso das doenças respiratórias;
- Além dos homens terem maior prevalência do tabagismo, têm maiores riscos relativos. Em 60% das situações ou patologias estudadas, o RR dos homens é superior ao das mulheres, sendo este o caso em particular nos cancros do pulmão e dos lábios, cavidade oral e faringe. Essa diferença verifica-se quer para os riscos relativos de fumadores quer de ex-fumadores. Ou seja, mesmo que a prevalência do tabagismo fosse igual em ambos os sexos, o tabagismo seria mais gerador de doenças nos homens;
- A transição de fumador para ex-fumador tem impacto diferenciado nos riscos relativos de acordo com as patologias e o sexo, mas em média a redução dos risco relativos é igual entre sexos.

Vejamos agora o risco atribuível à população. No caso mais simples, quando há uma subpopulação com um factor de risco, a fórmula que define a fracção dos casos de uma doença atribuível a esse factor de risco é bem conhecida<sup>10</sup>. A percentagem dos casos de cada doença elimináveis se fosse anulado o factor de risco é dada pela **fracção atribuível da população (FAP)**. Ao nível mais simples, a FAP pode ser vista como uma redução percentual da incidência:

cases of a disease attributable to that risk factor is well known<sup>10</sup>. The percentage of cases of each disease eliminable if the risk factor were nullified is expressed by the population attributable factor (PAF). At the simplest level the PAF can be seen as a percentage reduction of the incidence:

$$\text{PAF} = \frac{I_p - I_u}{I_p},$$

where  $I_p$  is the incidence of a disease in the total population and  $I_u$  is the rate of those not exposed to the risk factor. It is possible to thus deduce a more useful form of this equation. Let  $P$  be the proportion of a target population which smokes. Let  $RR$  be the relative risk of a pathology or, that is,  $RR = I_x/I_u$ , where  $I_x$  is the incidence of those exposed. We can re-draw the PAF as

$$\text{PAF} = \frac{P(RR - 1)}{P(RR - 1) + 1}.$$

The PAF allows us to impute to smoking the fraction of the burden of disease associated to each one of the abovementioned pathologies. For example, in the case of ischaemic cardiac disease, the RR of the female population aged below 65 years old is 3.08. Setting a 10.3% rate of smoking thus gives a PAF of 17.6%. In other words, this is the proportion of the burden of ischaemic disease in women aged 65 years old which is imputable to smoking.

The above example is not directly valid in our case as it assumes the existence of only one risk factor. As already stated, smoking has two differentiated risk factors: being a smoker or an ex-smoker. As these risk factors are by definition not the same, they give rise to two sub-populations. It is thus

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

$$FAP = \frac{I_p - I_u}{I_p},$$

onde  $I_p$  é a incidência de uma doença na população total e  $I_u$  é a incidência entre os não expostos ao factor de risco. É possível deduzir um forma mais útil desta equação. Seja  $P$  a proporção de uma população-alvo fumadora. Seja  $RR$  o risco relativo de uma patologia ou seja  $RR = I_x/I_u$ , onde  $I_x$  é a incidência entre os expostos. Podemos reescrever a FAP de acordo com a equação

$$FAP = \frac{P(RR - 1)}{P(RR - 1) + 1}.$$

A FAP permite imputar ao tabagismo a fração da carga da doença associada a cada uma das patologias referidas. Por exemplo, no caso da doença cardíaca isquémica, o risco relativo (RR) da população feminina fumadora com menos de 65 anos é de 3,08. Admitindo uma prevalência do tabagismo de 10,3%, então a FAP é 17,6%, ou seja, esta é a proporção da carga da doença isquémica nas mulheres abaixo dos 65 anos imputável ao tabagismo.

O exemplo anterior não é directamente válido no presente caso, porque assume que existe apenas um factor de risco. Como já foi referido, no caso do tabagismo há dois factores de risco diferenciados: ser fumador e ser ex-fumador. Como os factores de risco não se sobrepõem, por definição, dão lugar a duas subpopulações, sendo possível deduzir a FAP neste caso:

$$FAP = \frac{P_f(RR_f - 1) + P_{ex}(RR_{ex} - 1)}{P_f(RR_f - 1) + P_{ex}(RR_{ex} - 1) + 1}$$

sendo  $P_f$  e  $RR_f$  respectivamente a prevalência e o risco relativo dos fumadores e  $P_{ex}$  e  $RR_{ex}$  a prevalência e risco relativo dos ex-fumadores.

possible to describe the PAF in this case as:

$$PAF = \frac{P_f(RR_f - 1) + P_{ex}(RR_{ex} - 1)}{P_f(RR_f - 1) + P_{ex}(RR_{ex} - 1) + 1}$$

with  $P_f$  and  $RR_f$  respectively the prevalence and the relative risk of smokers and  $P_{ex}$  and  $RR_{ex}$  the prevalence and relative risk of ex-smokers.

Here the PAF can be seen as the proportion of the burden of disease which would vanish if there had never been smoking in Portugal, which represents a global average attributable to smoking.

Further, it would also be more interesting to find an index which would provide an answer to the following question: "If all the current smokers in Portugal ceased smoking, what fraction of the burden of disease could be estimated to vanish as a result?" The difference between this and the above case is that instead of all RR being converted into a unit, the RR of smokers converts into the RR of non-smokers. These last obviously do not experience any change in their risk. We can call this index the population reducible fraction (PRF) with the formula

$$PRF = \frac{P_f(RR_f - RR_{ex})}{P_f(RR_f - 1) + P_{ex}(RR_{ex} - 1) + 1}$$

### Smoking, evidence and reducible risk

The concept of reducible risk has found scientific support in medical literature. The concept is understood as a lowering of the risk to health after smoking cessation and expressed in the lessened severity of smoking related pathologies, their reduced amount of complications or clinical

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

Neste caso, a FAP é interpretável como a proporção da carga da doença que desapareceria se nunca se tivesse fumado em Portugal, o que representa uma medida global da doença atribuível ao tabaco.

No entanto, adicionalmente, porventura até será mais interessante encontrar um índice que permita responder à seguinte questão: *Se todos os fumadores actuais em Portugal desisissem de fumar, qual a fracção da carga da doença que se estima iria desaparecer com essa transição?* Naturalmente, a diferença face ao caso anterior é que, em vez de todos os riscos relativos se converterem na unidade, temos que o risco relativo dos fumadores se converte no risco relativo dos ex-fumadores. Estes últimos naturalmente não sofrem qualquer alteração no seu risco. Designamos este índice por **fracção redutível da população (FRP)** e a fórmula correspondente é

$$FRP = \frac{P_f(RR_f - RR_{ex})}{P_f(RR_f - 1) + P_{ex}(RR_{ex} - 1) + 1}.$$

### Tabagismo, evidência e risco redutível

O conceito de risco redutível, entendido como a diminuição do risco para a saúde após a cessação tabágica, traduzido pela redução da gravidade das patologias associadas ao tabagismo, pelo menor número de complicações ou manifestações clínicas daquelas ou mesmo pela redução da mortalidade a elas associada, encontra suporte científico na literatura médica. Neste sentido, fizemos uma breve revisão e análise dirigida aos principais grupos de patologias associadas ao consumo de tabaco, em particular à neoplasia do pulmão, à patologia cardiovascular e à DPOC, identificando, embora de forma não exaustiva, publicações que fornecessem evidência científica para o conceito supramencionado.

manifestations or even the drop in the mortality associated with them. Here we undertook a brief review and analysis of the main groups of smoking related pathologies, in particular lung cancer, cardiovascular pathology and COPD. We identified, albeit not exhaustively, publications providing scientific evidence of the abovementioned concept.

### Lung cancer

Of the literature which relates lung cancer with smoking, seeing clinical benefit to smoking cessation shown in a lower rate and reduced risk of developing lung cancer, we highlight:

- The Ebbert JO *et al.*<sup>11</sup> analysis of a cohort of 37 078 women over 14 years (47011 people/year), which quantified the relative global risk of developing lung cancer as being 5.6 greater in smokers and ex-smokers than never-smokers. This risk was cut by 1.0 after over 30 years of smoking cessation, to 3.7 for 21-30 years and 11.6 for 0-5 years, signalling a continuing risk but one decreasing for a long period following smoking cessation which tends to approach that of never-smokers.
- The Yun YH *et al.*<sup>12</sup> prospective 6 year study into 437,976 Korean subjects, which evaluated the absolute risk of developing smoking related lung cancer. It found that the rate of lung cancer was significantly higher in smokers (23.1/100 000 people/year) than never-smokers (11.1/100 000 people/year) and ex-smokers (13.3/100 000 people/year). This result tallies with the documented significant reduced RR of developing lung cancer found on smoking

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

### ***Neoplasia do pulmão***

De entre os trabalhos publicados que relacionam a neoplasia do pulmão com o tabagismo, verificando-se benefício clínico da cessação tabágica, traduzido por diminuição da incidência e redução do risco de desenvolvimento de neoplasia do pulmão, destacamos:

- Ebbert JO *et al.*<sup>11</sup>, que, analisando uma coorte de 37 078 mulheres ao longo de 14 anos (47011 pessoas/ano), quantificou o risco relativo global para desenvolvimento de neoplasia do pulmão em fumadores e ex-fumadores em 5,6 quando comparado com nunca fumadores. Este risco reduz-se para 1,0 após mais de 30 anos de cessação tabágica, sendo de 3,7 para 21-30 anos e 11,6 para 0-5 anos, apontando para um risco mantido mas decrescente por período longo após a cessação que tendencialmente se aproxima da população nunca fumadora.
- Yun YH *et al.*<sup>12</sup>, num estudo prospectivo de 6 anos envolvendo 437 976 coreanos avaliou o risco absoluto de desenvolvimento de neoplasia do pulmão relacionado com o tabagismo, verificando que a incidência daquela patologia foi significativamente maior nos doentes fumadores (23,1/100 000 pessoas/ano) quando comparada com os nunca fumadores e ex-fumadores (11,1 e 13,3, respectivamente). Este resultado está em linha com a documentação de significativa redução do risco relativo de desenvolvimento da doença com a cessação tabágica (21,7 para os fumadores e 6,8 para os ex-fumadores).

### ***Patologia cardiovascular***

De entre os trabalhos publicados que relacionam a patologia cardiovascular, em particular a doença coronária, com os hábitos

cessation; 21.7 for smokers and 6.8 for ex-smokers).

### ***Cardiovascular pathology***

Of the literature which relates cardiovascular pathology, particularly heart disease, with smoking, seeing clinical benefit to smoking cessation, shown in a reduced risk of coronary events and mortality, we highlight:

- Mohiuddin SM *et al.*<sup>13</sup> who showed that implementing an active smoking cessation programme in patients admitted to hospital with acute cardiovascular disease led to a reduction in 2 years of 44% in relative risk of cardiac cause hospital admission and 77% in relative risk of cardiac cause death. This is in fact a drop of 9.2% in any cause mortality in this patient group.
- Twardella T *et al.*<sup>14</sup> who studied the risk of secondary cardio-cerebrovascular events in 1029 patients following the first sign of heart disease, quantifying the hazard ratio (taken with reference to patients who continued smoking) as 0.26 for non-smokers, 0.51 for ex-smokers and 0.42 for patients who were recent quitters. The study concluded that the impact of smoking cessation on the long term prognosis of heart disease patients could be greater than that usually believed.
- Critchley JA and Capewell S<sup>15</sup> who conducted a systematic review of 20 studies involving 12 603 smokers with heart disease (45% had ceased smoking, 55% continued smoking). They quantified the RR for any cause mortality and non-fatal acute myocardial infarction (AMI) in smoking cessation patients as 0.64 and

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

tabágicos, verificando-se benefício clínico da cessação tabágica traduzido por redução do risco de eventos coronários e da mortalidade, destacamos:

- Mohiuddin SM *et al.*<sup>13</sup> mostram que a implementação de um programa activo de cessação tabágica em doentes internados por doença cardiovascular aguda conduziu a uma redução aos 2 anos de 44% e 77% no risco relativo de hospitalização e morte, respectivamente, por causa cardiovascular. Este efeito traduziu-se na diminuição de 9,2% na mortalidade por qualquer causa neste grupo de doentes;
- Twardella T *et al.*<sup>14</sup> estudaram o risco de evento cardiocerebrovascular secundário em 1029 doentes após a primeira manifestação de doença coronária, quantificando o *hazard ratio* (tomando como referência os doentes que mantiveram os hábitos tabágicos) em 0,26 para os não-fumadores; 0,51 para os ex-fumadores e 0,42 para os doentes que denominaram *recent quitters*, concluindo que o impacto da cessação tabágica no prognóstico a longo prazo dos doentes com doença coronária poderá ser maior do que o habitualmente considerado;
- Critchley JA e Capewell S<sup>15</sup>, numa revisão sistemática de 20 estudos, envolvendo 12 603 fumadores com doença coronária (45% cessaram consumo de tabaco, 55% mantiveram hábitos tabágicos) quantifica o risco relativo para mortalidade por qualquer causa e enfarte agudo do miocárdio (EAM) não fatal nos doentes que cessaram o consumo em 0,64 e 0,68, respectivamente, tomando como referência os doentes que mantiveram os hábitos tabágicos. Verificaram que a significativa redução dos riscos referidos é independente da idade e do sexo.

0.68 in turn, taken with reference to patients who continued smoking. They found that the significant reduction in risk was irrespective of age and gender.

– Godtfredsen NS *et al.*<sup>16</sup> who in a study with a prospective cohort of 19,423 patients over a 22 year period (1976-1998), analysed the effects smoking reduction and smoking cessation had on the incidence of AMI. They found a reduction of 50% or 33% in smoking was not associated to a reduced risk of AMI (hazard ratios 1.14 and 1.06 in turn) as compared to patients who continued smoking. They further documented that smoking cessation was associated with a 29% reduced risk of AMI (hazard ratio 0.71). This was similar to the risk of other coronary events found.

### Chronic obstructive pulmonary disease (COPD)

Of the published studies relating COPD to smoking, finding a clinical benefit to smoking cessation shown by reduced lung function degradation and COPD hospital admission and death, we highlight:

– The Scanlon PD *et al.*<sup>17</sup> 5 year follow-up of 5887 patients, analysing the annual decrease in FEV1 in three patient groups: patients with continued smoking cessation; patients with intermittent cessation and patient-smokers. The authors found a reduced FEV1 of 31 and 43 mL/year in the first and second group respectively while in the third group this parameter was 62 mL/year. They concluded that the decrease in FEV1 was the most significant predictive factor for the evolution of lung

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

– Godtfredsen NS *et al.*<sup>16</sup>, num estudo de coorte prospectivo, analisou os efeitos da redução e da cessação tabágica na incidência de EAM, abrangendo um total de 19 423 doentes por um período de 22 anos (1976-1998), verificando que a redução de 50% ou 33% do consumo de tabaco não estava associado à redução no risco de EAM (*hazard ratios* 1,14 e 1,06, respectivamente) quando comparados com os doentes que mantiveram os seus hábitos tabágicos. Documentou contudo que a cessação tabágica estava associada a uma redução do risco de EAM de 29% (*hazard ratio*: 0,71). Perfil semelhante foi encontrado relativamente ao risco de outros eventos coronários.

### ***Doença pulmonar obstrutiva crónica (DPOC)***

De entre os trabalhos publicados que relacionam a DPOC com o tabagismo, verificando-se benefício clínico da cessação tabágica traduzido por redução da degradação da função pulmonar, da mortalidade e dos internamentos hospitalares por DPOC, destacamos:

– Scanlon PD *et al.*<sup>17</sup>, no seguimento por um período de 5 anos de um grupo de 5887 doentes, analisou a redução anual do FEV1 em três grupos de doentes: doentes com cessação tabágica mantida; doentes com cessação intermitente e doentes que mantêm o consumo regular de tabaco. Verificou que no 1.º e 2.º grupos a redução do FEV1 foi de 31 e 43 mL/ano, respectivamente, enquanto no 3.º aquele parâmetro foi de 62 mL/ano, concluindo que a redução do FEV1 corresponderia ao

disease after the change in smoking status after a year. They also found that the most significant predictive factor in the evolution of lung function was final smoking status, concluding that smoking cessation is always beneficial to smokers with signs of bronchial obstruction, irrespective of how heavy their former smoking habits were.

– The Pelkonen M *et al.*<sup>18</sup> 30 year follow-up of 1711 men which analysed the decrease in FEV1 in patient-never-smokers; baseline ex-smoker patients; patients who stopped smoking during follow-up; intermittent smoking cessation patients and patients who continued smoking. They found a mean annual FEV1 decline over 30 years of 34.8 mL in the first group, similar to that seen in the ex-smokers and the smokers who stopped smoking during follow-up (36.1 mL and 35.8 mL in turn), in counterpoint to the mean value of 51.8 mL/year in patients who did not stop smoking. They further quantified the hazard ratio for all-cause mortality: a reduction of around 30% in never-smokers or ex-smokers and 20% for those who stopped smoking during follow-up or who had intermittent cessation, using patients who continued smoking during follow-up as a reference.

– The Pelkonen M *et al.*<sup>19</sup> analysis of the cumulative COPD rate over a 40 year follow-up which saw a 19% rate of COPD in continued smokers as opposed to 4.5% in ex-smokers, close to the 4% seen in never-smokers. They further documented an increased 2.4 years of mean survival in patients who ceased smoking as opposed to those who continued to smoke.

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

factor preditivo mais significativo da evolução da função pulmonar após a alteração do *status* tabágico após 1 ano. Adicionalmente, verificou que o factor preditivo mais significativo da evolução da função pulmonar seria o *status* tabágico final, concluindo que há sempre benefício na cessação tabágica para os fumadores com evidência de obstrução brônquica, independentemente da maior intensidade dos hábitos tabágicos prévios;

- Pelkonen M *et al.*<sup>18</sup> que, no seguimento de 30 anos de um grupo de 1711 homens analisou a redução do FEV1 em doentes nunca fumadores; doentes ex-fumadores na *baseline*; doentes que cessaram o consumo durante o seguimento; doentes com interrupções intermitentes do consumo e doentes com consumo mantido; verificou que o declínio médio anual do FEV1 aos 30 anos foi de 34,8 mL no 1.º grupo, semelhante ao verificado nos grupos de ex-fumadores e fumadores que cessaram o consumo durante o seguimento (36,1 mL e 35,8 mL, respectivamente), contrapondo o valor médio de 51,8 mL/ano nos doentes em que não se verificou cessação tabágica. Adicionalmente, foi quantificado o *hazard ratio* para mortalidade de todas as causas, com uma redução de cerca 30% para os doentes nunca fumadores ou ex-fumadores, 20% para os casos em que a cessação tabágica ocorreu durante o seguimento ou que foi intermitente, tendo como referência os doentes que mantiveram os hábitos tabágicos ao longo do seguimento;
- Pelkonen M *et al.*<sup>19</sup>, analisando a incidência cumulativa de DPOC num seguimento de 40 anos, verificou que a incidência de DPOC foi de 19% nos fumadores con-

– Godtfredsen NS *et al.*<sup>20</sup> who studied the hazard ratio for hospital admission for COPD in a population of 19 709 Danish patients with a mean follow-up of 14.4 years and, taking patients who continued to smoke as a reference, quantified that risk for ex-smokers as 0.30 (0.14 for non-smokers). Patients who cut down on smoking saw a risk of 0.93, showing the effective clinical advantage of smoking cessation and questioning the benefit of cutting down.

Using the past and present estimated smoking prevalence in Portugal (Table I) and the relative risk estimated by the CDC (Table III), Table IV shows the estimates for Portugal of the attributable and reducible fraction for the diseases in question.

The results shown in Table IV need three notes. Firstly, attention is drawn to the substantial difference between the attributable and reducible fraction for the majority of smoking-related diseases. COPD (bronchitis, emphysema) is the extreme face of this, but on average around 56% of the burden of disease attributable to smoking could be eliminated; that is, it would vanish if all smokers stopped smoking.

The second thing to point out is the gender difference. In the majority of diseases the attributable and reducible fraction of men is over twice the corresponding fractions for women. We have seen that the rate of smoking in males is higher and that the relative risk is greater in men. In addition, the mean reducible fraction as a proportion of the attributable fraction is higher in women.

The third note concerns the evolution of the PAF and the PFR over time. Compa-

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

tínuos, contra 4,5% nos ex-fumadores, próxima dos 4% identificados nos nunca fumadores. Documentaram igualmente um aumento de 2,4 anos na sobrevida mediana nos doentes que cessaram o consumo de tabaco, quando comparada com os que mantiveram os hábitos tabágicos; – Godtfredsen NS, *et al.*<sup>20</sup>, analisando o *hazard ratio* para hospitalização por DPOC numa população de 19 709 doentes dinamarqueses, com um seguimento médio de 14,4 anos, verificaram que, tomando como referência os doentes que mantiveram os hábitos tabágicos, a quantificação daquele risco para os ex-fumadores foi de 0,30 (0,14 para os não fumadores), sendo que, nos doentes em que se verificou uma redução do consumo, foi de 0,93, vincando a vantagem clínica efectiva da cessação tabágica e questionando o benefício da redução do consumo.

Partindo das estimativas das prevalências do tabagismo corrente e passado em Portugal apresentadas no Quadro I, bem como dos riscos relativos estimados pelo CDC e apresentados no Quadro III, o Quadro IV apresenta as estimativas para Portugal da fracção atribuível e da fracção redutível no país para o conjunto das doenças relevantes.

Os resultados no Quadro IV merecem três notas. A primeira é uma chamada de atenção para a diferença substancial entre a fracção atribuível e a fracção redutível para a generalidade das doenças relacionadas com o tabagismo, situação cujo caso extremo é dado pela DPOC (bronquite, enfisema). Mesmo assim, em média, cerca de 56% da carga da doença atribuível ao tabagismo é eliminável, ou seja, desapareceria se todos os fumadores abandonassem o hábito. A segunda nota diz respeito à diferença entre sexos. Na maioria

ring the estimates in Table IV with the corresponding estimates based on INS98 (not included for economy of space) shows a mean reduction of around 1% in the PAF and of about 5% in the PFR in men, meaning a reduced prevalence of smoking more than makes up for the increase in ex-smoking. In women the increased prevalence of smoking and ex-smoking gives an inverse evolution: a percentual increase of almost 9% in mean PAF and around 6% in mean PFR.

### Death DALYs results

#### Burden of disease by overall mortality

To obtain results on the burden of disease in the Portuguese population we chose to base the analysis on a recent year – 2005 – for which the data necessary for the analysis were available. Data on mortality came from the Institute of Statistics (IS) Health Statistics<sup>21</sup> for 2005 for mainland Portugal, the effective totals of which were taken from the estimates of the resident population<sup>22</sup>. We used in particular death statistics by cause of death (ICD-10: list 2 – Overall Mortality – selected list – 80 causes) and gender, followed by age in years\*.

\* The base mortality data were taken from Table 9.11 of the 2005 Health Statistics and were complemented by information on malignant kidney tumours taken from Table 9.5 of the same statistics. The results are two data matrixes, one for each gender, with entries causes of death and age groups. Corrections were made to the results as around 2.82% of the total deaths of women appearing in the Tables are not classified together with age/cause of death, with the same true for 2.72% of men. The final estimates for DALYs by cause of death are shown corrected for the abovementioned factors.

**CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL**  
 Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

**Quadro IV – Fracção atribuível e fracção redutível**

	Fracção atribuível da população %		Fracção redutível da população %	
	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres
<b>Neoplasias malignas</b>				
Lábios, cavidade oral, faringe	78,7	33,1	49,4	19,2
Esófago	73,0	44,4	19,3	28,4
Estômago	29,7	5,3	10,7	0,4
Pâncreas	30,8	13,8	24,9	6,2
Laringe	84,9	59,7	38,6	32,7
Traqueia, pulmões e brônquios	89,9	58,5	45,4	34,9
Côlo do útero	–	6,4	–	4,3
Rim e bacia da pélvis	42,1	3,2	17,8	2,4
Bexiga	49,8	15,1	18,4	2,9
<b>Doenças cardiovasculares</b>				
Doença isquémica cardíaca				
Idades 35-64	42,1	18,9	20,8	14,7
Idades >65	17,6	6,8	7,7	3,8
Outras doenças cardíacas	23,1	5,5	13,4	3,4
Doenças vasculares cerebrais				
Idades 35-64	41,7	24,6	40,3	21,0
Idades >65	17,1	5,0	15,2	4,5
Aterosclerose	34,8	7,9	22,4	7,9
Aneurisma da aorta	68,4	40,7	30,8	30,5
Outras doenças arteriais	25,1	11,3	24,6	9,6
<b>Doenças respiratórias</b>				
Pneumonia e gripe	24,7	11,2	9,1	9,8
Bronquite e enfisema	89,9	63,8	4,6	1,0

Nota: Estimativas dos autores com base nos Quadros I e III

das doenças consideradas, a fracção atribuível e a redutível dos homens é mais do dobro das fracções correspondentes nas mulheres. Já vimos que tal situação radica, por um lado, na maior prevalência do tabagismo entre os homens e, por outro, em riscos relativos masculinos mais elevados. Adicionalmente, temos que a fracção redutível como proporção da fracção atribuível tem valores médios mais elevados nas mulheres. A terceira nota diz respeito à evolução das FAP e FRP no tempo. Comparando as estimativas no Quadro IV com as estimativas correspon-

Table V shows the burden of total disease due to mortality in mainland Portugal for 2005.

Table V shows that in 2005 and due to premature death 6493 DALYs were lost in mainland Portugal per each 100 000 inhabitants. This figure shows progress in reduced global burden of disease due to premature death in that it is 5.4% lower than the corresponding estimate for 2000 (6862)<sup>23</sup>. If we compare this with the mean WHO estimate for the richest countries in Europe in 2002, the numbers are 12.5%

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

**Table IV** – Attributable and reducible fraction

	Attributable fraction of the population %		Reducible fraction of the population %	
	Men	Women	Men	Women
<b>Malignant cancers</b>				
Lips, oral cavity, pharynx	78.7	33.1	49.4	19.2
Esophagus	73.0	44.4	19.3	28.4
Stomach	29.7	5.3	10.7	0.4
Pancreas	30.8	13.8	24.9	6.2
Larynx	84.9	59.7	38.6	32.7
Trachea, lungs, bronchi	89.9	58.5	45.4	34.9
Neck of the uterus	-	6.4	-	4.3
Kidney	42.1	3.2	17.8	2.4
Bladder	49.8	15.1	18.4	2.9
<b>Cardiovascular disease</b>				
Ischaemic cardiac disease				
Ages 35–64	42.1	18.9	20.8	14.7
Ages >65	17.6	6.8	7.7	3.8
Other cardiac diseases	23.1	5.5	13.4	3.4
Cerebrovascular diseases				
Ages 35–64	41.7	24.6	40.3	21.0
Ages >65	17.1	5.0	15.2	4.5
Atherosclerosis	34.8	7.9	22.4	7.9
Aorta aneurism	68.4	40.7	30.8	30.5
Other arterial diseases	25.1	11.3	24.6	9.6
<b>Respiratory diseases</b>				
Pneumonia and flu	24.7	11.2	9.1	9.8
Bronchitis and emphysema	89.9	63.8	4.6	1.0

Note: Authors' estimates based on Tables I and III

dentes baseadas no INS98 (não incluídas por razões de espaço), vemos que para os homens ocorreu em média uma redução proporcional das FAP na ordem de 1% e uma redução das FRP na ordem dos 5%. Isso significa que a redução da prevalência do tabagismo mais do que compensou o aumento do ex-tabagismo. Para as mulheres, e dado o aumento da prevalência do tabagismo e do ex-tabagismo, ocorreu uma evolução de sinal contrário, com um aumento percentual médio das FAP de quase 9% e das FRP de cerca de 6%.

higher in that it has not yet converged with the European indicators in this area.

Table VI and Fig. 2 show the distribution of mortality and years lost by gender and age group.

The deaths by age and gender shown in Fig. 2 follow a familiar pattern, reflecting the population's composition by gender and age groups as well as the specific mortality rates of each demographic subgroup. The burden of disease as measured by DALYs follows a slightly different pattern in that each death tends to produce many

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

**Quadro V – DALY por morte, 2005**

	Portugal	Europa Ocidental
DALY	DALY/ 100 000 h	DALY/ 100 000 h
<b>Totais</b>	<b>100 000 h</b>	<b>100 000 h</b>
<b>Homens</b>	<b>396 207</b>	<b>8 119</b>
<b>Mulheres</b>	<b>258 447</b>	<b>4 968</b>
<b>Total</b>	<b>654 654</b>	<b>6 493</b>
		<b>5 770</b>

Fonte: Portugal – Estimativas dos autores baseados nas Estatísticas da Saúde e nas Estatísticas Demográficas para 2005 do INE e nas estimativas revistas da OMS para a zona Europa A em 2002\*

**Table V – Death DALYs 2005**

	Portugal	Western Europe	
	Total DALYs	DALYs /100 000 i	DALYs /100 000 i
<b>Men</b>	<b>396 207</b>	<b>8 119</b>	<b>6 966</b>
<b>Women</b>	<b>258 447</b>	<b>4 968</b>	<b>4 627</b>
<b>Total</b>	<b>654 654</b>	<b>6 493</b>	<b>5 770</b>

Source: Portugal – Authors' estimates based on IS Health and Demographic Statistics for 2005 and revised WHO statistics for the Europe A zone in 2002\*

### Resultados para os DALY por morte

**Carga da doença por mortalidade geral**  
 Para obtermos resultados respeitantes à carga da doença na população portuguesa escolhemos basear a análise num ano recente para o qual estivessem disponíveis os dados necessários para a análise, tendo sido escolhido 2005. Os dados de base sobre mortalidade foram retirados das Estatísticas da Saúde do INE<sup>21</sup> para 2005, as quais abrangem a população do continente, cujos efectivos totais foram retirados das estimativas da população residente<sup>22</sup>. Em particular usaram-se as estatísticas dos óbitos por causa de morte (CID-10: lista 2 – Mortalidade geral – lista seleccionada – 80 causas) e sexo, segundo a idade (em anos)\*\*.

\* Ver [http://www.who.int/healthinfo/statistics/gbdwho\\_subregionyll2002.xls](http://www.who.int/healthinfo/statistics/gbdwho_subregionyll2002.xls)

\*\* Os dados de base da mortalidade foram retirados do Quadro 9.11 das Estatísticas da Saúde de 2005 e complementados com informação sobre tumor maligno do rim retirada do Quadro 9.5 das mesmas estatísticas. Os resultados são duas matrizes de dados, uma para cada sexo, em que as entradas são as causas de morte e os grupos etários. Foram feitas correções aos resultados porque cerca de 2,82% dos óbitos totais de mulheres indicados nos Quadros não estão classificados conjuntamente por idade/causa de morte, verificando-se o mesmo para 2,72% dos homens. As estimativas finais dos DALY por causa de morte estão corrigidas pelos factores referidos.

more years lost the earlier it occurs\*\*. In spite of this, there is a small burden of disease which originates in the first year of life due to the reduced rate of infant mortality. After the age of 15 the burden of disease grows, reaching a peak in the 70-74 year old age group in men and the 75-79 year old group in women. These peaks precede the corresponding mortality peaks. Up until the age of 75 years old men bear a much heavier burden of disease than women. This inverts after the age of 75 mainly due to women making up the greater part of the population.

One way to see the gender difference is to compare the mean DALYs by male death (7.1 years) with the same ratio for female mortality (5 years). A partial explanation for this difference is that women die on average at the age of 79 years while men on average die at the age of 72.

One final relevant point in capturing the difference between measuring the burden of

\* See [http://www.who.int/healthinfo/statistics/gbdwho\\_subregionyll2002.xls](http://www.who.int/healthinfo/statistics/gbdwho_subregionyll2002.xls)

\*\* This affirmation is a simplification of the way the DALYs are calculated. There is an age-differentiated social consideration as well as an application of the intertemporal deduction to the years lost.

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

**Quadro VI** – Óbitos e DALY por morte por sexo e idade em 2005

2005	Óbitos		DALY	
	M	H	M	H
0	187	199	6 087	6 455
1-4	32	65	1 106	2 240
5-9	38	61	1 391	2 224
10-14	32	53	1 175	1 937
15-19	76	218	2 697	7 694
20-24	117	351	3 906	11 638
25-29	151	441	4 643	13 443
30-34	231	711	6 428	19 559
35-39	326	887	8 080	21 650
40-44	484	1 266	10 522	26 959
45-49	721	1 593	13 533	29 073
50-54	957	2 119	15 246	32 481
55-59	1 250	2 737	16 562	34 387
60-64	1 670	3 278	17 940	32 730
65-69	2 887	5 053	24 320	38 602
70-74	4 779	7 223	30 204	40 402
75-79	7 856	9 232	35 316	36 171
80-84	10 885	9 714	32 902	25 466
85-89	9 842	6 314	19 034	10 488
90-94	6 995	3 420	5 914	2 267
95 e +	2 570	818	1 441	340

Fonte: Ver Quadro V

**Table VI** – Deaths and death DALYs by gender and age group in 2005

2005	Deaths		DALY	
	W	M	W	M
0	187	199	6 087	6 455
1-4	32	65	1 106	2 240
5-9	38	61	1 391	2 224
10-14	32	53	1 175	1 937
15-19	76	218	2 697	7 694
20-24	117	351	3 906	11 638
25-29	151	441	4 643	13 443
30-34	231	711	6 428	19 559
35-39	326	887	8 080	21 650
40-44	484	1 266	10 522	26 959
45-49	721	1 593	13 533	29 073
50-54	957	2 119	15 246	32 481
55-59	1 250	2 737	16 562	34 387
60-64	1 670	3 278	17 940	32 730
65-69	2 887	5 053	24 320	38 602
70-74	4 779	7 223	30 204	40 402
75-79	7 856	9 232	35 316	36 171
80-84	10 885	9 714	32 902	25 466
85-89	9 842	6 314	19 034	10 488
90-94	6 995	3 420	5 914	2 267
95 +	2 570	818	1 441	340

Source: See Table V

O Quadro V contém a estimativa da carga da doença total devido à mortalidade para Portugal continental no ano de 2005. De acordo com o Quadro V, em 2005 e devido à mortalidade prematura perderam-se em Portugal continental 6493 anos de vida ajustados por incapacidade por cada 100 000 habitantes. Este valor mostra que houve algum progresso na redução da carga global da doença por morte prematura, já que é 5,4% inferior à estimativa correspondente para 2000 (6862)<sup>23</sup>. No entanto, quando comparados com a estimativa da OMS para a média dos países mais ricos da Europa em 2002, os valores são 12,5% mais elevados, pelo que ainda não se convergiu com os indicadores europeus nesta área.

disease simply by mortality and by DALYs is that the burden of disease measured by DALYs is greater in relative terms than that measured by mortality for those aged up to 75 years old, with the picture inverting for those over 75.

### Smoking, mortality and the related attributable and reducible burden of disease

The first step in measuring the burden of disease caused by smoking is identifying the total proportion of the burden of disease created by smoking related diseases. Table VII shows these data for the population and

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

A distribuição da mortalidade e dos anos perdidos por sexo e por grupo etário encontram-se no Quadro VI e está ilustrada na Fig. 2. Os óbitos por idade e sexo representados na Fig. 2 seguem um padrão conhecido, refletindo a composição da população por sexo e por grupos etários, bem como as taxas de mortalidade específicas de cada subgrupo demográfico. A carga da doença, medida pelos DALY, segue um padrão ligeiramente diferente, já que uma morte tende a produzir tanto mais anos perdidos quanto mais precoce mente ocorre\*. Apesar disso, há uma carga pequena da doença com origem no primeiro ano de vida devido às reduzidas taxas de mortalidade infantil. A partir dos 15 anos, a carga da doença vai crescendo, atingindo um máximo no grupo dos 70 a 74 anos para os homens e no dos 75 a 79 anos para as mulheres, picos que antecedem os correspondentes picos de mortalidade. Até aos 75 anos a carga da doença suportada pelos homens é substancialmente mais elevadas que a das mulheres, invertendo-se a situação a partir dessa idade, muito fruto da composição maioritariamente feminina da população.

Uma forma de ver a diferença entre sexos é comparar o número médio de DALY por morte masculina (7,1 anos) com o mesmo rácio para a mortalidade feminina (5 anos). Esta diferença decorre em parte de as mulheres morrerem em média com 79 anos, ao passo que a idade média do óbito nos homens é de 72 anos.

Um último aspecto relevante para capturarmos a diferença entre medir a carga da

by gender. We see that the set of diseases identified in Table II is the cause of around 49% of the deaths in mainland Portugal 2005 and of 36% of the DALYs. The proportions are around one to two per cent lower in men than women.

Fig. 3 shows the distribution by gender and age group of the DALYs caused by smoking related diseases.

Fig. 4 shows the nature of the relationship between the burden of disease by age and that due to smoking related diseases. Until the age of 30 years old the proportion of burden of disease caused by those diseases is secondary, growing in importance with age until the age of 85 years old, the age at which almost 60% of the burden of disease is caused by smoking related diseases (Table II).

Even when smoking related diseases (SRD) are concerned, only part of their burden of disease can be imputed to smoking. Applying the PAF shown in Table IV to the mortality data by cause of death estimates the burden of disease attributable to smoking, as Table VII shows.

11.7% deaths (12 615) and 11.2% DALYs (73 675 years) for the total population are attributable to smoking. Fig. 6 shows the distribution of attributable and reducible DALYs by gender and age groups.

The total numbers of attributable burden are not evenly distributed between the genders; 17.7% of male deaths and 15.4% of male DALYs are attributable to smoking, while the female numbers are 5.2% and 4.9% in turn. These attributable mortality numbers are higher than estimates previously available for Portugal\*.

\* Esta afirmação é uma simplificação, na medida em que no cálculo dos DALY há uma ponderação social diferenciada por idades, bem como a aplicação de um desconto intertemporal aplicado aos anos perdidos.

\* Peto R, Lopez AD, Boreham J, Thun M. Mortality from smoking in developed countries 1950–2000 (2<sup>nd</sup> Ed, 2006), accessed at [www.deathsfromsmoking.net](http://www.deathsfromsmoking.net)

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

doença simplesmente pela mortalidade e medir pelos DALY é que, em termos relativos, a carga da doença medida por DALY é superior à medida pela mortalidade para os grupos demográficos antes dos 75 anos, invertendo-se a posição relativa em idades superiores a esse limiar.

### Tabagismo, mortalidade e carga da doença relacionadas, atribuíveis e redutíveis

Um primeiro passo na quantificação da carga da doença devida ao tabagismo é identificar a proporção da carga da doença total gerada pelas doenças relacionadas com o tabagismo. O Quadro VII apresenta esses dados para a população e por sexo. Nele vemos que o conjunto de doenças identificado no Quadro II é responsável por cerca de 49% da mortes ocorridas em 2005 no continente e por 36% dos DALY, sendo as respectivas proporções cerca de um a dois por cento mais baixas nos homens do que nas mulheres.

A distribuição por sexo e grupos etários dos DALY gerados pelas doenças relacionadas com o tabaco pode ser visto na Fig. 3.

A Fig. 4 elucida a natureza da relação entre a carga da doença por idade e a carga da doença gerada por doenças relacionadas com o tabagismo. Até aos 30 anos a proporção da carga da doença gerada por tais doenças é secundária, crescendo a sua importância com a idade até aos 85 anos, altura em que quase 60% da carga da doença é gerada pelas doenças relacionados com o tabaco (listadas no Quadro II).

Naturalmente, mesmo para as **doenças relacionadas com o tabagismo (DRT)**, só parte da respectiva carga da doença pode ser

These cite 14% of male deaths and only 0.9% of female. Men have 78.4% mortality and 82.8% DALYs attributable to smoking. Turning to age groups, reducible DALYs are centred around the 40-80 year olds and male reducible DALYs tend to peak at the age of 50 years old, with a secondary peak at 70 years of age, unlike the female reducible DALYs which peak at the age of 75.

Note that the concept of attributable burden of disease, while a correct measure of the burden of disease due to smoking, is inadequate for measuring the maximum gain made by intervention measures as these have to take the population's history of smoking as acquired data.

Table VII shows the estimated reducible burden of disease, or, in other words, the mortality and DALYs which could be eliminated if all smokers stopped smoking. These data are relevant in that the reducible burden of disease gives us the maximum amount of health gains which could be made by health intervention measures, conditioned by the past behaviour of the population in question. Estimates for Portugal 2005 show that deaths and DALYs would be reduced by around 5.8% if smokers ceased smoking. This translates as over 6200 deaths and 38 000 DALYs.

It is relevant to know the amount of attributable and reducible burden of disease by groups of diseases. Table VIII shows this.

Lung cancer is clearly the most significant diseases in terms of numbers in both attributable and reducible burden of disease. The weight of attributable and reducible burden of disease differs for the other diseases. Fig. 6 shows the distribution of the

**CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL**  
 Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

**Quadro VII – Óbitos e DALY por morte – Totais e relacionados com o tabagismo**

	Mortes		DALYs	
	N	%	Valor	%
<b>População</b>				
Carga total	107 839	–	654 654	–
Carga das DRT	52 778	48,94	245 682	37,53
Carga atribuível ao tabagismo	12 615	11,70	73 675	11,25
Carga reduzível do tabagismo	6 220	5,77	38 777	5,92
<b>Homens</b>				
Carga total	55 753	–	396 207	–
Carga das DRT	26 916	48,28	145 555	36,74
Carga atribuível ao tabagismo	9 890	17,74	61 013	15,40
Carga reduzível do tabagismo	4 717	8,46	31 479	7,95
<b>Mulheres</b>				
Carga total	52 086	–	258 447	–
Carga das DRT	25 862	49,65	100 127	38,74
Carga atribuível ao tabagismo	2 725	5,23	12 662	4,90
Carga reduzível do tabagismo	1 503	2,88	7 298	2,82

**Table VII – Deaths and death DALYs – Totals and smoking related**

	Deaths		DALYs	
	N	%	Value	%
<b>Population</b>				
Total burden	107 839	–	654 654	–
SRD burden	52 778	48.94	245 682	37.53
Smoking attributable burden	12 615	11.70	73 675	11.25
Smoking reducible burden	6 220	5.77	38 777	5.92
<b>Men</b>				
Total burden	55 753	–	396 207	–
SRD burden	26 916	48.28	145 555	36.74
Smoking attributable burden	9 890	17.74	61 013	15.40
Smoking reducible burden	4 717	8.46	31 479	7.95
<b>Women</b>				
Total burden	52 086	–	258 447	–
SRD burden	25 862	49.65	100 127	38.74
Smoking attributable burden	2 725	5.23	12 662	4.90
Smoking reducible burden	1 503	2.88	7 298	2.82

imputada ao tabaco. Aplicando as FAP apresentadas no Quadro IV para os dados da mortalidade por causa de morte, estimamos a carga da doença atribuível ao tabagismo, com os resultados patentes no Quadro VII.

attributable burden of disease by age groups and groups of diseases.

If the Portuguese population had never smoked, there would be a decrease in DALYs mainly due to reduced ischaemic disease

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

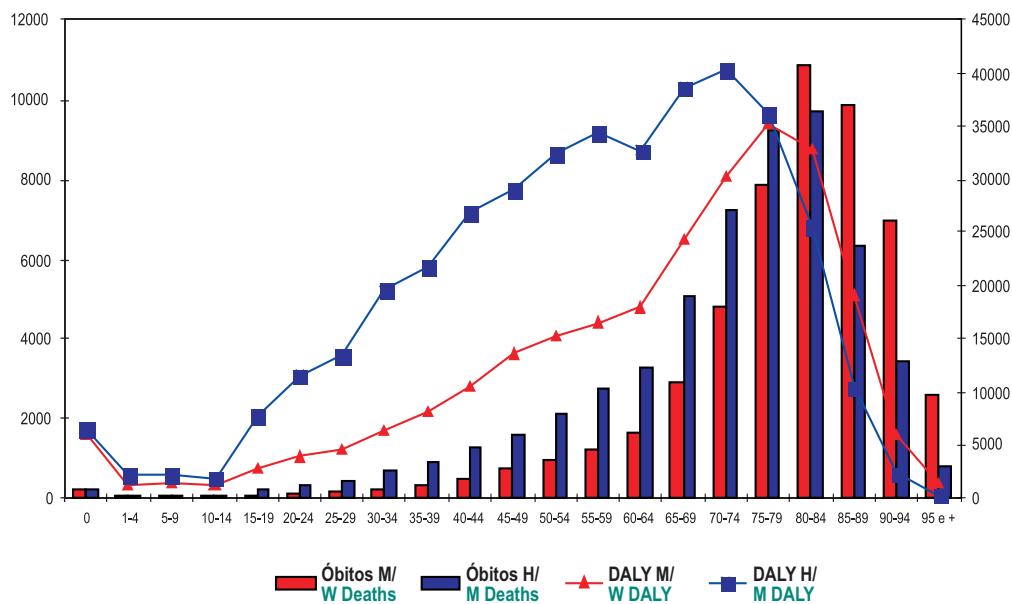


Fig. 3 – DALY por morte por sexo e idade em 2005

Fig. 3 – Death DALYs by gender and age group 2005

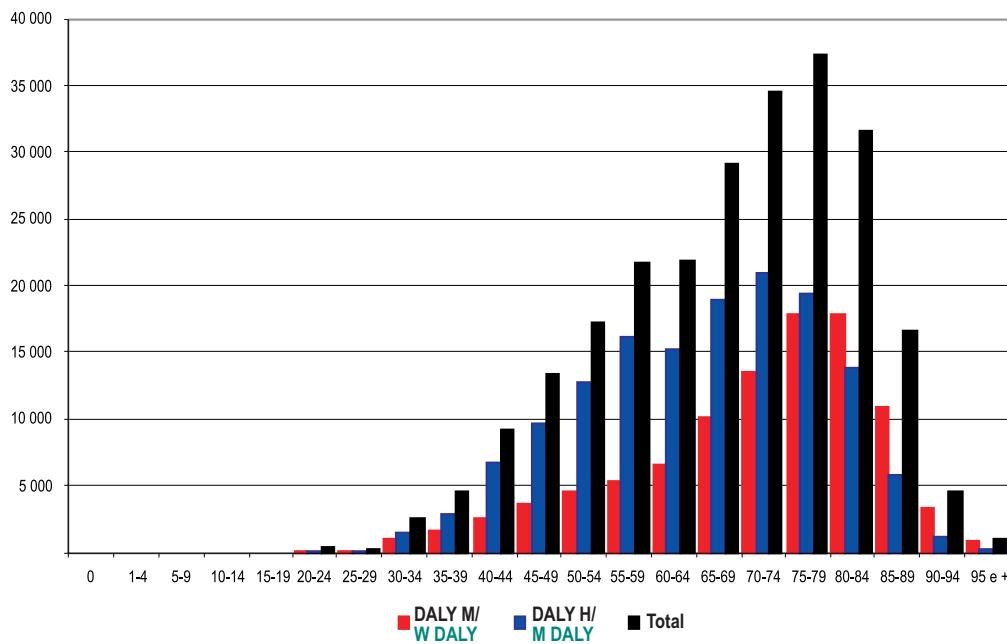
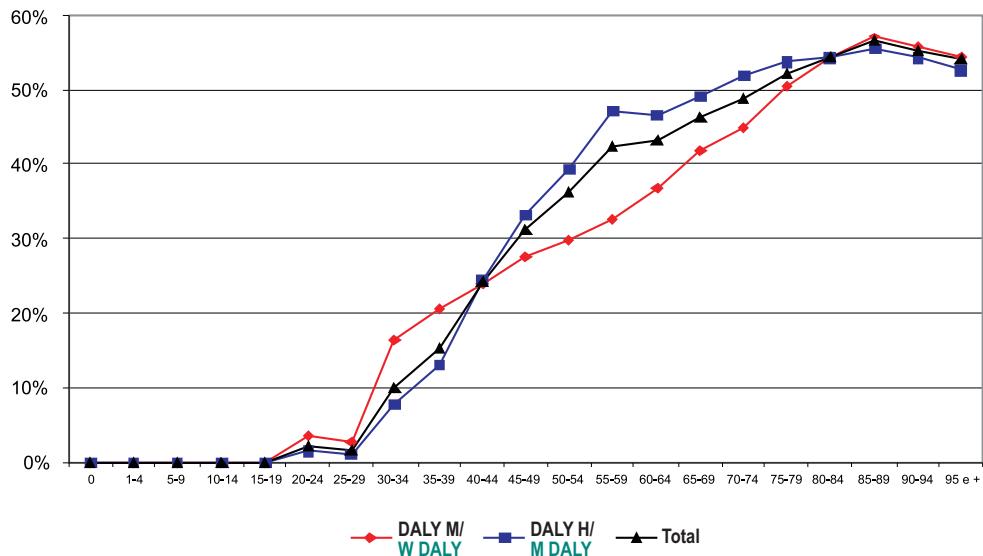


Fig. 4 – DALY por morte das doenças relacionadas com o tabagismo, por sexo e grupo etário

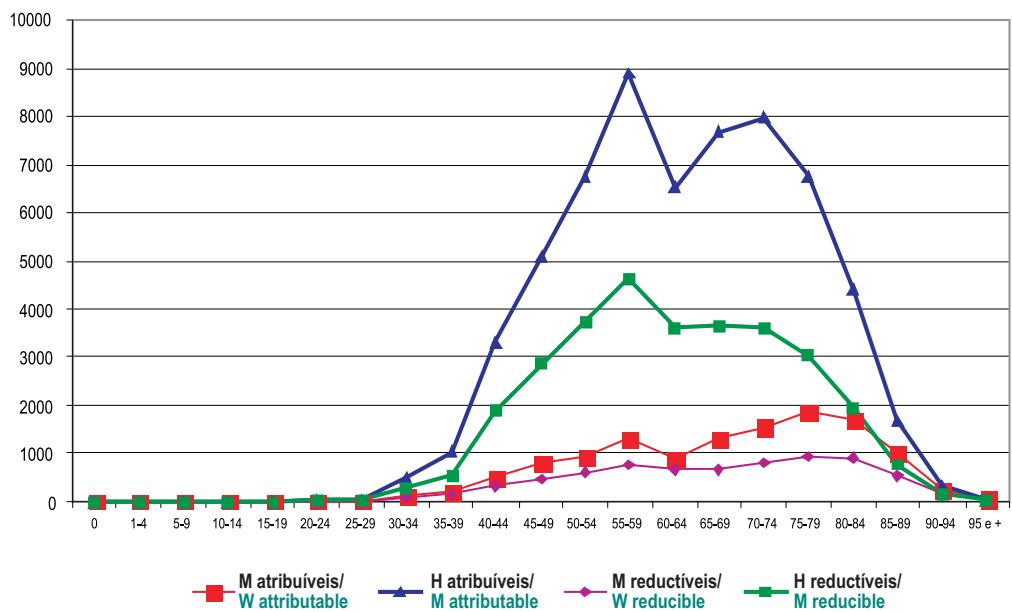
Fig. 4 – Death DALYs for smoking related diseases by gender and age group

**CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL**  
 Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro



**Fig. 5 – DALY por morte em 2005 para doenças relacionadas com o tabagismo, proporções das DALY totais por sexo e grupo etário (Fonte: Quadro II)**

**Fig. 5 – Death DALYs for smoking related diseases, proportion of total DALYs by gender and age group 2005 (Source: Table II)**



**Fig. 6 – Tabagismo: DALY por morte atribuíveis e reduzíveis**

**Fig. 6 – Smoking: attributable and reducible death DALYs**

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

Para a totalidade da população 11,7% das mortes (12 615) e 11,2% dos DALY (73 675 anos) são atribuíveis ao tabaco. A Fig. 7 ilustra a distribuição dos DALY atribuíveis e redutíveis por sexo e por grupos etários.

Os números totais da carga atribuível reparam-se de forma muito desigual entre os sexos, já que 17,7% dos óbitos e 15,4% dos DALY masculinos são atribuíveis ao tabaco, ao passo que tais proporções para o sexo feminino são 5,2% e 4,9%, respectivamente. Estes números para a mortalidade atribuível são mais elevados do que as estimativas anteriormente disponíveis para Portugal\*, as quais apontavam para 14% das mortes masculinas e apenas 0,9% das femininas. Nos homens recaiu 78,4% da mortalidade e 82,8% dos DALY atribuíveis ao tabagismo. Em termos de grupos etários, os DALY redutíveis concentram-se entre os 40 e os 80 anos, com os DALY redutíveis masculinos apresentando um máximo nos 50 anos (e um pico secundário aos 70 anos), ao passo que os DALY redutíveis femininos têm um máximo nos 75 anos.

Note-se que o conceito de carga da doença atribuível é correcto como métrica da carga da doença devida ao tabagismo, mas é inadequado para medir o ganho máximo de intervenções, já que estas têm de tomar como um dado adquirido a história de consumo de tabaco da população.

O Quadro VII contém ainda estimativas da carga da doença redutível, ou seja, da mortalidade e DALY que se poderiam eliminar se todos os fumadores se convertersem em ex-fumadores. Estes dados são relevantes porque a carga da doença redutível nos dá o

and other cancers. If all smokers quit smoking, the health gains would not only be in lung cancer but also mainly in reduced cerebrovascular disease.

### Disability DALYs results

#### Data, models and methodology

One of the great advantages to using DALYs to measure the burden of disease in the face of simple mortality is that it is possible to estimate the burden of disease caused by morbidity. The references cited have the technical details, with the basic idea being that the time spent living with a disease adds to the years of life lost in as much as the disease is incapacitating.\* In the case of mortality the years of life lost are measured in reference to a universally used index of mortality. In the case of morbidity it is necessary to estimate the duration, that is, how many mean years the patient would live with the level of disability attributed. The duration could end in death or remission, seen as the end of the disease state.

Estimating the disability burden of disease requires a much more detailed set of data than is called for in estimating the mortality burden of disease. Statistics of incidence, duration and disability for each disease by gender and age groups are needed. This high level of complexity makes it extremely difficult to calculate disability DALYs for all diseases and any attempt to do so is beyond the reach of this study.

\* Peto R, Lopez AD, Boreham J, Thun M, Mortality from smoking in developed countries 1950–2000 (2<sup>nd</sup> Ed, 2006). Retirado de [www.deathsfromsmoking.net](http://www.deathsfromsmoking.net)

\* For example, a year of life lived by a CVA survivor has a 0.259 disability burden just as a year lost to early death has by definition a unitary weight.

CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL  
Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

**Quadro VIII – DALY por morte, atribuíveis e redutíveis, por grupos de doenças**

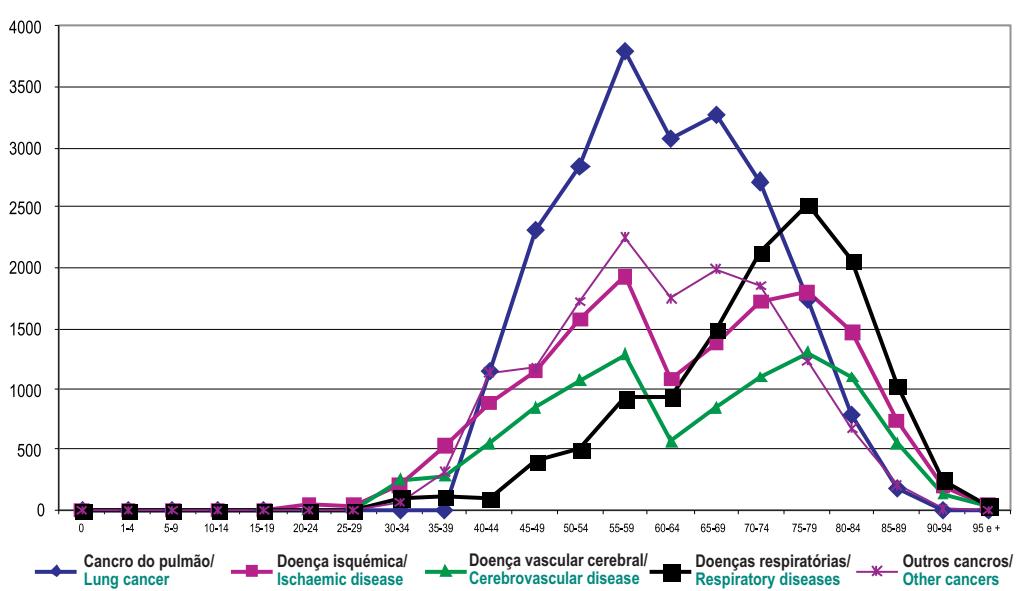
DALY	Atribuíveis				Redutíveis			
	M	H	Pop	%	M	H	Pop	%
<b>Outras neoplasias</b>	1 549	1 2845	14 394	19,5	644	6 138	6 782	17,49
<b>Neoplasia pulmão</b>	3 005	18 861	21 867	29,7	1 793	9 522	11 315	29,18
<b>Doença isquémica</b>	2 656	12 174	14 830	20,1	1 713	6 908	8 621	22,23
<b>Doença vascular cerebral</b>	2 412	7 514	9 925	13,5	2 410	7 651	10 061	25,95
<b>Doenças respiratórias</b>	3 039	9 619	12 658	17,2	738	1 261	1 999	5,15
<b>Total</b>	12 662	61 013	73 675	100	7 298	31 479	38 777	100

Fonte: Quadro V

**Table VIII – Death DALYs, attributable and reducible, by groups of diseases**

DALYs	Attributable				Reducible			
	W	M	Pop	%	W	M	Pop	%
<b>Other cancers</b>	1 549	1 2845	14 394	19.5	644	6 138	6 782	17.49
<b>Lung cancer</b>	3 005	18 861	21 867	29.7	1 793	9 522	11 315	29.18
<b>Ischaemic disease</b>	2 656	12 174	14 830	20.1	1 713	6 908	8 621	22.23
<b>Cerebrovascular disease</b>	2 412	7 514	9 925	13.5	2 410	7 651	10 061	25.95
<b>Respiratory diseases</b>	3 039	9 619	12 658	17.2	738	1 261	1 999	5.15
<b>Total</b>	12 662	61 013	73 675	100	7 298	31 479	38 777	100

Source: Table V



**Fig. 7 – DALY por morte atribuíveis ao tabagismo para doenças relacionadas, população total**

**Fig. 7 – Death DALYs attributable to smoking by related diseases, total population**

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

montante máximo de ganhos de saúde que poderia ocorrer com intervenções de saúde, condicionalmente aos comportamentos passados da população intervencionada. As estimativas para Portugal em 2005 indicam que as mortes e os DALY seriam redutíveis em cerca de 5,8% se deixasse de haver fumadores activos, o que significa mais de 6200 mortes e de 38 000 anos de vida ajustados. Uma questão relevante é saber qual é a repartição da carga da doença atribuível e redutível por grupos de doenças. O Quadro VIII providencia essa informação.

Quer para a carga da doença atribuível quer para a carga redutível, o cancro do pulmão é claramente a doença quantitativamente mais importante. Já no que diz respeito às outras doenças, as hierarquias da carga da doença atribuível e da carga da doença redutível são diferentes. A Fig. 6 ilustra a distribuição por grupos etários e por grupos de doenças da carga da doença atribuível.

Se a população portuguesa nunca tivesse fumado, haveria uma redução de anos ajustados perdidos sobretudo por redução da doença isquémica e de outras neoplasias. No caso de toda a população de fumadores desistir do hábito, além do cancro do pulmão, os ganhos de saúde viriam sobretudo da redução da doença vascular cerebral.

### Resultados para os DALY por incapacidade

#### Dados, modelos e metodologia

Uma das grandes vantagens do indicador DALY como métrica da carga da doença face à simples mortalidade é que é possível estimar a carga da doença gerada pela morbilidade. As referências já indicadas contêm os de-

These difficulties aside, we present estimated disability burdens of disease for some of the more important smoking related diseases. Here it was possible to obtain data which, used in conjunction with information in the literature and an estimation/modelling methodology, made estimating disability DALYs possible.

Some diseases are characterised by low levels of disability due to their duration. Examples are pneumonia and flu which are serious health problems in that acute cases lead to death. Despite that, as the average case has a life of around two weeks and the time dimension is crucial in calculating the burden of disease caused by disability, we found the amount of disability DALYs to be negligible. Hence, the estimated incapacity DALYs centre on chronic or long term diseases.

The burden of disease for morbidity was estimated from a set of parcelled data. We found data on the 2004 incidence of coronary heart disease and cerebrovascular accident in the *Redes Referenciação CV – DGS*. We applied these rates to the population in 2005 to estimate the incidence of these diseases in that year. As there are no estimated coefficients for disability and disease duration in Portugal, the estimates of these numbers are based on international references, in particular data from the WHO's Burden of Disease and should be seen only as rough estimates of the real numbers for the Portuguese picture.

The DisMod II<sup>24</sup> model constructed by Barendregt for the WHO is the basis of this section. The DisMod II is a sophisticated model for estimating epidemiological indicators. It is powered by two basic inputs: the make-up of a country's population by gen-

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

talhes técnicos, mas a ideia fundamental é que o tempo vivido com uma doença contribui para os anos de vida perdidos, na medida em que tal doença é incapacitante.\* No caso da mortalidade, os anos de vida perdidos medem-se relativamente a uma tábua de mortalidade de referência, usada universalmente. No caso da morbidade, é necessário estimar a duração, ou seja, quantos anos em média viverá um doente com o nível de incapacidade atribuído. Note-se que o fim da duração se pode dar por morte ou por remissão, entendida como o fim do estado de doença. A estimativa da carga da doença por incapacidade requer um conjunto de dados muito mais detalhado do que no caso da mortalidade. São necessários, para cada doença, as estatísticas da incidência, duração e níveis de incapacidade por sexo e por grupos etários. Este elevado nível de complexidade torna extremamente difícil calcular os DALY por incapacidade para todas as doenças, e uma tal tentativa estaria sempre fora do âmbito do presente trabalho.

Apesar de tais dificuldades, apresentaremos estimativas da carga da doença por incapacidade para algumas das doenças mais importantes relacionadas com o consumo de tabaco. Nestes casos foi possível obter dados que, conjuntamente com alguma informação da literatura e uma metodologia de estimação/modelização, possibilitaram as estimativas dos DALY por incapacidade.

De notar que algumas doenças se caracterizam por níveis de incapacidade pequenos devido à sua duração. Por exemplo, a pneumo-

der and age and the overall mortality rate for each demographic group. For Portugal we used the estimates for the resident mainland population<sup>12</sup> for 2005 mentioned above, which go by year of age up to the age of 85 years old. For overall mortality rates we used data from the most recently published mortality index in Portugal<sup>25</sup>.

The DisMod II model stratifies the relationships between a set of indicators relevant for each disease by age and gender: incidence rates, durations, remission rates, fatality rates\*, age at disease onset and relative mortality risk. The model needs powering with a minimum of three of these variables (by age groups and gender) and these three allow prediction of the others. The model is equally flexible in being powered by an input of over three variables. In other words, there is some degree of overdetermination of the information.

In general it is impossible to have exact estimates; there are always errors in measuring as the different data are rarely compatible. This is natural as in addition to the estimated epidemiological parameters often being very imprecise, they almost always come from different sources of information. What is essential is that the model's estimates are internally consistent and externally produce indicators which are very close to the parcelled information used as an input. One advantage to the model is that it gives a distinct weight to each type of information depending on the degree of reliability associated with it. In our case,

\* Por exemplo, um ano de vida de um sobrevivente a um AVC tem um peso de incapacidade de 0,259, ao passo que um ano perdido por morte prematura tem, por definição, peso unitário.

\* The remission rate is the annual percentage of individuals who leave the disease state and the fatality rate is the annual percentage of patients who die from the pathology in question.

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

nia e a gripe são problemas graves de saúde devido à mortalidade gerada pelos casos agudos, mas na medida em que a duração média destes casos é limitada (tipicamente duas semanas) e na medida em que a dimensão tempo é crucial no cálculo da carga da doença por incapacidade, acabaríamos por apurar valores negligenciáveis para DALY perdidos por incapacidade. Por esta razão, as estimativas da carga da doença por incapacidade concentram-se em doenças crónicas ou de longa duração.

A carga da doença pela via da morbilidade foi estimada a partir de um conjunto de dados parcelares. Foi possível encontrar dados para a incidência de a doença coronária e do acidente vascular cerebral nas redes referenciado CV-DGS referentes a 2004. Aplicamos estas taxas à população em 2005 para estimar a incidência destas doenças nesse ano. Para os coeficientes de incapacidade e para as durações não há estimativas em Portugal. Por esta razão, as estimativas de tais valores assentam em referências internacionais, em particular nos dados do projecto de Carga da Doença da OMS, e devem ser vistas apenas como aproximações possíveis aos valores reais para o caso português. A base de todo o trabalho feito nesta secção é o modelo DisMod II<sup>24</sup>, construído por Barendregt para a OMS. O DisMod II é um modelo sofisticado de estimação de indicadores epidemiológicos. Parte de dois *inputs* básicos, a composição da população por sexos e idades de um país e as taxas de mortalidade geral para cada grupo demográfico. Para Portugal utilizámos as já referidas estimativas da população residente<sup>12</sup> no continente para 2005, as quais se estendem detalhadamente, ou seja, por ano de idade, até aos 85 anos. Para as taxas de mortalidade geral da população utilizámos os dados da tábua de mortalidade mais recentemente publicada em Portugal<sup>25</sup>.

the mortality data were generally weightier than the other data as they were generally considered more reliable.

### The epidemiology of smoking related diseases

There is information on the prevalence of COPD in the INS05<sup>8</sup> and the mortality rates in the INE<sup>21</sup> Health Statistics. We know that there is zero rate of remission from COPD, meaning that we have the minimum three independent data needed to estimate all the relevant epidemiological parameters. In addition, there are WHO<sup>(24)</sup> research data on duration by age and gender differentiated by world zones. We used estimates for Western Europe (Europe Zone A, in WHO parlance) as additional initial data. We found two problems with INS05 data on prevalence, however. The first is that the COPD reported is self-diagnosed. The data lead us to believe that there is a substantial number of COPD cases reported which are in fact acute episodes of other respiratory diseases. Secondly, as a diagnosis of COPD implies spirometry readings being made, INS05 data probably reflect the fact that some undiagnosed COPD is not reported and hence the reported incidence rate of only 3.2%. This idea tallies with the Cardoso J *et al.*<sup>26</sup> results which identify a COPD rate of incidence of 5.34% in a sample of 1384 individuals representative of the Portuguese population. We used the Pneumobil<sup>27\*</sup> study microda-

\* The Pneumobil study was undertaken into 14 002 individuals in mainland Portugal via screening of respiratory symptoms, quantifying a wide set of spirometry parameters.

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

O modelo DisMod II sistematiza as relações entre um conjunto de indicadores importantes para cada doença por grupos de idade e sexo: taxas de incidência, taxas de prevalência, durações, taxas de remissão, taxas de fatalidade\*, idade inicial da doença, risco relativo de mortalidade. O modelo requer ser alimentado com um mínimo de três destas variáveis (por grupos de sexo e idade) e a partir dessas três permite prever as outras. O modelo é igualmente flexível para poder partir de um *input* de mais de três variáveis, ou seja, havendo algum grau de sobredeterminação da informação. Em geral é impossível ter estimativas exactas, ou seja, há sempre erros, na medida em que os diferentes dados raramente são perfeitamente compatíveis, o que é natural porque, além das estimativas dos parâmetros epidemiológicos serem muitas vezes pouco precisas, quase sempre provêm de fontes de informação distintas. O fundamental é que estimativas do modelo são internamente consistentes e externamente produzem indicadores muito aproximados à informação parcial usada como *input*. Uma das vantagens do modelo é poder dar um peso distinto a cada tipo de informação, conforme o grau de fiabilidade que lhe é associado. No presente caso, os dados de mortalidade tiveram geralmente um peso maior do que outros, porque foram considerados mais fiáveis.

### Epidemiologia das doenças relacionadas com o tabaco

No caso da **DPOC**, podemos retirar informação sobre *prevalência* do INS05<sup>8</sup>, bem como taxas de *mortalidade* das Estatísticas

tabase to overcome these problems, estimating incidence rates by gender and age demographic groups. These incidence rates were used in conjunction with the gender and age estimates of the population resident in mainland Portugal in 2005.

The DisMod II model processed all the abovementioned information and obtained a final result with estimates (Table IX). The estimates come from maximising the fit between the data, meaning that even the data powering the model from the off are revised. We always report the revised and not the raw data, meaning that there were differences between the prevalence or incidence rates presented and those which can be taken directly from the sources used in each case. We note that the estimated rate of COPD in the older age group is very high, reaching one in four men and one in seven women.

We used the same DisMod II model for coronary disease, this time in conjunction with the incidence of myocardial infarction in the *Redes Referenciação CV – DGS* for 2004, the prevalence of acute myocardial infarction (AMI) in the INS05\* data and the mortality rates for coronary disease obtained from Health Statistics. Just as described above, there were differences between the estimated model parameters and the estimates taken directly from the data, including a rate of incidence that was very small but not zero for very young ages.

We used a similar methodology and the same sources of data for cerebrovascular accident as for AMI.

\* A taxa de remissão é a percentagem anual de indivíduos que saem do estado de doença e a taxa de fatalidade é a percentagem anual de doentes que falecem devido à patologia em causa.

\* Where each responder is asked if he/she had had an AMI and a CVA.

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

da Saúde do INE<sup>21</sup>. Sabemos que a taxa de remissão desta patologia é zero, pelo que já temos o mínimo de três dados independentes que permitem estimar todos os parâmetros epidemiológicos relevantes. Adicionalmente, há estimativas de investigadores da OMS<sup>24</sup> para as durações por idade e sexo, diferenciadas por zonas do mundo. Recorremos neste caso às estimativas para a Europa Ocidental (Europa Zona A, na terminologia da OMS) como informação adicional inicial. Contudo, verificámos que os dados do INS05 têm dois problemas no que aos dados de prevalência diz respeito. O primeiro é que a DPOC reportada é autodiagnosticada. Os dados levam a crer, na nossa interpretação, que haverá um número não negligenciável de casos reportados como DPOC mas que corresponderão a episódios agudos de outras doenças respiratórias. Por outro lado, como o diagnóstico da DPOC implica a realização de espirometria, os dados do INS05 provavelmente reflectem o não reporte de alguma DPOC ainda não diagnosticada e, daí, o reporte de uma taxa de prevalência de apenas 3,2%. Esta ideia está em linha com os resultados de Cardoso J *et al.*<sup>26</sup> que identificaram uma taxa de prevalência de DPOC de 5,34% numa amostra de 1384 indivíduos representativa da população portuguesa. Para ultrapassar estes problemas, utilizou-se a base de microdados do estudo Pneumobil<sup>27\*</sup>, estimando-se taxas de prevalência por grupos demográficos de sexo e idade. Estas taxas de prevalência foram conjugadas com as estimativas da população

The data on lung cancer came from several sources. As usual, data on mortality was taken from 2005 Health Statistics, data on incidence came from a WHO technical document (quoted in the WHO Book) and the mortality rates (for the first year) from Portugal's Southern Region Oncology Records<sup>28</sup>. The remission rates were estimated as being the annual equivalent of the survival rates five years after diagnosis. We used the Yang P *et al.*<sup>29</sup> results as additional information to validate the model. We did not find any data referring directly to prevalence or duration in Portugal, and as a result these were estimated by DisMod II using available data (Table XII).

The epidemiological data of the other cancers selected as more relevant for assessing the impact of smoking (lip, oral cavity and pharynx, larynx, esophagus, stomach and bladder) underwent similar handling based on the same data sources\*. These data are not shown for reasons of space.

### Estimated disability DALYs

The final result of the epidemiological analysis presented is a set of data which allow calculation of DALYs, in particular incidences and durations, as other data such as prevalence are useful later on in estimating health system costs attributable to smoking.

\* Cancer of the bladder was an exception. Here data from the SROR was not enough to calculate the rate of survival at 5 years or the mortality rate for the first year. Here we used the US National Cancer Institute<sup>30</sup> database as we did in the cases of the other cancers for which no Portuguese data was available, and the differences were minimal.

\* O estudo Pneumobil foi realizado em Portugal continental para rastreio de sintomas respiratórios, quantificando um conjunto alargado de parâmetros espirométricos. Envolveu um total de 14 002 indivíduos

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

residente por sexo e idades para Portugal continental em 2005.

O modelo DisMod II processou toda a informação referida, obtendo-se um resultado final com estimativas que se apresentam no Quadro IX. Elas resultam de maximizar a coerência entre os dados, o que leva a que mesmo os dados que alimentaram o modelo à partida sejam revistos. Reportaremos sempre estes dados revistos e não os dados em bruto. Isto significa que há diferenças entre as taxas de prevalência ou incidência apresentadas e as que se podem retirar directamente das fontes usadas em cada caso. De notar que a prevalência estimada da DPOC no grupo dos mais idosos é muito elevada, já que atinge um em quatro homens e uma em sete mulheres.

No caso da **doença coronária**, voltamos a usar o modelo DisMod II, agora juntamente com a incidência do enfarte do miocárdio nas redes referenciação CV-DGS referentes a 2004, bem como a prevalência do enfarte agudo do miocárdio – (EAM) nos dados do INS05\* e as taxas de mortalidade por doença coronária obtidas nas estatísticas da saúde. Tal como no caso anterior, há diferenças entre as estimativas dos parâmetros do modelo e as estimativas retiradas directamente dos dados, incluindo uma taxa de incidência muito pequena, mas não zero, para idades muito baixas.

Para o caso do **acidente vascular cerebral** usamos uma metodologia semelhante e as mesmas fontes para os dados do caso da EAM.

Os dados para o **cancro do pulmão** foram provenientes de várias fontes. Como nos demás casos, a *mortalidade* foi retirada das Es-

There is a further set of parameters needed to calculate disability DALYs caused by morbidity, however; the weights of disability of each disease. The parameters used were those the WHO employ to analyse the burden of disease and were taken from Mathers *et al.* (2002). Table XIII shows the weights measuring the degree of disability. The terminal stage of a cancer is considered the last three months of life. The acute initial stage of an ischaemic cardiac disease is considered to last one month with the patient after having a level of disability corresponding to angina. We considered the acute initial stage of a CVA as lasting six months.

The weight used for each pathology is an average taken between the duration of the acute or terminal stage and the extension of the duration of less acute stages. The average also takes the probabilities of remission into account.\*

Table XV shows the final result of the calculation and the distribution of the morbidity DALYs by demographic group and main pathologies. In total morbidity is responsible for 121 643 DALYs, around 19% of total mortality DALYs and 49.5% of mortality DALYs for smoking related diseases.

\* A is the duration of the acute stage in the case of cardiovascular diseases and D mean duration, making the weight of disability used  $(A/D)^* Pa + (1 - A/D)^* Pna$ , where Pa and Pna are the weights of disability in the disease's acute and non-acute stage in turn. For cancer we have to consider that the degree of disability is high in the terminal stage and not in the initial. We can equally call the duration of the terminal stage A and the weights of disability Pa and Pna. If the rate of mortality at five years (the complement of the rate of remission) is Tm, then the average weight of disability is expressed as  $Pa^* Tm^* A/D + Pna^* (1 - Tm^* A/D)$ .

\* Onde se pergunta a cada inquirido se já teve um EAM e se já teve um AVC.

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

**Quadro IX** – Estimativas dos parâmetros epidemiológicos da DPOC

Idades	Homens				Mulheres			
	Prevalência por 1000	Incidência por 1000	Idade Inicial	Duração (Anos)	Prevalência por 1000	Incidência por 1000	Idade Inicial	Duração (Anos)
0-4	0,00	0,00	4,5	68,4	0,61	0,51	3,8	62,0
5-14	0,13	0,06	13,0	60,0	17,09	2,79	9,7	56,5
15-29	10,16	1,07	22,3	51,1	27,24	0,08	17,1	52,3
30-44	21,93	0,88	38,9	35,8	24,49	0,00	36,4	43,6
45-59	45,54	2,95	53,6	23,6	25,16	0,57	58,2	23,9
60-69	137,79	14,13	64,2	15,5	62,41	5,88	64,4	18,5
70-79	211,83	8,31	75,2	8,6	102,50	4,84	75,7	9,9
80+	251,72	4,12	81,6	5,5	140,15	3,00	81,7	6,2
Total	52,67	3,14	59,3	19,2	40,31	1,66	59,9	22,6

Fonte: Estimativas dos autores usando o DisMod II, Estatísticas da Saúde 2005, INS05, Base de Dados Pneumobil, e Shibuya et al (2001)

**Table IX** – Estimates of COPD epidemiological parameters

Ages	Men				Women			
	Prevalence per 1 000	Incidence per 1 000	Initial age	Duration (Years)	Prevalence per 1 000	Incidence per 1 000	Age Initial	Duration (Years)
0-4	0.00	0.00	4.5	68.4	0.61	0.51	3.8	62.0
5-14	0.13	0.06	13.0	60.0	17.09	2.79	9.7	56.5
15-29	10.16	1.07	22.3	51.1	27.24	0.08	17.1	52.3
30-44	21.93	0.88	38.9	35.8	24.49	0.00	36.4	43.6
45-59	45.54	2.95	53.6	23.6	25.16	0.57	58.2	23.9
60-69	137.79	14.13	64.2	15.5	62.41	5.88	64.4	18.5
70-79	211.83	8.31	75.2	8.6	102.50	4.84	75.7	9.9
80+	251.72	4.12	81.6	5.5	140.15	3.00	81.7	6.2
Total	52.67	3.14	59.3	19.2	40.31	1.66	59.9	22.6

Source: Authors' estimates using the DisMod II, 2005 Health Statistics, INS05, Pneumobil Database and Shibuya et al. (2001)

tatísticas da Saúde para 2005, a *incidência* provém de um documento técnico da OMS (citação do Livro da OMS) e as taxas de *fatalidade* (ao primeiro ano) do Registo Oncológico da Região Sul<sup>28</sup>. As taxas de *remissão* foram estimadas como sendo o equivalente anualizado das taxas de sobrevida após os cinco anos do diagnóstico. Utilizaram-se adicionalmente como informação para validar o modelo os resultados de Yang P et al.<sup>29</sup>. Não encontrámos dados referindo-se direc-

A simple analysis of Table XIV shows that COPD is responsible for 61% of the total disability DALYs in the set of smoking related diseases, CVA for 27% and AMI 9%. Fig. 8 shows the relative weight of COPD in the burden of disease by disability in a more intuitive form.

The set of cancers studied has a light burden of disease by disability in relative terms; only 2% of the total. This above all reflects the durations. Cancers are diseases

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

**Quadro X** – Estimativas dos parâmetros epidemiológicos do EAM

Homens				Mulheres				
Idades	Prevalência por 1000	Incidência por 1000	Idade Inicial	Duração (Anos)	Prevalência por 1000	Incidência por 1000	Idade Inicial	Duração (Anos)
<b>0-4</b>	0,15	0,06	2,4	62,9	0,00	0,00	3,8	25,0
<b>5-14</b>	0,45	0,03	10,0	56,7	0,00	0,00	12,6	16,3
<b>15-29</b>	0,66	0,03	22,5	39,6	0,02	0,01	27,4	2,8
<b>30-44</b>	2,37	0,22	37,5	31,1	0,06	0,06	38,3	1,0
<b>45-59</b>	14,63	1,92	52,5	19,9	0,57	0,46	54,2	1,9
<b>60-69</b>	45,44	3,83	65,0	12,1	3,85	1,62	65,5	3,8
<b>70-79</b>	73,35	5,23	75,0	6,7	12,22	3,70	75,3	4,0
<b>80+</b>	80,2	6,95	85,0	2,9	22,41	5,35	84,9	2,6
<b>Total</b>	15,83	1,40	65,7	12,4	2,78	0,9	73,1	3,3

Fonte: Estimativas dos autores usando o DisMod II, Estatísticas da Saúde 2005, Redes Referenciação CV – DGS 2004 e o INS05

**Quadro XI** – Estimativas dos parâmetros epidemiológicos do AVC

Homens				Mulheres				
Idades	Prevalência Por 1000	Incidência Por 1000	Idade Inicial	Duração (Anos)	Prevalência Por 1000	Incidência Por 1000	Idade Inicial	Duração (Anos)
<b>0-4</b>	0,00	0,00	2,2	50,3	0,00	0,00	2,2	57,0
<b>5-14</b>	0,02	0,01	12,7	39,9	0,02	0,01	12,7	46,6
<b>15-29</b>	0,31	0,05	25,5	27,7	0,35	0,05	25,1	34,6
<b>30-44</b>	2,30	0,30	38,0	22,0	2,21	0,26	38,2	27,3
<b>45-59</b>	13,28	1,93	53,8	15,8	9,89	1,16	53,8	18,6
<b>60-69</b>	47,60	6,12	65,3	10,3	30,85	3,44	65,3	11,3
<b>70-79</b>	92,54	10,72	74,9	6,0	57,00	7,20	75,4	5,9
<b>80+</b>	114,31	15,76	84,8	2,8	76,36	14,64	85,2	2,5
<b>Total</b>	18,04	2,31	69,1	8,7	14,88	2,06	72,7	7,8

Fonte: Quadro X

**Quadro XII** – Estimativas dos parâmetros epidemiológicos do cancro do pulmão

Homens				Mulheres				
Idades	Prevalência por 1000	Incidência por 1000	Idade Inicial	Duração (Anos)	Prevalência por 1000	Incidência por 1000	Idade Inicial	Duração (Anos)
<b>0-4</b>	0,00	0,00	2,5	0,00	0,00	0,00	2,5	0,0
<b>5-14</b>	0,00	0,00	12,8	5,39	0,00	0,00	14,3	4,4
<b>15-29</b>	0,02	0,01	25,3	1,36	0,01	0,01	25,5	1,5
<b>30-44</b>	0,07	0,06	38,3	1,28	0,04	0,03	38,0	1,5
<b>45-59</b>	0,69	0,59	54,0	1,34	0,14	0,11	53,6	1,5
<b>60-69</b>	2,10	1,69	65,2	1,32	0,27	0,22	65,3	1,3
<b>70-79</b>	2,94	2,32	74,6	1,21	0,40	0,35	75,0	1,1
<b>80+</b>	2,87	2,34	84,4	1,01	0,49	0,44	84,9	1,0
<b>Total</b>	0,66	0,54	67,3	1,25	0,13	0,11	67,6	1,2

Fonte: Estimativas dos autores usando o DisMod II , Estatísticas da Saúde, Registo Oncológico Região Sul

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

**Table X** – Estimates of AMI epidemiological parameters

Ages	Men				Women			
	Prevalence per 1 000	Incidence per 1 000	Age Initial	Duration (Years)	Prevalence per 1 000	Incidence per 1 000	Age Initial	Duration (Years)
0-4	0.15	0.06	2.4	62.9	0.00	0.00	3.8	25.0
5-14	0.45	0.03	10.0	56.7	0.00	0.00	12.6	16.3
15-29	0.66	0.03	22.5	39.6	0.02	0.01	27.4	2.8
30-44	2.37	0.22	37.5	31.1	0.06	0.06	38.3	1.0
45-59	14.63	1.92	52.5	19.9	0.57	0.46	54.2	1.9
60-69	45.44	3.83	65.0	12.1	3.85	1.62	65.5	3.8
70-79	73.35	5.23	75.0	6.7	12.22	3.70	75.3	4.0
80+	80.2	6.95	85.0	2.9	22.41	5.35	84.9	2.6
Total	15.83	1.40	65.7	12.4	2.78	0.9	73.1	3.3

Source: Authors' estimates using the DisMod II, 2005 Health Statistics, 2004 *Redes Referenciação CV* – DGS and INS05

**Table XI** – Estimates of CVA epidemiological parameters

Ages	Men				Women			
	Prevalence per 1 000	Incidence per 1 000	Age Initial	Duration (Years)	Prevalence per 1 000	Incidence per 1 000	Age Initial	Duration (Years)
0-4	0.00	0.00	2.2	50.3	0.00	0.00	2.2	57.0
5-14	0.02	0.01	12.7	39.9	0.02	0.01	12.7	46.6
15-29	0.31	0.05	25.5	27.7	0.35	0.05	25.1	34.6
30-44	2.30	0.30	38.0	22.0	2.21	0.26	38.2	27.3
45-59	13.28	1.93	53.8	15.8	9.89	1.16	53.8	18.6
60-69	47.60	6.12	65.3	10.3	30.85	3.44	65.3	11.3
70-79	92.54	10.72	74.9	6.0	57.00	7.20	75.4	5.9
80+	114.31	15.76	84.8	2.8	76.36	14.64	85.2	2.5
Total	18.04	2.31	69.1	8.7	14.88	2.06	72.7	7.8

Source: See Table X

**Table XII** – Estimates of lung cancer epidemiological parameters

Ages	Men				Women			
	Prevalence per 1 000	Incidence per 1 000	Age Initial	Duration (Years)	Prevalence per 1 000	Incidence per 1 000	Age Initial	Duration (Years)
0-4	0.00	0.00	2.5	0.00	0.00	0.00	2.5	0.0
5-14	0.00	0.00	12.8	5.39	0.00	0.00	14.3	4.4
15-29	0.02	0.01	25.3	1.36	0.01	0.01	25.5	1.5
30-44	0.07	0.06	38.3	1.28	0.04	0.03	38.0	1.5
45-59	0.69	0.59	54.0	1.34	0.14	0.11	53.6	1.5
60-69	2.10	1.69	65.2	1.32	0.27	0.22	65.3	1.3
70-79	2.94	2.32	74.6	1.21	0.40	0.35	75.0	1.1
80+	2.87	2.34	84.4	1.01	0.49	0.44	84.9	1.0
Total	0.66	0.54	67.3	1.25	0.13	0.11	67.6	1.2

Source: Authors' estimates using DisMod II, Health Statistics and Southern Region Oncology Records

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

tamente à prevalência ou à duração em Portugal, pelo que estes foram estimados pelo DisMod II a partir dos outros disponíveis. Os resultados podem ser encontrados no Quadro XII.

Os dados epidemiológicos dos outros cancrose seleccionados como mais relevantes para medir o impacto do tabaco (lábio, cavidade oral e faringe, laringe, esófago, estômago e bexiga) foram sujeitos a um tratamento semelhante, com base nas mesmas fontes de dados.\* Os dados não se apresentam por uma questão de economia de espaço.

### Estimativas para DALY por incapacidade

O resultado final da análise epidemiológica apresentada é um conjunto de dados que permite calcular os anos de vida perdidos ajustados por incapacidade, em particular as incidências e durações, sendo que outros dados, como as prevalências, terão utilidade mais tarde, numa estimativa dos custos do sistema de saúde atribuíveis ao consumo de tabaco.

No entanto, para calcular os DALY devidos à incapacidade gerada pela morbilidade, falta ainda um conjunto de parâmetros, os pesos de incapacidade correspondentes a cada doença. Os parâmetros usados foram os que a própria OMS empregou na análise da carga da doença e foram retirados de Mathers *et al.* (2002). O Quadro XIII exi-

with a comparatively short duration, meaning their burden is mainly by death and not disability, unlike COPD, a disease with a much heavier relative burden of DALYs by disability; 2.6 times higher than the mortality DALYs for the set of respiratory diseases considered and 6.5 times greater than the mortality DALYs for COPD.

Fig. 9 shows the distribution of the disability DALYs by age groups.

The next step is to show the estimated disability DALYs attributable to smoking and which are reducible, as has been shown for mortality DALYs. The results are shown in Table XV.

There are 72 126 total attributable DALYs, around 59% of disability DALYs, with 82% caused by COPD, 10% by CVA and 5% by AMI, meaning the pattern for COPD identified above repeats itself, with the pathology much more significant and dominant numerically.

Finally, we present the estimated reducible disability DALYs (Table XVI).

The reducible DALYs equal a total of 12 417 years of life lost, with around 10% of disability DALYs caused by smoking related diseases. Here we note a huge reduction in burden of disease compared to attributable, with COPD mainly responsible for this difference. The reason for this is the low level of reducible fraction associated with COPD\*.

\* Uma exceção foi o cancro da bexiga, para o qual os dados do ROR Sul não permitem calcular a taxa de sobrevida aos 5 anos nem a taxa de fatalidade no primeiro ano. Nestes casos utilizámos os dados norte-americanos do National Cancer Institute<sup>30</sup>, já que nos casos de outros cancros, em que os dados portugueses estavam disponíveis, as diferenças eram de pequena dimensão.

\* Smoking cessation impacts on COPD mainly in reducing disease severity. As the changes in disease severity have no place in the model used, we see an underestimation in the reducible burden of disease.

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

**Quadro XIII – Pesos para cálculo dos DALY por incapacidade**

Causa	Doença	Pesos
Doença cardíaca isquémica	Doença coronária (1 mês)	0,405
	Angina de peito	0,108
Doenças vasculares cerebrais	Fase aguda (6 meses)	0,920
	Sobreviventes a longo prazo	0,259
Doença pulmonar obstrutiva crónica	Enfisema, bronquite crónica	0,266
<b>Neoplasias:</b>		
Qualquer neoplasia	Fase terminal (3 meses)	0,810
	Não terminal	0,146
	Não terminal	0,090
	Não terminal	0,200

Fonte: Organização Mundial de Saúde, reportado em Mathers et al.<sup>24</sup>

**Table XIII – Weights for calculating disability DALYs**

Cause	Disease	Weights
Ischaemic cardiac disease	Coronary disease (1 month)	0.405
	Angina	0.108
Cerebrovascular diseases	Acute stage (6 months)	0.920
	Long term survivors	0.259
Chronic obstructive pulmonary disease	Emphysema, chronic bronchitis	0.266
<b>Cancers:</b>		
Any cancer	Terminal stage (3 meses)	0.810
	Non terminal	0.146
	Non terminal	0.090
	Non terminal	0.200

Source: World Health Organization, reported in Mathers et al.<sup>24</sup>

be os pesos quantificando o grau de incapacidade. No caso das neoplasias, considerou-se que a fase terminal corresponde aos últimos três meses de vida. Considerou-se que para a doença cardíaca isquémica a fase aguda inicial tem uma duração média de um mês, ficando depois o doente com um nível de incapacidade correspondente à angina de peito. No caso do AVC, considerámos uma duração de seis meses para a fase aguda inicial.

Para cada patologia o peso usado é uma média ponderada entre a duração na fase aguda ou na fase terminal e a extensão da duração em

### **Smoking and total burden of disease**

A more detailed comparison of the distribution of DALYs for premature death and disability is impossible due to the lack of data on the incidence, duration, etc., of all the diseases considered as causes of death. We can, however, show aggregated results for the cases or diseases studied. A first aggregated result is that the total of disability DALYs estimated for the diseases in question was 118 934, to which are added the 245 682 estimated for mortality DALYs, giving us a total

**CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL**  
Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

**Quadro XIV – DALY por Incapacidade das doenças relacionadas com o tabagismo**

Idades	DOPC		EAM		AVC		Neoplasias		Total	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
<b>0-4</b>	0	1 187	102	0	0	0	5	0	107	1 187
<b>5-14</b>	307	13 474	106	0	37	42	10	5	461	13 520
<b>15-29</b>	9 513	728	174	8	330	345	49	28	10 066	1 108
<b>30-44</b>	6 121	0	1 047	19	1 734	1 696	219	77	9 120	1 792
<b>45-59</b>	10 442	1 931	4 480	167	5 728	3 999	655	141	21 305	6 237
<b>60-69</b>	15 465	8 289	2 457	474	5 390	3 727	608	125	23 921	12 614
<b>70-79</b>	3 315	2 843	1 219	745	3 779	3 338	447	150	8 761	7 076
<b>80+</b>	383	550	243	305	1 045	1 626	139	76	1 811	2 557
<b>Total</b>	45 546	29 001	9 828	1 717	18 044	14 772	2 134	602	75 551	46 092

Fonte: Cálculo dos autores

**Table XIV – Disability DALYs by smoking related diseases**

Ages	COPD		AMI		CVA		Cancers		Total	
	M	W	M	W	M	W	M	W	M	W
<b>0-4</b>	0	1 187	102	0	0	0	5	0	107	1 187
<b>5-14</b>	307	13 474	106	0	37	42	10	5	461	13 520
<b>15-29</b>	9 513	728	174	8	330	345	49	28	10 066	1 108
<b>30-44</b>	6 121	0	1 047	19	1 734	1 696	219	77	9 120	1 792
<b>45-59</b>	10 442	1 931	4 480	167	5 728	3 999	655	141	21 305	6 237
<b>60-69</b>	15 465	8 289	2 457	474	5 390	3 727	608	125	23 921	12 614
<b>70-79</b>	3 315	2 843	1 219	745	3 779	3 338	447	150	8 761	7 076
<b>80+</b>	383	550	243	305	1 045	1 626	139	76	1 811	2 557
<b>Total</b>	45 546	29 001	9 828	1 717	18 044	14 772	2 134	602	75 551	46 092

Source: Authors' calculation

fases menos agudas. A média tem também em conta as probabilidades de remissão.\*

\* Seja A a duração da fase aguda no caso das doenças cardiovasculares e D a duração média. Então o peso da incapacidade usado foi  $(A/D)^*Pa + (1 - A/D)^*Pna$ , onde Pa e Pna são os pesos de incapacidade na fase aguda e não aguda da doença, respectivamente. No caso das neoplasias, temos de considerar que o nível de incapacidade é elevado na fase terminal e não na inicial. Podemos igualmente designar a duração da fase terminal por A e os pesos de incapacidade Pa e Pna. Se a taxa de mortalidade a cinco anos (o complemento da taxa de remissão) for Tm, então o peso médio de incapacidade é dado por  $Pa^*Tm^*A/D + Pna^*(1-Tm^*A/D)$ .

burden of smoking related disease of 364 616.

Table XVII shows the estimated smoking related attributable diseases, with the total by gender and pathology and the percentage share between mortality and disability DALYs. The smoking related attributable burden of disease is 40% of the total burden of smoking related diseases.

Table XVII shows that smoking is the cause of an annual loss of 146 thousand DALYs, with the burden of disease attributable to smoking and not due to mortality 49%

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

**Quadro XV – DALY por incapacidade atribuíveis ao consumo de tabaco**

Idades	DOPC		EAM		AVC		Neoplasias		Total	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
0-4	0	757	43	0	0	0	4	0	47	757
5-14	276	8 595	45	0	15	10	8	1	345	8 606
15-29	8 549	464	73	1	137	85	34	6	8 794	557
30-44	5 501	0	441	4	722	417	153	19	6 816	440
45-59	9 384	1 232	1 887	31	2 387	984	470	39	14 127	2 287
60-69	13 899	5 287	734	61	1 123	459	428	31	16 183	5 838
70-79	2 979	1 813	215	51	645	166	301	35	4 140	2 065
80+	344	351	43	21	178	81	89	16	654	469
Total	40 932	18 500	3 480	169	5 209	2 201	1 487	148	51 107	21 019

Fonte: Cálculo dos autores

**Table XV – Disability DALYs attributable to smoking**

Ages	COPD		AMI		CVA		Cancers		Total	
	M	W	M	W	M	W	M	W	M	W
0-4	0	757	43	0	0	0	4	0	47	757
5-14	276	8 595	45	0	15	10	8	1	345	8 606
15-29	8 549	464	73	1	137	85	34	6	8 794	557
30-44	5 501	0	441	4	722	417	153	19	6 816	440
45-59	9 384	1 232	1 887	31	2 387	984	470	39	14 127	2 287
60-69	13 899	5 287	734	61	1 123	459	428	31	16 183	5 838
70-79	2 979	1 813	215	51	645	166	301	35	4 140	2 065
80+	344	351	43	21	178	81	89	16	654	469
Total	40 932	18 500	3 480	169	5 209	2 201	1 487	148	51 107	21 019

Source: Authors' calculation

O resultado final dos cálculos está exibido no Quadro XV, onde se encontra a distribuição dos DALY gerados pela morbidade por grupo demográfico e pelas principais patologias. No total, a morbidade gera um montante de 121 643 DALY, cerca de 19% do total dos DALY por morte e 49,5% dos DALY por morte para as doenças relacionadas com o consumo de tabaco.

Uma análise simples do Quadro XIV mostra que a DOPC é responsável por 61% do total dos DALY gerados por incapacidade no conjunto da doenças relacionadas com o

(72 126 DALYs), the greater part of which is due to the heavy burden of disease by disability caused by COPD. It is equally of note, however, that the weight of CVA has a disability component of 43%, a very substantial amount.

Finally, it is important to know the maximum gains possible if all Portuguese individuals stopped smoking. Table XVIII shows the information on the reducible burden. The reducible smoking related burden is almost 52 thousand DALYs, or, a complete smoking cessation in Portugal would lead to

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

tabaco, sendo o AVC responsável por 27% e o EAM por 9%. A Fig. 8 apresenta de forma mais intuitiva a importância relativa da DOPC no contexto da carga da doença por incapacidade.

O conjunto das neoplasias estudadas tem uma pequena carga da doença por incapacidade, em termos relativos apenas 2% do total. Esta composição reflecte acima de tudo

annual gained 52 thousand years of life, with 76% of this reducible total coming from reduced premature death and 24% from reduced levels of disability in the population. This amount equals around 14% of the total burden of smoking related diseases.

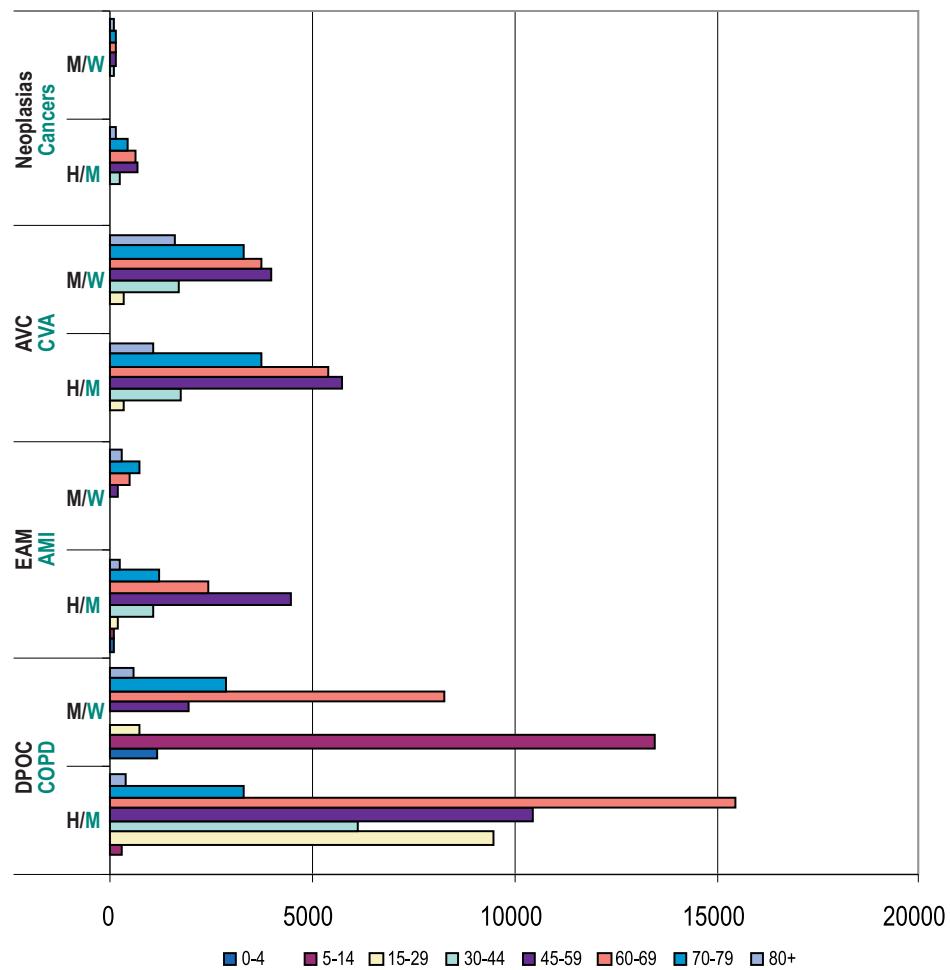


Fig. 8 – DALY por incapacidades das doenças relacionadas com o tabagismo

Fig. 8 – Disability DALYs of smoking related diseases

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

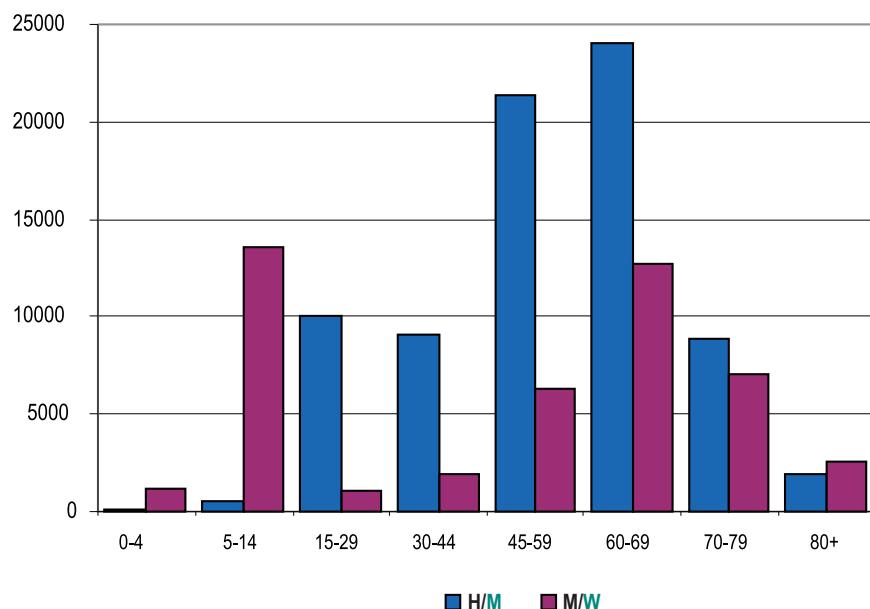


Fig. 9 – DALY por incapacidade das doenças relacionadas com o tabaco, por sexo e grupo etário

Fig. 9 – Disability DALYs by smoking related diseases by gender and age groups

as durações, já que as neoplasias são doenças de duração comparativamente curta, o que significa que a sua carga é sobretudo por morte e não por incapacidade, ao passo que a DPCO é uma doença em que o peso relativo dos DALY por incapacidade é muito maior, já que estes são 2,6 vezes maiores do que os DALY por morte para o conjunto das doenças respiratórias consideradas e 6,5 vezes maiores do que os DALY por morte para a DPOC propriamente dita.

A Fig. 9 ilustra a distribuição etária dos DALY por incapacidade.

O passo seguinte é apresentar as estimativas dos DALY por incapacidade atribuíveis ao consumo de tabaco e que são redutíveis, no sentido já usado no caso dos DALY por morte. O Quadro XV apresenta os resultados.

### Conclusions

The burden of disease is measured through the amount of years lost to premature death or those spent living with disability, plus the degree of severity of the disability. Applying the concept of Disability Adjusted Life Years used by the World Health Organization and the World Bank, we have shown the estimated burden of disease in Portugal, globally for mortality and for the main smoking related disease in terms of the burden of disease for disability using data based on population, mortality and prevalence for 2005. These estimates do not include deaths in fires caused by smoking, deaths of non-smokers caused by passive smoking and the impact of smoking on mother and child health.

We estimate that 40% of the burden of the most significant smoking related diseases is

**CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL**  
Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

**Quadro XVI – Tabagismo e DALY por incapacidade redutíveis**

Idades	DPOC		EAM		AVC		Neoplasias		Total	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
<b>0-4</b>	0	87	21	0	0	0	2	0	23	87
<b>5-14</b>	14	5	22	0	15	9	4	0	55	14
<b>15-29</b>	436	0	36	1	133	72	17	3	623	77
<b>30-44</b>	281	12	218	3	699	356	78	10	1 276	380
<b>45-59</b>	479	53	932	25	2 310	838	235	20	3 956	936
<b>60-69</b>	709	18	350	44	1 496	475	208	16	2 763	553
<b>70-79</b>	152	4	93	29	573	150	142	17	961	200
<b>80+</b>	18	186	19	12	159	73	41	8	236	279
<b>Total</b>	2 088	365	1 692	113	5 384	1 973	727	74	9 892	2 525

Fonte: Cálculo dos autores

**Table XVI – Smoking and reducible disability DALYs**

Ages	COPD		AMI		CVA		Cancers		Total	
	M	W	M	W	M	W	M	W	M	W
<b>0-4</b>	0	87	21	0	0	0	2	0	23	87
<b>5-14</b>	14	5	22	0	15	9	4	0	55	14
<b>15-29</b>	436	0	36	1	133	72	17	3	623	77
<b>30-44</b>	281	12	218	3	699	356	78	10	1 276	380
<b>45-59</b>	479	53	932	25	2 310	838	235	20	3 956	936
<b>60-69</b>	709	18	350	44	1 496	475	208	16	2 763	553
<b>70-79</b>	152	4	93	29	573	150	142	17	961	200
<b>80+</b>	18	186	19	12	159	73	41	8	236	279
<b>Total</b>	2 088	365	1 692	113	5 384	1 973	727	74	9 892	2 525

Source: Authors' calculation

O total de DALY atribuíveis é de 72 126, cerca de 59% dos DALY por incapacidade, sendo 82% gerados pela DPOC, 10% pelo AVC e 5% pelo EAM, ou seja, repete-se o padrão identificado anteriormente de a DPOC ser, de forma muito dominante, a patologia quantitativamente mais significativa.

Por último, resta apresentar as estimativas dos DALY por incapacidade redutíveis, o que é feito no Quadro XVI.

Os DALY redutíveis somam um total de 12 417 anos de vida perdidos, cerca de 10% dos DALY por incapacidade gerados pelas doenças relacionadas com o tabaco. Neste

attribution to smoking; an annual total of 146 thousand DALYs. This number measures the health gains taken back in comparison to a situation in which the Portuguese population had never smoked. Another point of comparison, one we call the reducible burden, is the maximum amount of health gains which could be obtained if all Portuguese smokers stopped smoking. We estimate that the annual reducible smoking related burden is almost 52 thousand DALYs.

These estimates show the importance and the priority to be accorded to measures to

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

Quadro XVII – DALY totais atribuíveis ao tabagismo

	Mulheres			Homens			População		
	Morte	Inc.	Total	Morte	Inc.	Total	Morte	Inc.	Total
<b>Neoplasias</b>	97%	3%	4 703	96%	4%	33 193	96%	4%	37 896
<b>Doença isquémica cardíaca</b>	94%	6%	2 826	78%	22%	15 654	80%	20%	18 479
<b>Doença vascular cerebral</b>	52%	48%	4 613	59%	41%	12 723	57%	43%	17 336
<b>Doenças respiratórias</b>	14%	86%	21 539	19%	81%	50 550	18%	82%	72 090
<b>Soma</b>	38%	62%	33 681	54%	46%	112 120	51%	49%	145 801

Fonte: Cálculo dos autores

Table XVII – Total DALYs attributable to smoking

	Women			Men			Population		
	Death	Dis	Total	Death	Dis	Total	Death	Dis	Total
<b>Cancers</b>	97%	3%	4 703	96%	4%	33 193	96%	4%	37 896
<b>Ischaemic cardiac disease</b>	94%	6%	2 826	78%	22%	15 654	80%	20%	18 479
<b>Cerebrovascular disease</b>	52%	48%	4 613	59%	41%	12 723	57%	43%	17 336
<b>Respiratory diseases</b>	14%	86%	21 539	19%	81%	50 550	18%	82%	72 090
<b>Sum</b>	38%	62%	33 681	54%	46%	112 120	51%	49%	145 801

Source: Authors' calculation

caso, nota-se uma grande redução da carga da doença face à atribuível, sendo essa diferença proveniente sobretudo da DPOC. A razão para tal está no baixo nível da fracção redutível da DPOC.\*

reduce the rate of smoking in the Portuguese population. Firstly, the habit of smoking should not be formed, but in addition current smokers should be motivated and helped to stop smoking.

### Tabagismo e carga total da doença

Uma comparação mais detalhada entre a distribuição dos DALY por morte prematura e por incapacidade é impossível devido à falta de dados sobre a incidência, duração, etc., de todas as doenças consideradas nas causas de morte. No entanto, podemos apresentar alguns resul-

\* A cessação tabágica tem efeitos na DPOC sobretudo na redução da sua gravidade. Uma vez que alterações de gravidade da doença não são contempladas no modelo utilizado, resulta daqui uma subestimativa da carga redutível da doença.

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

Quadro XVIII – Tabagismo e DALY totais redutíveis

	Mulheres			Homens			População		
	Morte	Inc.	Total	Morte	Inc.	Total	Morte	Inc.	Total
<b>Neoplasias</b>	97%	3%	2 512	96%	4%	16 387	96%	4%	18 898
<b>Doença isquémica</b>	94%	6%	1 826	80%	20%	8 599	83%	17%	10 425
<b>Doença vascular cerebral</b>	55%	45%	4 384	61%	39%	13 035	58%	42%	17 419
<b>Doenças respiratórias</b>	67%	33%	1 103	38%	62%	3 349	45%	55%	4 452
<b>Soma</b>	74%	26%	9 823	77%	23%	41 371	76%	24%	51 194

Fonte: Cálculo dos autores

Table XVIII – Smoking and total reducible DALYs

	Women			Men			Population		
	Death	Dis	Total	Death	Dis	Total	Death	Dis	Total
<b>Cancers</b>	97%	3%	2 512	96%	4%	16 387	96%	4%	18 898
<b>Ischaemic cardiac disease</b>	94%	6%	1 826	80%	20%	8 599	83%	17%	10 425
<b>Cerebrovascular disease</b>	55%	45%	4 384	61%	39%	13 035	58%	42%	17 419
<b>Respiratory diseases</b>	67%	33%	1 103	38%	62%	3 349	45%	55%	4 452
<b>Sum</b>	74%	26%	9.823	77%	23%	41 371	76%	24%	51 194

Source: Authors' calculation

tados agregados para os casos ou doenças estudados. Um primeiro resultado agregado é que a totalidade dos DALY por incapacidade estimado para as doenças consideradas foi de 118 934, o que, adicionado aos 245 682 estimados para os DALY por causa de morte, nos dá um total de carga da doença relacionadas com o consumo de tabaco de 364 616.

Quanto à parte das doenças relacionadas atribuível ao tabagismo, o Quadro XVII apresenta as estimativas, com o total por sexo e por patologia, e a repartição percentual entre DALY por morte e por incapacidade. A carga da doença atribuível ao tabagismo é 40% da carga total das doenças relacionadas com o tabaco.

De acordo com o Quadro XVII, o tabagismo é responsável pela perda anual de 146 mil anos de vida ajustados pela incapacidade, sendo que a carga da doença atribuível ao tabagismo e que não se deve à mortalidade é

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

de 49% (72 126 DALY), algo que se deve em grande parte à pesada carga da doença por incapacidade devido a DPOC. No entanto, é de notar igualmente que a carga do AVC tem um componente da incapacidade de 43%, uma quota muito substancial.

Finalmente, é relevante saber os ganhos potenciais máximos que se poderiam obter se todos os portugueses desissem de fumar. O Quadro XVIII mostra a informação sobre a carga redutível.

A carga redutível do tabagismo é de quase 52 mil DALY, ou seja, uma eliminação completa do tabagismo em Portugal levaria a um ganho anual de 52 mil anos de vida, sendo 76% desse total redutível proveniente de reduções de mortalidade prematura e 24% de reduções dos níveis de incapacidade da população. Este montante representa cerca de 14% da carga total das doenças relacionadas com o tabaco.

### Conclusões

A carga da doença é medida através do tempo de vida perdido por mortalidade prematura ou pelo tempo vivido com incapacidade, bem como pelo grau de severidade desta última. Aplicando o conceito dos *disability adjusted life years* usado pela Organização Mundial de Saúde e pelo Banco Mundial, apresentámos estimativas da carga das doenças para Portugal, globais no caso da mortalidade, e para as principais doenças associadas ao consumo de tabaco no que diz respeito à carga da doença por incapacidade usando dados baseados na população, mortalidade e prevalência do tabagismo de 2005. Estas estimativas não incluíram mortos em incêndios gerados pelo uso de tabaco, mortes de não fumadores devido ao fumo passivo e o impacto do fumo na saúde materno-infantil.

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

Para as doenças relacionadas com o tabaco mais importantes estimamos que 40% da carga de tais doenças seja atribuível ao tabaco, num total anual de 146 mil anos de vida ajustados pela incapacidade. Este número mede os ganhos de saúde que se retirariam por comparação com uma situação onde os portugueses nunca tivessem fumado. Um outro ponto de comparação, que designámos por carga redutível, é o valor máximo dos ganhos de saúde que se poderiam obter se todos os portugueses fumadores desistissem do hábito. A nossa estimativa é que a carga redutível anual do tabagismo seja de quase 52 mil anos de vida ajustados pela incapacidade. Esta estimativa demonstra a relevância e prioridade que deverão ter políticas de redução da prevalência do tabagismo na população portuguesa, antes de mais não deixando criarem-se hábitos tabágicos, mas também incentivando e apoiando o abandono do consumo de tabaco dos fumadores correntes.

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

### Anexo

Os quadros seguintes apresentam as fracções atribuíveis e redutíveis por grupos de doenças, ponderadas pela população e mortalidade em Portugal, 2005.

**Quadro A.I – Óbitos: Fracções da população atribuíveis e redutíveis**

Óbitos	FAP %			FRP %		
	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total
Neoplasias, excepto pulmão	11,0	45,6	32,6	4,4	20,9	14,7
Neoplasia pulmão	58,5	89,9	83,9	34,9	45,4	43,4
Doença isquémica	6,8	23,6	14,6	4,5	12,9	8,4
Doença vascular cerebral	5,8	19,7	11,9	5,2	17,9	10,7
Doenças respiratórias	26,5	53,4	41,8	7,2	7,1	7,2
Total	10,5	36,7	23,9	5,8	17,5	11,8

**Quadro A.II – DALY: Fracções da população atribuíveis e redutíveis**

DALYs	FAP %			FRP %		
	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total
Neoplasias, excepto pulmão	10,2	47,2	33,9	4,2	22,5	16,0
Neoplasia pulmão	58,5	89,9	83,8	34,9	45,4	43,3
Doença isquémica	7,3	25,9	17,8	5,7	15,8	11,4
Doença vascular cerebral	7,4	23,1	15,2	6,3	20,0	13,1
Doenças respiratórias	28,5	54,0	44,4	6,9	7,1	7,0
Total	12,6	41,9	30,0	7,3	21,2	15,5

**CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL**  
Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

## **Appendix**

The following tables show the attributable and reducible fractions by groups of diseases calculated for the population and mortality in Portugal, 2005.

**Table A.I – Deaths: population attributable and reducible fractions**

Deaths	PAF %			PRF %		
	Women	Men	Total	Women	Men	Total
<b>Cancers except lung cancer</b>	11.0	45.6	32.6	4.4	20.9	14.7
<b>Lung cancer</b>	58.5	89.9	83.9	34.9	45.4	43.4
<b>Ischaemic disease</b>	6.8	23.6	14.6	4.5	12.9	8.4
<b>Cerebrovascular disease</b>	5.8	19.7	11.9	5.2	17.9	10.7
<b>Respiratory diseases</b>	26.5	53.4	41.8	7.2	7.1	7.2
<b>Total</b>	10.5	36.7	23.9	5.8	17.5	11.8

**Table A.II – DALYs: population attributable and reducible fractions**

DALYs	PAF %			PRF %		
	Women	Men	Total	Women	Men	Total
<b>Cancers except lung cancer</b>	10.2	47.2	33.9	4.2	22.5	16.0
<b>Lung cancer</b>	58.5	89.9	83.8	34.9	45.4	43.3
<b>Ischaemic disease</b>	7.3	25.9	17.8	5.7	15.8	11.4
<b>Cerebrovascular disease</b>	7.4	23.1	15.2	6.3	20.0	13.1
<b>Respiratory diseases</b>	28.5	54.0	44.4	6.9	7.1	7.0
<b>Total</b>	12.6	41.9	30.0	7.3	21.2	15.5

## CARGA DA DOENÇA ATRIBUÍVEL AO TABAGISMO EM PORTUGAL

Margarida Borges, Miguel Gouveia, João Costa, Luís dos Santos Pinheiro, Sérgio Paulo, António Vaz Carneiro

### Bibliografia/Bibliography

1. World Bank. World Development Report 1993: Investing in Health.
2. The World Health Report 2002. Reducing risk and promoting healthy life. ([www.who.int/whr/2002/en/](http://www.who.int/whr/2002/en/))
3. Murray C. Quantifying the burden of disease: the technical basis for disability-adjusted life years. Bulletin of the World Health Organization 1994;72(3):429-445.
4. Murray C, Lopez A. Quantifying disability: data, methods and results. Bulletin of the World Health Organization 1994;72(3):481-494.
5. Murray C, Lopez A. (Eds.). Global comparative assessments in the health sector – Disease burden, expenditures and intervention packages. World Health Organization, Geneva 1994.
6. Gouveia M, Borges M, Costa J, Carneiro AV. Carga da doença atribuível à hipercolesterolemia em Portugal. Rev Port Cardiol 2004;23(2):255-270.
7. Ministério da Saúde, Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, Observatório Nacional de Saúde, Inquérito Nacional de Saúde 1998/99.
8. Ministério da Saúde, Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, Observatório Nacional de Saúde, 4º Inquérito Nacional de Saúde 2005/06.
9. CDC, SAMMEC, [http://apps.nccd.cdc.gov/samme/show\\_risk\\_data.asp?](http://apps.nccd.cdc.gov/samme/show_risk_data.asp?), consultado em 1/2007.
10. Last JM. Um dicionário de epidemiologia. Oxford University Press. Edição portuguesa do Departamento de Estudos e Planeamento da Saúde (1995).
11. Ebbert JO, et al. Lung cancer risk reduction after smoking cessation: observations from a prospective cohort of women. J Clin Oncol 2003; 21(5):921-926.
12. Yun YH, et al. Relative and absolute risks of cigarette smoking on major histologic types of lung cancer in Korean men. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev 2005; 14(9):2125-2130.
13. Mohiuddin SM, et al. Intensive smoking cessation intervention reduces mortality in high-risk smokers with cardiovascular disease. Chest 2007; 131(2):446-452.
14. Twardella D, et al. The underestimated impact of smoking and smoking cessation on the risk of secondary cardiovascular disease events in patients with stable coronary heart disease: prospective cohort study. J Am Coll Cardiol 2006; 47(4):887-889.
15. Critchley JA, Capewell S. Mortality risk reduction associated with smoking cessation in patients with coronary heart disease: a systematic review. JAMA 2003; 290(1):86-97.
16. Godtfredsen NS, et al. Smoking reduction, smoking cessation, and incidence of fatal and non-fatal myocardial infarction in Denmark 1976-1998: a pooled cohort study. J Epidemiol Community Health 2003; 57(6):412-416.
17. Scanlon PD, et al. Smoking cessation and lung function in mild-to-moderate chronic obstructive pulmonary disease. The Lung Health Study. Am J Respir Crit Care Med 2000; 161(2 Pt 1):381-390.
18. Pelkonen M, et al. Smoking cessation, decline in pulmonary function and total mortality: a 30 year follow up study among the finnish cohorts of the seven countries study. Thorax 2001; 56(9):703-707.
19. Pelkonen M, et al. Thirty-year cumulative incidence of chronic bronchitis and COPD in relation to 30-year pulmonary function and 40-year mortality: a follow-up in middle-aged rural men. Chest 2006; 130(4):1129-1137.
20. Godtfredsen NS, et al. Risk of hospital admission for COPD following smoking cessation and reduction: a Danish population study. Thorax 2002; 57(11):967-972.
21. INE, Estatísticas da Saúde, 2005, consultadas em Maio de 2007 a partir de <http://www.ine.pt/prodserv/quadrados/quadro.asp>.
22. INE, Estimativas Provisórias de População Residente Intercensitárias, 2005, consultadas em Maio de 2007 a partir de <http://www.ine.pt/prodserv/quadrados/quadro.asp>.
23. Mathers C, Bernard C, Iburg K, Inoue M, Fat D, Shibuya K, Stein C, Tomijima N, Xu H. Global programme on evidence for health policy, discussion paper No. 54. World Health Organization, 2003.
24. Barendregt JJ. DisMod II version 1.01. Global programme on evidence for health policy, World Health Organization, 2001.
25. Carrilho MJ. Tábuas de Mortalidade para Portugal, Revista de Estudos Demográficos, Instituto Nacional de Estatística, N.º 36, 2005.
26. Cardoso J, et al. Prevalence of chronic obstructive pulmonary disease in Portugal. Am J Respir Crit Care Med 2003; 167(7): Abstract 236.
27. Reis-Ferreira JM, et al. Pulmonary symptoms in Portuguese population: the Pneumobil study. Eur Respir J (Abstr) 1998; 12:3.
28. Incidência, sobrevivência e mortalidade do cancro na região sul de Portugal – 2000/2001. Registo Oncológico Regional – Sul (2007).

29. Yang P, *et al.* Clinical features of 5.628 primary lung cancer patients: experience at Mayo Clinic from 1997 to 2003. *Chest* 2005; 128:452-462.

30. Surveillance, Epidemiology, and end results (SEER) Program SEER\*Stat Database: Incidence – SEER 17 Regs

Limited-Use, Nov 2006 Sub (1973-2004 varying), National Cancer Institute, DCCPS, Surveillance Research Program, Cancer Statistics Branch, released April 2007, based on the November 2006 submission, consultado em Junho 2007 em <http://seer.cancer.gov/faststats>.