



# Cancro colo retal e do estômago: impacto económico, modelação e projeção da incidência.

**Ricardo Miguel Vieira de São João**

[ricardo.sjoao@esg.ipsantarem.pt](mailto:ricardo.sjoao@esg.ipsantarem.pt)

Congresso Investigação em Qualidade de Vida, Inovação e  
Tecnologia

Rio Maior, 11 de Fevereiro de 2015

Cancros

Incidência &  
mortalidade

Efeitos

△ etária

dados

Tendência

Modelos APC

resultados

Projeções

resultados

Conclusões

Bibliografia

- 1 Cancro colo-rectal (CCR) e do estômago
- 2 Modelos APC (Age-Period-Cohort models)
- 3 Projeções
- 4 Conclusões
- 5 Bibliografia

### Cancros

Incidência & mortalidade

Efeitos

△ etária

dados

Tendência

Modelos APC

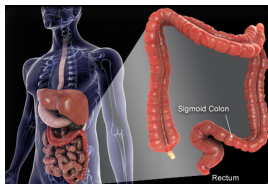
resultados

Projeções

resultados

Conclusões

Bibliografia



- CCR surge quando há um crescimento de células anómalas no revestimento do intestino grosso (cólon) ou no recto.



- CCR frequentemente tem origem em pólipos benignos;
- A remoção precoce destes pólipos previne o CCR.

## Cancros

Incidência &  
mortalidade  
Efeitos  
△ etária  
dados  
Tendência

Modelos APC  
resultados

Projeções  
resultados

Conclusões

Bibliografia



O risco de CCR e do estômago depende de componentes ligados à genética e ao estilo de vida. Factores não controláveis são:

- Idade: a maior parte dos doentes têm 50 ou mais anos;
- Pólipos ou doenças inflamatórias intestinais;
- Histórico familiar de CCR;
- Histórico de cancro dos ovários ou da mama;
- Bactéria *helicobacter pylori*.

## Cancros

Incidência &  
mortalidade  
Efeitos  
△ etária  
dados  
Tendência

Modelos APC  
resultados

Projeções  
resultados

Conclusões

Bibliografia



Alguns factores que aumentam o risco destas neoplasias e que podem ser controlados:

- Dieta em carnes vermelhas e em alimentos processados;
- Obesidade;
- Falta de exercício físico;
- Hábitos tabágicos e consumo de álcool.

## Incidência em Portugal<sup>[1]</sup>

- Cancro do cólon: 3º tumor mais frequente;
- Cancro do recto: 6º tumor mais frequente;
- Cancro do estômago: 5º tumor mais frequente.

## Mortalidade em Portugal<sup>[1]</sup>

- Cancro do cólon: responsável por 11% das mortes;
- Cancro do recto: responsável por 4% das mortes;
- Cancro do estômago: responsável por 10% das mortes.

## A nível mundial<sup>[2]</sup>

- Cancro do estômago - 5º tumor mais frequente e o 3º tumor mais letal;
- CCR - 3º tumor mais frequente e o 4º tumor mais letal.

- Nos últimos 20 anos, as txs de incidência  $\uparrow$  em 27 dos 51 registos de cancro de base populacional (IARC);

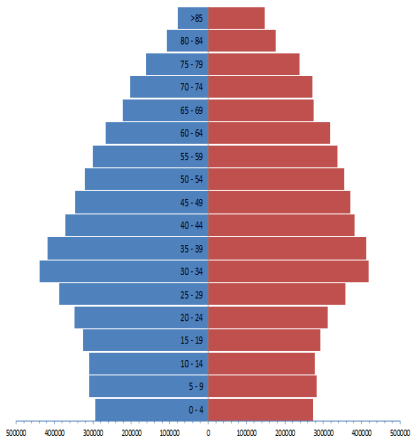
- Nos últimos 20 anos, as txs de incidência ↑ em 27 dos 51 registos de cancro de base populacional (IARC);
- Verificam-se ↑ nas txs em países em fase de transição económica, reflexo de mudanças sociais, de hábitos alimentares e comportamentais.  
(e.g. na Eslovénia, a tx de incidência ↑ em 70% e 28% em homens e mulheres, respectivamente)

- Nos últimos 20 anos, as txs de incidência ↑ em 27 dos 51 registos de cancro de base populacional (IARC);
- Verificam-se ↑ nas txs em países em fase de transição económica, reflexo de mudanças sociais, de hábitos alimentares e comportamentais.  
(e.g. na Eslovénia, a tx de incidência ↑ em 70% e 28% em homens e mulheres, respectivamente)
- Países com baixas txs no passado começam a apresentar aumentos  
(e.g. a província de Miyagi (Japão) ↑ em 92% e 52% em homens e mulheres, respectivamente)

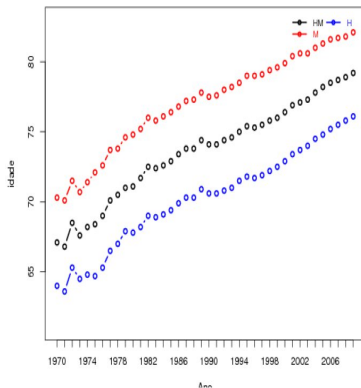
- Nos últimos 20 anos, as txs de incidência ↑ em 27 dos 51 registos de cancro de base populacional (IARC);
- Verificam-se ↑ nas txs em países em fase de transição económica, reflexo de mudanças sociais, de hábitos alimentares e comportamentais.  
(e.g. na Eslovénia, a tx de incidência ↑ em 70% e 28% em homens e mulheres, respectivamente)
- Países com baixas txs no passado começam a apresentar aumentos  
(e.g. a província de Miyagi (Japão) ↑ em 92% e 52% em homens e mulheres, respectivamente)
- As txs nos EUA, ao contrário do passado registam ↓

- Tendência decrescente nas últimas décadas, fruto de uma melhor conservação dos alimentos (e.g. frigorífico vs salga, salmoura, fumeiro, marinada), uma vez que a infecção por *helicobacter pylori* é o principal factor de risco.
- Desuso de utensílios em barro vidrado e cobre na confecção de alimentos.

Pirâmide etária - Portugal - 2009



Portugal 1970/2009  
Esperança de vida à nascença: total e por sexo

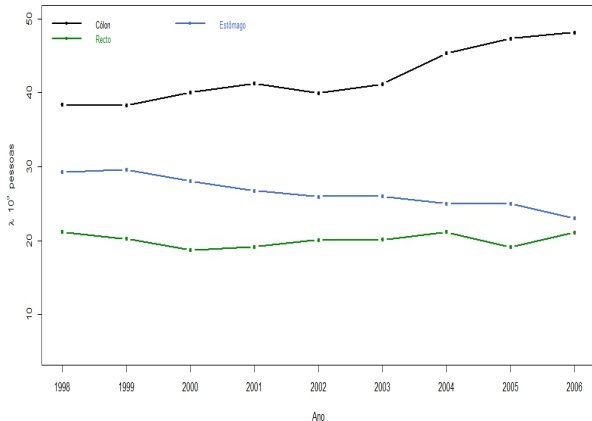


Fonte: INE/PORDATA

Os resultados agora apresentados tiveram as seguintes fontes de informação:

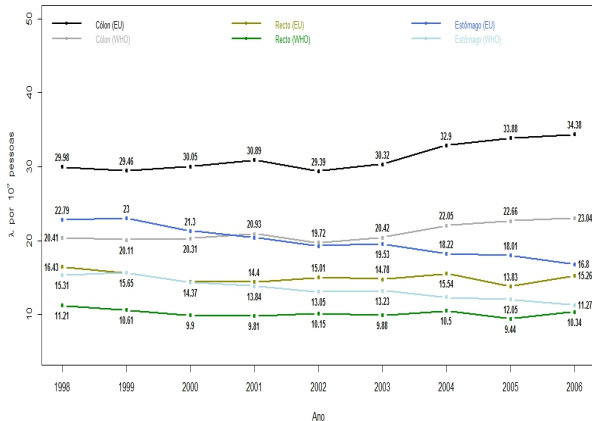
- Registo Oncológico Regional Sul (ROR Sul);
- Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge (INSA);
- Instituto Nacional de Estatística (INE).

Taxas brutas  
Cólon, Recto e Estômago - ROR Sul - 1998/2006



# Taxas de incidência padronizadas 1998/2006

Tx. de incidência padronizada pelo método directo (ASR)  
Tumores do Cólon, Recto e Estômago - Registo ROR Sul - 1998/2006



## Efeito do grupo etário a

Cancros  
Incidência &  
mortalidade  
Efeitos  
 $\Delta$  etária  
dados  
Tendência

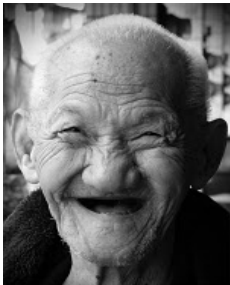
**Modelos APC**  
resultados

Projeções  
resultados

Conclusões

Bibliografia

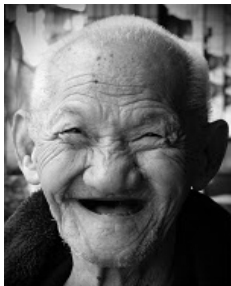
Efeito do grupo etário  $a$   
reflete os diferentes riscos  
associados com distintos  
grupos etários



Efeito do período  $p$

## Descrição dos efeitos

**Efeito do grupo etário a**  
reflete os diferentes riscos  
associados com distintos  
grupos etários

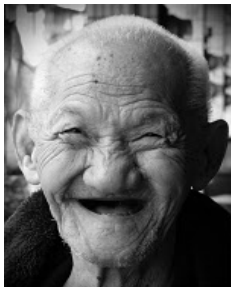


**Efeito do período p**  
reflete a mudança na taxa  
associada a todos os grupos  
etários em simultâneo



**Efeito do coorte c**

**Efeito do grupo etário a**  
reflete os diferentes riscos  
associados com distintos  
grupos etários



**Efeito do período p**  
reflete a mudança na taxa  
associada a todos os grupos  
etários em simultâneo



**Efeito do coorte c**  
reflete hábitos a longo  
prazo



## Objetivo

Modelação da incidência de CCR e do estômago no período 1998-2006 pelos modelos APC com base no registo ROR Sul.

## Abordagem Clássica

$$\ln[E(\lambda_{a,p})] = \ln\left(\frac{\theta_{ap}}{N_{ap}}\right) = \alpha_a + \beta_p + \gamma_c,$$

**grupo etário a** ( $a = 1, \dots, A$ ); **período p** ( $p = 1, \dots, P$ ) e **coorte c** ( $c = 1, \dots, C$ ).

onde:

- $\lambda_{a,p} = \frac{Y_{ap}}{N_{ap}}$  é o estimador da taxa de incidência no grupo etário a e no período p;
- $Y_{ap}$  é o n<sup>o</sup> de casos diagnosticados com cancro no grupo etário a e no período p. Assume-se que  $Y_{ap} \sim P(\theta_{ap})$ ;
- $N_{ap}$  é o n<sup>o</sup> de pessoas-ano em risco no grupo etário a e no período p.

$\alpha_a$  efeito do grupo etário a     $\beta_p$  efeito do período p     $\gamma_c$  efeito do coorte c

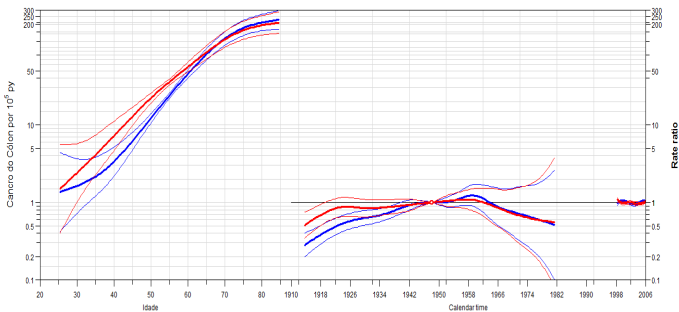
## Abordagem de Carstensen's (2007)

$$\ln[E(\lambda_{a,p})] = \ln\left(\frac{\theta_{ap}}{N_{ap}}\right) = f(a) + g(p) + h(c),$$

onde:

- $f(\cdot)$ ,  $g(\cdot)$  e  $h(\cdot)$  são funções suavizadoras (*natural cubic splines*);
- $a$ ,  $p$  e  $c$  são idade, período e coorte, respetivamente.

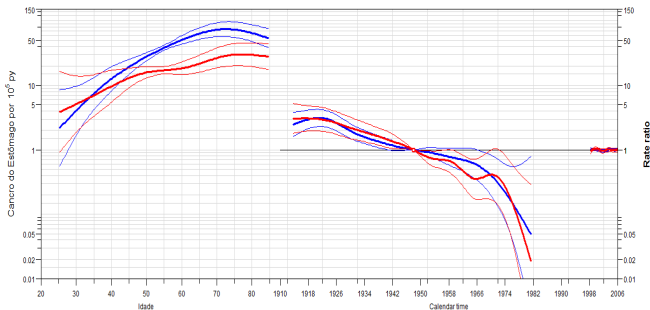
## Ajuste das taxas de incidência - cancro do cólon



Ajustamento das taxas de incidência do cancro do cólon por um modelo APC com funções suavizadoras, por sexo (M=azul; F=vermelho).

- **Efeito da idade:** taxas de incidência mais elevadas no sexo feminino até aos 65 anos de idade;
- **Efeito de coorte:** é visível uma maior protecção nos homens nascidos antes de 1948 (mediana das coortes);
- **Efeito do período:** ausência de diferenças no que diz respeito ao efeito do período.

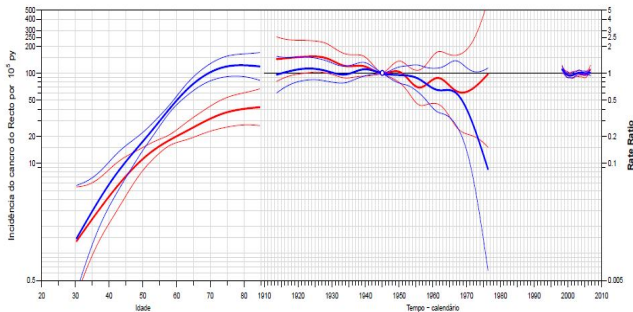
## Ajuste das taxas de incidência - cancro do estômago



Ajustamento das taxas de incidência do cancro do estômago por um modelo APC com funções suavizadoras, por sexo (M=azul; F=vermelho).

- **Efeito da idade:** taxas de incidência mais elevadas no sexo masculino após os 45 anos de idade;
- **Efeito de coorte:** é visível uma maior protecção nos homens e mulheres nascidos após 1948 (mediana das coortes);
- **Efeito do período:** ausência de diferenças no que diz respeito ao efeito do período.

## Ajuste das taxas de incidência - cancro do recto



Ajustamento das taxas de incidência do cancro do recto por um modelo APC com funções suavizadoras, por sexo (M=azul; F=vermelho).

- **Efeito da idade:** taxas de incidência mais elevadas no sexo masculino após os 50 anos de idade;
- **Efeito de coorte:** é visível uma maior protecção nos homens e mulheres nascidos após 1948 (mediana das coortes);
- **Efeito do período:** ausência de diferenças no que diz respeito ao efeito do período.

A estimação da carga futura de cancro é vital:

- para o planeamento de serviços de saúde;
- na avaliação de intervenções/mudanças de risco.

- 1 Tendências em grupos de idade e coortes de nascimento são frequentemente heterogéneas;
- 2 Variabilidade nas tendências para o mesmo tumor, depende também da localização geográfica;
- 3 Lacunas de informação referentes à incidência e mortalidade em idades específicas;
- 4 Tendências observadas em várias neoplasias no passado não se mantém actualmente;
- 5 Mudanças nas condições ao longo do tempo (p.e. ambientais, laborais, comportamentais e de dieta);
- 6 Novos tumores e mutabilidade;
- 7 Alterações estruturais na população.

### Objetivo

Projeção da taxa de incidência para as referidas neoplasias no período 2007-2010.

Cancros

Incidência &  
mortalidade

Efeitos

△ etária

dados

Tendência

Modelos APC

resultados

Projeções

resultados

Conclusões

Bibliografia

### Modelo para taxas de incidência crescentes

$$E(M_{it}) = \alpha_i + \beta_i t. \quad (\text{Dyba \& Hakulinem, 1994})$$

### Modelo para taxas de incidência estáveis e/ou decrescentes

$$\ln[E(M_{it})] = \alpha_i + \beta_i t. \quad (\text{Dyba et al.,1994})$$

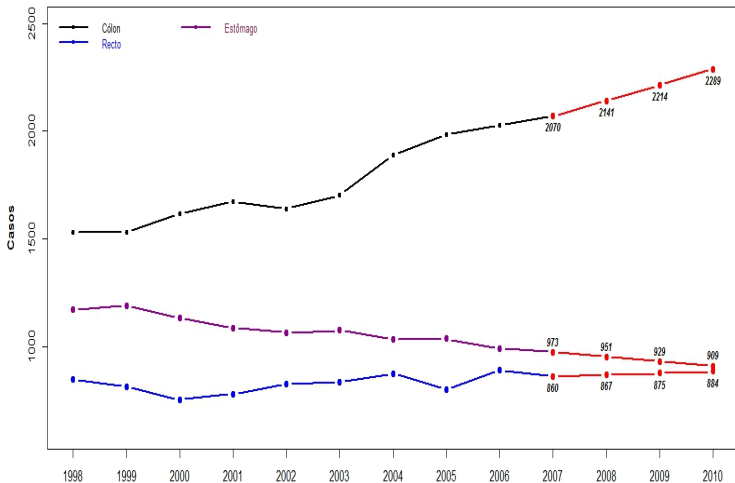
### Modelo para taxas com qualquer comportamento

$$E(M_{it}) = \alpha_i(1 + \beta t). \quad (\text{Dyba et al.,1997})$$

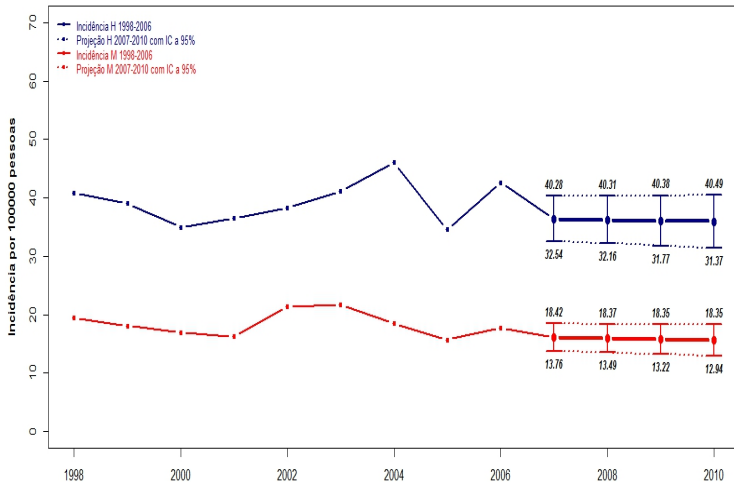
onde  $M_{it}$  é a taxa de incidência no grupo etário  $i$  e período  $t$ .

# Projeção do nº de casos diagnosticados com cancro

Projeção de Casos: Registo ROR Sul - 2007/2010  
Tumores do Cólon, Recto e Estômago



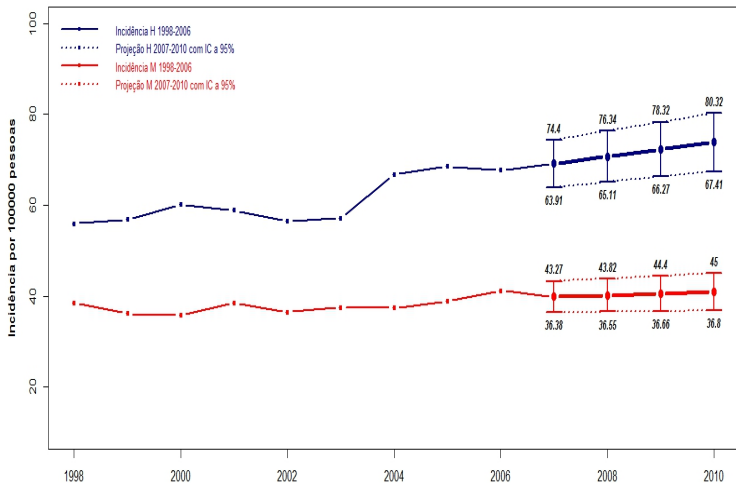
Tumor do Recto vs sexo  
Projeção da taxa de incidência padronizada - 2007/2010



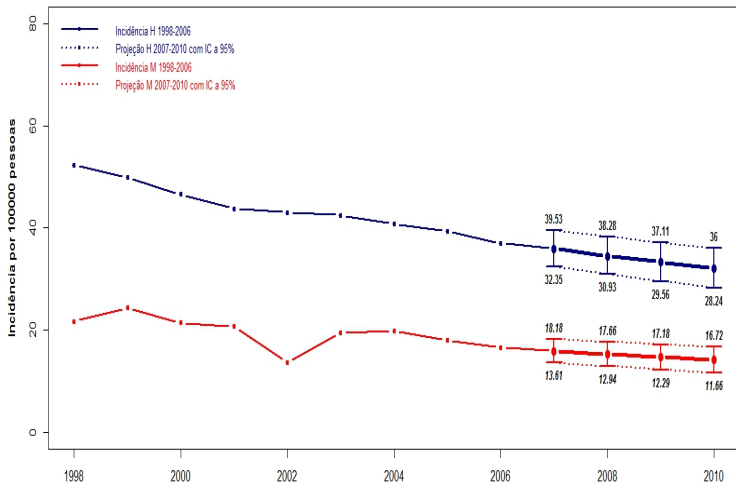
# Projeção de taxas de incidência - cancro do cólon.

## Modelo para taxas de incidência crescentes.

Tumor do Cólon vs sexo  
Projeção da taxa de incidência padronizada - 2007/2010



Tumor do Estômago vs sexo  
Projeção da taxa de incidência padronizada - 2007/2010



**Tabela:** Novos casos previstos de CCR e do estômago para os anos 2007 a 2010.

Tumor	2007	2008	2009	2010	
Cólon	2064	2132	2202	2273	8671
Recto	970	947	924	902	3743
Estômago	857	863	868	874	3462
Total	3891	3942	3994	4049	<b>15876</b>

Na hipótese de nenhum dos casos anteriores ter sido submetido a cirurgia, o custo **directo** para o SNS será superior a 70 milhões de euros (70763460) à data actual. **Custos indirectos** (tb designado de custos sociais): resulta da perda de produtividade associada ao absentismo, à mortalidade e reformas precoces. **Custos intangíveis** (p. ex. *willingness to pay*). Outras medidas: custo efectividade; custo utilidade (QUALYs); custo benefício.

Cancros

Incidência &  
mortalidade

Efeitos

△ etária

dados

Tendência

Modelos APC

resultados

Projeções

resultados

Conclusões

Bibliografia

## Modelos APC:

- O factor biológico idade provou ter o impacto principal na incidência de todos os cancros;
- O efeito do período não teve impacto, provavelmente devido à curta série histórica.

## Modelos de projeção:

- Modelos log-lineares nos coeficientes apresentaram melhores ajustamentos;
- Em neoplasias com comportamento estável/decrescente subestimam;
- Em neoplasias com comportamento crescente sobrestimam;

## Impacto económico

- Elevados custos para o SNS. Redefinições de políticas de saúde.

Obrigado pela Vossa  
PPA  
Presença, Paciência e Atenção !!!

- 1 Miranda *et al.*(2008).TOP 10—Os 10 tumores mais frequentes na população portuguesa adulta, na região sul de Portugal no período 2000–2001. Editado por ROR Sul.
- 2 Parkin, D.M., Läärä, E., and Muir, C.S.(1988). Estimates of the worldwide frequency of sixteen major cancers in 1980.*Int. J. Cancer*, **41**:184–197.
- 3 Center *et al.*(2009). International Trends in Colorectal Cancer Incidence Rates. *Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention*,**18**.
- 4 M. J. Rutherford, P. C. Lambert and J. R. Thompson (2010). Age—period—cohort modeling. *Stata Journal* 2010, **4**: 606–627.
- 5 Carstensen, B. (2007). Age—period—cohort models for the Lexis diagram. *Statistics in Medicine*, **26**:3018–3045.