

CARGA DE DOENÇA ATRIBUÍVEL AO USO DO TABACO NO BRASIL E POTENCIAL IMPACTO DO AUMENTO DE PREÇOS POR MEIO DE IMPOSTOS

Documento técnico



Organização
Pan-Americana
da Saúde



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz



A coordenação científica deste projeto na América Latina esteve a cargo do Instituto de Efectividad Clínica y Sanitaria (IECS) e no Brasil do IECS e da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz).

O IECS é uma instituição independente, sem fins lucrativos, formada por profissionais dedicados à pesquisa, educação e cooperação técnica para organizações e sistemas de saúde. Seu propósito é melhorar a eficiência, equidade, qualidade e sustentabilidade das políticas e serviços de saúde.

A Fiocruz tem a missão de produzir, disseminar e compartilhar conhecimentos e tecnologias voltados para o fortalecimento e a consolidação do Sistema Único de Saúde e que contribuam para a promoção da saúde e da qualidade de vida da população brasileira, para a redução das desigualdades sociais e para a dinâmica nacional de inovação.

AUTORES

Marcia Pinto¹
Ariel Bardach³
Alfredo Palacios³
Aline Biz²
Andrea Alcaraz³
Belen Rodríguez³
Federico Augustovski³
Andrés Pichon-Riviere³

Afiliações:

1 Instituto Nacional de Saúde da Criança, da Mulher e do Adolescente Fernandes Figueira. Fundação Oswaldo Cruz, Brasil.

2 Instituto de Medicina Social. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil.

3 Instituto de Efectividad Clínica y Sanitaria (IECS), Buenos Aires, Argentina.

FINANCIAMENTO

O projeto foi financiado pelo Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA) e pela Organização Panamericana da Saúde através da Secretaria-Executiva da Comissão Nacional para a Implementação da Convenção-Quadro para o Controle do Tabaco; e mediante uma série de subsídios de pesquisa outorgados pelo Centro Internacional para o Desenvolvimento do Canadá (IDRC).[‡]

[‡]Título do projeto: *Empowering healthcare decision makers to achieve regional needs for tobacco in Latin America: Moving forward interventions through evidence packages and cost-effectiveness evaluations* (Projeto IDRC-Componente Número Número-Atividade: 107978-00000000-001). As opiniões expressas no presente documento não representam necessariamente as do IDRC ou do seu Conselho de Governadores.

DOCUMENTO TÉCNICO IECS N° 21

Carga de doença atribuível ao uso do tabaco no Brasil e potencial impacto do aumento de preços por meio de impostos

Data de publicação: Maio de 2017

Cópias deste informe podem ser obtidas no Instituto de Efectividad Clínica y Sanitaria, Buenos Aires, Argentina. www.iecs.org.ar/tabaco

IECS – Instituto de Efectividad Clínica y Sanitaria. Direitos reservados. Este documento pode ser livremente reproduzido para fins educativos e sem fins lucrativos. Sua reprodução por ou para organizações comerciais somente pode ser realizada com a autorização expressa e por escrita do Instituto.

ÍNDICE

SEÇÃO 1. INTRODUÇÃO	4
SEÇÃO 2. ASPECTOS METODOLÓGICOS DA AVALIAÇÃO ECONÔMICA	5
Descrição do modelo	5
Calibração e validação	7
Estimativa da carga das doenças tabaco-relacionadas	7
SEÇÃO 3. ASPECTOS METODOLÓGICOS PARA A IDENTIFICAÇÃO DE DADOS EPIDEMIOLÓGICOS E DE CUSTOS PARA O BRASIL	10
Dados epidemiológicos considerados	10
Análise de custos	11
SEÇÃO 4. RESULTADOS	19
Calibração e validação	19
Mortes e eventos atribuíveis ao tabagismo	19
Anos de vida perdidos e qualidade de vida associados ao tabagismo	20
Custos associados ao tabagismo	20
Efeito esperado do aumento de preços através de impostos	20
Discussão	26
Conclusões	27
Referências	28

SEÇÃO 1

INTRODUÇÃO

O tabagismo é responsável por 6 milhões de mortes ao ano, das quais cerca de 5 milhões são atribuíveis ao uso do tabaco e mais de 600 mil são resultantes do tabagismo passivo.¹ Estimativas indicam que há 1,1 bilhão de fumantes no mundo e cerca de 4 em cada 5 vivem em países de baixa e média renda. A prevalência global do tabagismo vem se reduzindo ao longo dos anos, mas não se observa o mesmo em relação ao número total de fumantes, especialmente, devido ao crescimento populacional.²

Os custos atribuíveis ao tabagismo também apresentam valores substanciais, tanto os custos da assistência médica como aqueles relacionados com a perda de produtividade devido à morte prematura e incapacidade. Estimativas recentes globais indicam que ao ano o custo da assistência médica atribuível às doenças tabaco-relacionadas corresponde a 5,7% do gasto em saúde e o custo total, que inclui este custo e o custo indireto, alcança US\$ 1,4 trilhão, ou 1,8% do Produto Interno Bruto (PIB) mundial.³ Ainda, se todos os países aumentassem os impostos sobre cigarros em aproximadamente US\$ 0,80 por maço, haveria uma elevação da arrecadação em 47% ou US\$ 140 bilhões. Adicionalmente, este aumento de impostos elevaria, em média, os preços de venda dos cigarros em 42%, com um impacto de redução de 9% na prevalência do tabagismo e redução de 66 milhões de fumantes adultos.⁴

No Brasil, a prevalência do tabagismo vem se reduzindo nas últimas décadas devido às ações adotadas pela Política Nacional de Controle do Tabaco. Apesar dessa redução, estudo realizado anteriormente mostrou que a magnitude da carga do tabagismo no Brasil ainda é elevada e, no ano de 2011, foram aproximadamente 147 mil óbitos e 2,69 milhões anos de vida perdidos. Atribui-se anualmente ao tabagismo mais de 157 mil infartos agudos do miocárdio, aproximadamente 75 mil acidentes cerebrovasculares e 63 mil diagnósticos de câncer. O custo para o sistema de saúde alcançava R\$ 23,37 bilhões ao ano.⁵

O objetivo deste trabalho foi atualizar para 2015 os resultados do estudo anterior que calculou a carga do tabagismo para o país em termos de mortalidade, morbidade e custos diretos da assistência médica das doenças tabaco-relacionadas em 2011. Ademais, foram incorporados dois objetivos adicionais. O primeiro refere-se ao cálculo do custo indireto relacionado à perda de produtividade atribuída ao tabagismo por morte prematura e incapacidade e o segundo refere-se ao impacto na saúde e econômico produzido pelo aumento no preço dos cigarros.

Para se estimar a carga das doenças atribuíveis ao tabagismo foi aplicado um modelo econômico de decisão desenvolvido por este grupo de trabalho, que faz parte de um projeto de colaboração no qual participam pesquisadores e gestores de saúde de

universidades, centros de pesquisa e órgãos públicos da Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, Equador, Honduras, México, Paraguai, Peru e Uruguai.

O projeto foi financiado pelo Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA) e pela Organização Panamericana de Saúde (OPAS) através de acordo de cooperação técnica; e mediante uma série de recursos de pesquisa disponibilizados pelos seguintes órgãos: *International Development Research Centre* (IDRC), Rede Internacional de Epidemiologia Clínica (INCLIN Trust), *The Initiative for Cardiovascular Health Research in Developing Countries* (IC-Health), *American Cancer Society* (ACS), *The French National Cancer Institute* e *The National Cancer Research Institute* do Reino Unido.

SECÃO 2

ASPECTOS METODOLÓGICOS DA AVALIAÇÃO ECONÔMICA

Descrição do modelo

Uma descrição mais detalhada do modelo pode ser encontrada em Pichon-Riviere *et al.*,⁶ em publicações que o utilizaram ou o avaliaram,^{5,7-10} e também em relatórios técnicos que apresentaram resultados da carga do tabagismo para os países participantes do projeto de pesquisa (disponível em: www.iecs.org.ar/tabaco). Seu desenvolvimento teve o objetivo de avaliar tanto a carga de doenças atribuídas ao tabagismo como a custo-efetividade de possíveis intervenções para sua prevenção e controle. Para assegurar que o modelo pudesse ser utilizado em países latino-americanos e que seus resultados fossem úteis para a definição de políticas, na etapa inicial do projeto foi realizada uma análise da disponibilidade e qualidade dos dados epidemiológicos e de custos da assistência médica, bem como uma análise acerca das necessidades de informação dos tomadores de decisão em saúde no momento de definição das intervenções para controle do tabagismo a serem implementadas.

Trata-se de um modelo econômico de transição de estados de saúde ou de Markov de microsimulação que utilizou a técnica de Monte Carlo de primeira ordem e foi programado no software Microsoft Excel e Visual Basic® e que incorpora de maneira probabilística, para cada indivíduo, a história natural, os custos diretos e indiretos e a qualidade de vida das principais doenças tabaco-relacionadas em adultos: doenças coronarianas e não coronarianas, doenças cerebrovasculares, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), pneumonia e influenza e os seguintes tipos de câncer: pulmão, boca e faringe, esôfago, estômago, pâncreas, rins e pelve renal, laringe, bexiga, colo do útero e leucemia mielóide.

Os indivíduos são seguidos em coortes hipotéticas e, para cada período de tempo (neste estudo, adotou-se ciclos anuais), estima-se o risco individual de ocorrência de

cada evento, de progressão da doença ou de morte sobre uma base de dados demográficos do indivíduo (sexo e faixa etária), condição em relação ao uso do tabaco (fumante, ex-fumante, não-fumante), das condições clínicas e de equações de risco subjacentes. A partir dos dados individuais, obteve-se resultados agregados de mortes, eventos e custos atribuíveis ao tabagismo, anos de vida ajustados pela qualidade (AVAQ), redução da sobrevida e a quantidade de anos de vida perdidos por morte prematura e por incapacidade.

Devido à ausência de dados de boa qualidade sobre a incidência de eventos e condições clínicas na América Latina e com o objetivo de desenvolver uma metodologia comum aplicável a todos os países, os riscos para cada uma das condições consideradas foram estimados a partir de estatísticas de mortalidade locais. Esta opção metodológica, que relaciona dados de incidência com mortalidade, é adotada com frequência em modelos econômicos e epidemiológicos utilizados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em ferramentas como o DisMod II, WHO-CHOICE e GLOBOCAN.¹¹⁻¹³ A incidência populacional por sexo e idade dos eventos agudos foi estimada como:

$$R_{pop} = \frac{R_{morte}}{L}$$

Onde R_{morte} é a taxa de mortalidade e L a letalidade estimada do evento.

$$R_{no-fum} = \frac{R_{pop}}{(RR_{fum} * f_{fum}) + (RR_{ex-fum} * f_{ex-fum}) + f_{no-fum}}$$

Onde R_{pop} é a incidência populacional, RR_{fum} e RR_{ex-fum} são os riscos relativos do evento em fumantes e ex-fumantes,¹⁴ e f representa as proporções de cada categoria de condição de uso do tabaco. No caso dos cânceres, a incidência por idade (i) foi estimada como:

$$Rdx_i = \sum_{n=0}^{10} Rm_i * P_n * \frac{1}{1 - S_{10}}$$

Onde $R_{m(i+n)}$ é a taxa de mortalidade na idade $i+n$; P_n é a probabilidade condicional de morrer no ano n após o diagnóstico, e S_{10} é a proporção de indivíduos que sobreviveram após dez anos. Quando esta informação não estava disponível, a incidência foi estimada diretamente a partir do GLOBOCAN.¹²

É reconhecido internacionalmente que as estatísticas nacionais subestimam a mortalidade por DPOC, por isso suas estimativas de risco, incidência e progressão da doença basearam-se na literatura internacional.^{15,16}

Para o caso específico do Brasil, o modelo de decisão incorporou pela primeira vez os custos de produtividade (custos indiretos) atribuíveis ao tabagismo. Este cálculo segue o preconizado nas diretrizes metodológicas de estudos de avaliação econômica do Ministério da Saúde que recomenda incluir os custos de produtividade associados com

a morte prematura e presenteísmo laboral quando se emprega a perspectiva social em avaliação econômica.¹⁷

Calibração e validação

Este processo permite avaliar a confiabilidade do modelo e foi realizado através de três mecanismos: (1) análise de consistência interna, para identificar erros relacionados com a incorporação dos dados e a sintaxe de programação do modelo no software utilizado; (2) calibração, a fim de assegurar a reprodutibilidade dos resultados do modelo em relação a determinados indicadores de incidência e mortalidade; e (3) validação externa, em que os resultados obtidos são comparados com estudos epidemiológicos e clínicos não utilizados para a estimação das equações anteriormente mencionadas.

A calibração foi realizada através da comparação das taxas específicas de mortalidade previstas pelo modelo em cada grupo por sexo e idade com as estatísticas de mortalidade do país. Em um processo iterativo, foram modeladas quatro coortes de 3, 6, 12 e 18 milhões de indivíduos acompanhados desde os 35 anos até sua morte. O tamanho amostral foi estimado com base no erro padrão do parâmetro que apresentou a maior variabilidade, no caso a incidência de câncer de boca e faringe. Após cada simulação, as equações de risco foram ajustadas (até um máximo de +/- 15% para as taxas de incidência e/ou mortalidade) até obter estimativas dentro da variação desejada (desvio menor que 5% em relação às estatísticas de mortalidade).

Estimativa da carga das doenças tabaco-relacionadas

A carga foi estimada como a diferença em termos de eventos e custos entre os resultados previstos pelo modelo para o país de acordo com os dados atuais de prevalência do tabagismo e os resultados previstos para uma coorte de não-fumantes também do mesmo país. Dado que o modelo não inclui uma estimativa direta dos efeitos do tabagismo passivo, doenças perinatais e outros danos (como incêndios atribuíveis ao tabagismo), os mesmos foram estimados com base em aproximações realizadas por outros estudos¹⁵ como uma carga adicional de 13,6% em homens e 12% em mulheres.

O impacto que poderia se esperar dos diferentes cenários de aumento de preço dos cigarros através de impostos foi analisado sob três aspectos: (1) impacto na prevalência de fumantes e nos desfechos de saúde; (2) impacto na arrecadação fiscal; e (3) impacto econômico total.

A seguir, é apresentada a metodologia adotada nestas estimativas.

Impacto na prevalência de fumantes e nos desfechos de saúde

Estimou-se uma nova prevalência de fumantes ativos que poderia se esperar em diferentes cenários de aumento de preços, para cada grupo de sexo e idade, da seguinte maneira:

$$Prevalência_{post} = Prevalência_{pre} + (E_d * \Delta\%P * I_p * Prevalência_{pre})$$

Onde $Prevalência_{pre}$ é a prevalência de fumantes antes do aumento de preço; E_d é a elasticidade-preço da demanda; $\Delta\%P$ é a variação percentual do preço; e I_p é a proporção da variação no consumo que impacta na prevalência de fumantes.

O aumento de preços é uma medida efetiva para reduzir o consumo total de produtos derivados do tabaco através de diferentes mecanismos, e alguns são capazes de modificar a prevalência de tabagismo no nível populacional, já outros não. Um preço mais elevado encoraja as pessoas a tentarem parar de fumar, aumentando o número de tentativas e o êxito das mesmas.¹⁸⁻²⁰ Além disso, um preço mais alto previne a iniciação ao tabagismo, sobretudo entre os mais jovens, e desencoraja os ex-fumantes a voltarem a fumar.²¹⁻²⁴ Diversos estudos concluíram que pelo menos a metade do declínio do consumo é explicada por uma queda da prevalência.²⁵⁻³⁰ A outra metade pode ser explicada por fumantes que reduzem seu nível de consumo, fator que não modifica a prevalência de tabagismo na população, mas que poderia reduzir parte do excesso de risco que separa um fumante de um ex-fumante. Como existe muita heterogeneidade na literatura acerca da maneira que um aumento de preço e, por consequência, a redução do consumo afeta a prevalência do tabagismo e o risco populacional das diversas condições de saúde associadas a este fator de risco (incerteza estrutural), foram definidos três cenários para estimar o impacto esperado nos desfechos de saúde:

1. Cenário de curto prazo: neste cenário, assumiu-se que 50% de redução do consumo impactará na prevalência ($I_p=0,5$) e que toda a redução da prevalência se transformará em um aumento do número de ex-fumantes. Não há aumento na proporção de não-fumantes na população. Portanto, trata-se de um cenário conservador, mais provável de ocorrer no curto prazo, já que não leva em conta o efeito do aumento do preço em prevenir novos fumantes nem os potenciais benefícios para a saúde atribuíveis à redução do número de cigarros fumados naqueles que continuam fumando.
2. Cenário médio: é similar ao anterior, mas incorpora os potenciais efeitos associados com a redução do número de cigarros fumados. Ainda que seja um tema controverso, e esta redução de risco varie para as diferentes condições de saúde,³¹⁻³³ neste cenário assume-se que uma redução no consumo implica em uma redução no excesso de risco do fumante. Esta redução no risco somente foi aplicada, como máximo, a 75% do total do excesso de risco que separa um fumante de um ex-fumante, já que se assume que 25% de risco adicional seria

eliminado quando o indivíduo torna-se ex-fumante. Este valor de 75% para o benefício máximo que poderia ser obtido por um fumante ao reduzir seu consumo está baseado na diferença máxima de risco existente entre fumantes de alta e baixa intensidade em relação a um ex-fumante para câncer de pulmão (82%), doença cardíaca isquêmica (57%) e DPOC (80%).²⁹

3. Cenário de longo prazo: é o cenário de efeito máximo analisado e que poderia ser esperado no longo prazo (mais de 10 anos). É similar ao cenário anterior, mas neste caso, uma redução de 75% no consumo impacta na prevalência ($I_p = 0,75$), e a população de ex-fumantes se mantém constante em relação ao cenário basal, já que toda a redução da prevalência aumenta a população de não-fumantes.

O caso-base foi construído através da unificação dos três cenários descritos e os resultados foram acumulados para 10 anos. Para isso, uma evolução linear foi assumida do cenário de curto prazo para o cenário de médio prazo ao longo de um período de cinco anos, e em seguida para o cenário no longo prazo entre o ano 6 e ano 10.

Sobre a base destas estimativas de mudança na prevalência e na redistribuição que implicam na proporção de fumantes, ex-fumantes e não-fumantes na população, se volta a estimar a carga de doenças atribuíveis ao tabagismo que seria esperada no país a partir destas novas condições, seguindo a mesma metodologia explicada para a estimativa basal da carga de doença. Assim, o impacto sobre os desfechos de saúde é calculado como a diferença observada entre ambas estimativas, em termos de mortes, ocorrência de eventos, anos de vida, incapacidade e custos diretos e indiretos.

Impacto na arrecadação fiscal

A variação na arrecadação de impostos que se poderia esperar nos diferentes cenários de aumento de preços de venda dos cigarros foi estimada pela fórmula:

$$\Delta\%R = (1 + \Delta\%consumo) * \left(1 + \frac{\Delta\%preço}{\% imposto}\right) - 1$$

Onde $\Delta\%R$ é a variação percentual na arrecadação; $\Delta\%consumo$ é a variação percentual no consumo esperado pelo aumento de preço de venda; $\Delta\%preço$ representa a variação percentual do preço de venda para o público; e $\%imposto$ é a proporção do preço inicial de venda ao público que corresponde ao imposto.

Impacto econômico total

Foi estimado como a soma das variações dos custos de saúde diretos médicos, custos indiretos e arrecadação de impostos geradas a partir de aumentos de preços através de impostos.

SEÇÃO 3

ASPECTOS METODOLÓGICOS PARA A IDENTIFICAÇÃO DE DADOS EPIDEMIOLÓGICOS E DE CUSTOS PARA O BRASIL

Dados epidemiológicos considerados

Os parâmetros epidemiológicos que alimentaram o modelo incluíram a estrutura demográfica do país e o risco individual de morte por cada causa atribuível ao tabagismo por idade e sexo. Adicionalmente foi obtida a letalidade das condições também por idade e sexo, dada pela razão entre as mortes registradas por uma condição e o número de internações hospitalares para essa mesma condição. Os riscos relativos de desenvolver cada doença para fumantes e ex-fumantes em relação aos não-fumantes foram extraídos do *Cancer Prevention Study II* (CPS II) realizado nos EUA.³⁴

Para adaptar o modelo às especificidades nacionais, foram incorporados dados epidemiológicos locais das doenças incluídas no modelo e validados por um conjunto de especialistas nacionais. Em todos os casos foi considerado o dado de maior qualidade disponível, ou seja, aquele que melhor representa atualmente a realidade epidemiológica em seu conjunto. Na América Latina e Caribe, a informação é escassa, incompleta e frequentemente fragmentada. Por isso, diferentes aproximações foram realizadas a fim de se obter os melhores dados disponíveis.

Idades consideradas

Foram considerados os dados da população brasileira, óbitos e hospitalizações para a população de adultos entre 35 e 100 anos. Estes dados foram obtidos para cada idade (35, 36, 37 até 100 anos) para ambos os sexos.

Cobertura dos registros de morte

Para estabelecer o percentual de sub-registro dos dados de óbitos em cada país, se utilizou um ajuste de cobertura de óbitos da OMS, a partir da informação no repositório de dados do Observatório Global de Saúde.³⁵ No caso do Brasil, os dados de óbitos foram ajustados de acordo com metodologia proposta pelo Ministério da Saúde.³⁶

Causas mal definidas e códigos não especificados

Além da cobertura do registro de óbitos, existem outros dois indicadores de sua qualidade, indicativos de sub-registro: as causas inespecíficas e as mal definidas. Há determinados códigos da Classificação Internacional de Doenças – 10ª Revisão (CID-10) que são inespecíficos, não permitindo caracterizar com precisão a causa de morte. Dado que as estimativas da carga do tabagismo são realizadas através de causas específicas, em todos os casos em que havia informação disponível se realizou um ajuste dos dados para dar conta daqueles códigos não especificados por idade e sexo.

Foi utilizada a metodologia já adotada em estudos brasileiros através de técnicas indiretas.³⁷

Fonte de dados utilizadas

Para se obter os parâmetros clínicos e epidemiológicos utilizados no modelo para a estimativa da incidência, foram analisadas as bases de dados oficiais.³⁸⁻⁴¹ Na Tabela 1, estão as principais fontes.

Os dados demográficos utilizados foram obtidos das projeções para a população brasileira em 2015 por sexo e idade simples, publicadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e houve ajustes no caso de ausência de informação, como para as idades entre 90 e 100 anos, cujos dados estavam disponíveis somente por faixa etária.^{42,43}

Ao se dividir os dados de óbitos agrupados pelos códigos da CID-10 pela população brasileira foi possível obter o risco absoluto de mortalidade por causas, sexo e idade para incorporar ao modelo. Para realizar o cálculo de letalidade, o número de óbitos durante a hospitalização foi dividido pelo número de internações por cada código CID-10 das doenças incluídas. Assim, a letalidade advém de óbitos registrados em relação ao total de casos registrados neste mesmo código, obtidos no Sistema de Informações Hospitalares do SUS (Departamento de Informática do SUS; <http://www.datasus.gov.br>). Importa ressaltar que este estudo estimou a carga do tabagismo para o sistema de saúde e devido à indisponibilidade de dados das doenças na Saúde Suplementar por código CID-10, sexo e idade realizou-se uma correção já utilizada em estudos anteriores.⁴⁴ Para a letalidade das neoplasias, dados de prognósticos específicos por tipo de câncer, idade e sexo foram obtidos através do Globocan.¹²

A prevalência de tabagismo foi obtida através da Pesquisa Nacional de Saúde de 2013, priorizando o método adotado pela mesma de amostragem probabilística. A Pesquisa Nacional de Saúde incluiu o questionário padronizado sobre tabagismo - *Global Adult Tobacco Survey* (GATS 2013), cuja primeira rodada no Brasil, realizada em 2008 (Pesquisa Especial de Tabagismo – PETab), produziu dados de prevalência que foram incluídos no primeiro estudo realizado no país sobre a carga das doenças tabaco-relacionadas (Ver tabela 1).^{5,39}

Em relação à utilidade dos estados de saúde incluídos no modelo, não foram encontrados dados nacionais, e por isso utilizou-se dados da literatura internacional.

Análise de custos

Adotou-se a perspectiva da sociedade, que incorpora o custo direto e indireto, e cuja metodologia de cálculo será apresentada a seguir:

Aspectos metodológicos da estimativa de custos de produtividade: custos indiretos

Considerações gerais

Diferentemente do que ocorre em muitos países desenvolvidos, os custos da perda de produtividade frequentemente são ignorados ou não estão incluídos nas diretrizes de avaliação econômica dos países latino-americanos. No caso do Brasil, a diretriz metodológica de avaliação econômica do Ministério da Saúde recomenda incluir os custos de produtividade associados com a morte prematura e o absenteísmo quando se considera a perspectiva da sociedade.¹⁷

A literatura relacionada ao cálculo dos custos de produtividade associados à morte prematura sugere três métodos principais: i. abordagem do capital humano; ii. abordagem dos custos de fricção; e iii. enfoque do Painel de Washington.⁴⁵⁻⁴⁷ As duas primeiras abordagens valoram os custos de produtividade em termos monetários e, portanto, esses custos podem ser incluídos no numerador da razão de custo-efetividade em uma análise de custo-efetividade, enquanto que o enfoque do Painel de Washington sugere incorporar os custos do tempo de morbidade (tempo de recuperação e convalescência) no denominador da razão de custo-efetividade, como parte dos AVAQ.

Particularmente, a abordagem do capital humano consiste em assumir que os indivíduos poderiam ser vistos como ativos produtivos de uma sociedade, e a deterioração de sua condição de saúde poderia se associar a uma perda de produção da economia. Nesta abordagem, se assume que o valor para a sociedade desta perda de produtividade poderia ser medida como o valor presente da perda de tempo de trabalho dos indivíduos de acordo com seu salário de mercado, no qual se assume uma produtividade igual à produtividade marginal de um trabalhador em um mercado de trabalho perfeitamente competitivo.⁴⁷

Por outro lado, a abordagem do custo de fricção constitui um refinamento da abordagem do capital humano pois ajusta o custo de produtividade perdida ao tempo necessário para substituir o trabalhador durante um chamado “período de fricção”, e considera os custos adicionais vinculados com essa substituição. A ideia é a de que quando uma pessoa necessita parar de trabalhar, a sua produtividade laboral se reduz somente durante um período de tempo limitado, até que o trabalhador substituto assuma suas funções. Assim, os custos de produtividade estimados pela abordagem do capital humano frequentemente são maiores que os estimados pela abordagem de fricção.⁴⁷

Finalmente, o enfoque do Painel de Washington valoriza os custos de produtividade em termos de qualidade de vida, ou seja, os AVAQ dos indivíduos.⁴⁵ As recomendações desse painel consistem em inserir os custos de morbidade, tempo de recuperação e convalescência de um tratamento no denominador da razão de custo-efetividade como parte dos AVAQ.⁴⁶

Além de estimar os custos de produtividade vinculados à morte prematura dos indivíduos, é necessário considerar na análise os custos associados ao presenteísmo laboral. O presenteísmo é entendido como a diminuição da produtividade laboral do indivíduo quando se reincorpora ao trabalho após o episódio de doença. Esta redução de produtividade pode referir-se a uma jornada laboral mais reduzida, a um menor nível de produção gerado por hora de trabalho ou a ambas, como consequência da doença (é assumido que durante o período de ausência do trabalho por evento de saúde, a carga de trabalho do indivíduo é redistribuída entre outros trabalhadores da empresa).⁴⁸

A literatura internacional calcula esta diminuição de produtividade laboral através de questionários específicos destinados aos indivíduos.^{49,50} Porém, o desenho e a implementação destes instrumentos para a coleta dessa informação excederam o alcance deste projeto. Por isso, foi necessário considerar uma metodologia alternativa de estimativa da diminuição da produtividade laboral.⁴⁸⁻⁵¹

Considerações para o caso do Brasil

Existem razões que nos permitem postular que a abordagem do capital humano é uma opção oportuna para valorar os custos de produtividade associados à morte prematura no Brasil. Dentre essas razões, pode-se destacar a disponibilidade de fontes de informação no nível local, a simplicidade dos conceitos e dos cálculos associados e o método preferencial mencionado na diretriz metodológica brasileira.¹⁷ Não obstante, esta decisão não se limita a outras abordagens e análise de custos de produtividade que podem ser realizadas para o país no futuro, mas representa um ponto de partida a partir do qual se pode avançar com as metodologias a serem aplicadas.

Como foi sugerido, a aproximação padrão do capital humano postula que o valor social da vida de um indivíduo está representado pelo seu potencial de produção futura, usualmente calculada como o valor descontado dos ingressos de renda laboral (salários) futuros. Uma maneira de estimar este valor é empregar a fórmula atuarial do Valor de uma Vida Estatística (VSL, do inglês *Value of a Statistical Life*), que considera que o valor presente da renda futura de uma pessoa depende de sua expectativa de vida, sua participação no mercado de trabalho e sua renda laboral projetadas.⁵² De acordo com Lev e Schwartz,⁵³ o valor do capital humano de um indivíduo de determinado sexo e idade é o valor presente de sua renda laboral no futuro:

$$VSL = \sum_{j=i}^{E(x)} prob(vivo) * Salário * \left(\frac{1+g}{1+r}\right)^{E(x)-i}$$

Onde, o primeiro termo *prob(vivo)* reflete a probabilidade de sobreviver, ou seja, a probabilidade de que um indivíduo esteja vivo no próximo ano, segundo a sua idade e sexo; o segundo termo, *Salário*, representa uma estimativa da renda laboral anual de um indivíduo segundo a sua idade e sexo; e o último termo considera uma taxa de crescimento da renda laboral constante ao longo do tempo (parâmetro *g*) e um fator de desconto da renda futura (parâmetro *r*), que também se assumiu como constante.

O cálculo do VSL associado a um indivíduo de determinada idade e sexo implica somar os produtos destes três termos para cada possível idade do indivíduo.

Por outro lado, e como mencionado, foi necessário considerar metodologias alternativas de estimativa da redução da produtividade laboral. Neste caso em particular, utilizamos um critério de estimativa indireta que consiste em assumir que a produtividade laboral dos indivíduos diminui devido ao tabagismo na mesma proporção que a redução da qualidade de vida que lhe é atribuída.¹⁶ É importante mencionar que esta aproximação não limita os enfoques e análise de custos do presenteísmo que poderão ser realizados futuramente no Brasil, representando na realidade um ponto de partida metodológico com base na informação atualmente disponível no país.

Aplicação ao caso do Brasil

O cálculo do VSL implica na identificação e mensuração de duas variáveis e dois parâmetros. Em primeiro lugar, a taxa de desconto r foi assumida em 5%, conforme preconizado pela diretriz metodológica de avaliação econômica.¹⁷ Para o parâmetro de crescimento da renda g , assumiu-se que seria igual à taxa de crescimento anual média do produto bruto interno (PIB) *per capita* do Brasil para o período 1960 - 2015, estimada em 2,25% ao ano.⁵⁴

Adicionalmente, foi necessário estimar a probabilidade de sobreviver de um ano t a um ano $t + 1$ para um indivíduo de acordo com o sexo e a idade. Estas probabilidades de sobreviver foram estimadas a partir das tábuas de vida do Brasil para homens e mulheres de 2015, publicadas pelo IBGE.⁵⁵

A renda laboral por ano dos indivíduos foi estimada a partir da Equação de Mincer.^{56,57} Por esta equação, se estima os salários médios por sexo e idade a partir do máximo nível de escolaridade alcançado, da experiência no mercado de trabalho (aproximada pela idade e pela idade ao quadrado) e a localização geográfica (urbana ou rural), assumindo-se a seguinte fórmula:

$$\ln(\text{salário}) = \alpha + \beta \text{ idade} + \gamma \text{ idade}^2 + \delta \text{ nível edu } 1 + \dots + \theta \text{ nível edu } 8 + \varphi \text{ urbano} + \varepsilon$$

Onde $\ln(\text{salário})$ é o logaritmo natural do salário recebido pela atividade principal do indivíduo, idade e idade^2 buscam aproximar a experiência laboral, $\text{nível edu } 1, \dots, \text{nível edu } 8$ representam os distintos níveis de escolaridade alcançados por um indivíduo (analfabeto, ensino fundamental completo/incompleto, ensino médio completo/incompleto, superior completo/incompleto, etc.), urbano é uma variável que reflete se o indivíduo vive em área urbana ou rural, e ε representa o termo de erro do modelo, que se assume que cumpre os pressupostos clássicos.

A equação de Mincer foi estimada a partir de microdados extraídos da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD) de 2015, módulo de microdados de pessoas, realizada pelo IBGE.⁵⁸ A PNAD fornece informações sobre as principais variáveis socioeconômicas da população brasileira, como salário, ocupação, nível de

escolaridade, entre outras, constituindo-se em uma das principais fontes de dados para subsidiar a tomada de decisão de políticas públicas no país.

A Equação de Mincer foi estimada através do Método de Mínimos Quadrados Ordinários (MCO), do Modelo Linear Generalizado (MLG) através de uma função Gama, entre outros. Como os salários por sexo e idade estimados foram muito similares entre os métodos, optou-se por utilizar os valores resultantes do MCO.

Aspectos metodológicos da estimativa de custos diretos

O custo direto refere-se ao cálculo do custo da assistência médica das doenças tabaco-relacionadas, incluídas no modelo e já mencionadas anteriormente. O modelo de custo-efetividade requer 29 indicadores de custos da assistência médica de diferentes doenças ou condições associadas ao tabagismo. Foi aplicada uma metodologia de custo comum que contemplou a possibilidade de estimar os custos de eventos ou condições através da técnica de micro-custeio ou de macro-custeio, de acordo com a disponibilidade e qualidade da informação.

Através da técnica de micro-custeio, o modelo permite que sejam identificados e quantificados todos os recursos de saúde diretamente relacionados com a assistência médica, além de suas taxas de utilização e custos unitários expressos em reais (R\$). Assim, o custo total de cada evento é calculado como a soma dos produtos entre quantidade, taxa de utilização e custo unitário de cada recurso de saúde identificado para o diagnóstico e tratamento da doença. Para cada dado (quantidade, taxa de utilização e custo unitário) se identificou uma fonte de informação e a data de vigência de cada item de custo a fim de ajustar, se necessário, no futuro pela inflação. No caso de aplicação do macro-custeio, foram utilizados dados agregados do custo de eventos e condições. Da mesma maneira, foram considerados a fonte e a data de vigência.

Obtenção dos dados e estimativa dos custos diretos

Foi utilizada uma estratégia mista de obtenção dos dados e estimativa de custos. Para a aplicação do micro-custeio foram elaboradas planilhas pelos pesquisadores locais e também previamente desenhadas pelo IECS, já utilizadas em estudos em outros países e que foram adaptadas para o Brasil, quando necessário. As planilhas apresentam uma identificação *ad-hoc* e exaustiva de recursos de saúde, suas quantidades e taxas de utilização. Foi adotado a técnica Delphi modificada, e para as doenças selecionadas foram realizados painéis de 3 a 5 especialistas (profissionais de saúde, como médicos, enfermeiros, dentistas, nutricionistas, etc.) para o preenchimento dos dados nas planilhas. Como o objetivo era calcular o custo total atribuído ao tabagismo para o Brasil, esta etapa metodológica considerou o preenchimento de planilhas considerando a realidade do SUS e da Saúde Suplementar. Os profissionais de saúde que apoiaram esta etapa do projeto possuem mais de 10 anos de experiência em suas áreas e atuam tanto no SUS quanto na Saúde Suplementar.

O custo do diagnóstico e tratamento do câncer de pulmão, boca e faringe, estômago, pâncreas, rins e pelve renal, bexiga, colo do útero, leucemia mielóide crônica, infarto agudo do miocárdio (IAM), acidente cerebrovascular (ACV), eventos não coronarianos, DPOC, pneumonia e influenza foram estimados a partir de: a) validação dos tipos de recursos utilizados, suas quantidades e taxas de utilização com os especialistas locais das áreas de oncologia, cardiologia, neurologia e pneumologia e b) valoração dos recursos de saúde em R\$ de 2015 a partir de dados do SUS (Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos e OPM –SIGTAP, Banco de Preços em Saúde e ComprasNet).^{59,60} Também foram revisados todos os relatórios de aprovação de incorporação de tecnologias para o SUS da Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias em Saúde (CONITEC), desde 2011. Para a valoração dos recursos de saúde da Saúde Suplementar, utilizamos tabelas de operadoras de planos de saúde que atuam nacionalmente e a Classificação Brasileira Hierarquizada de Procedimentos Médicos (CBHPM) da Associação Médica Brasileira, atualizada para 2015.⁶¹ A estimativa dos custos do câncer de laringe e câncer de esôfago foi obtida na literatura.⁶²

Os custos da assistência médica atribuível ao tabagismo no Brasil estão apresentados na Tabela 1 e 2.

Tabela 1. Dados epidemiológicos incluídos no modelo para o Brasil, 2015.

	Homens	Mulheres	Fonte ¹
População ≥ 35 anos (milhões)	44,2	48,5	(a)
Prevalência de tabagismo (% da população)			
35-49 anos	20	13	(b)
50-64 anos	24	17	(b)
≥65 anos	10	4	(b)
Taxa bruta de mortalidade, por cada 10.000 habitantes			
Infarto agudo do miocárdio	16	11	(c,d)
Outras doenças cardiovasculares isquêmicas	3,8	2,9	(c,d)
Acidente cerebrovascular	8,8	7,9	(c,d)
Pneumonia	9,1	8,5	(c,d)
DPOC	6,6	4,5	(c,d)
Câncer de pulmão	4,3	2,5	(c,d)

DPOC, doença pulmonar obstrutiva crônica.

¹ (a) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Diretoria de Pesquisas. Coordenação de População e Indicadores Sociais. Gerência de Estudos e Análises da Dinâmica Demográfica. *Projeção da população do Brasil por sexo e idade para o período 2000 - 2060*. Disponível em:

http://ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/2013/default_tab.shtm. Acesso em 20/04/2016.

(b) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Diretoria de Pesquisas. Coordenação de Trabalho e Rendimento. *Pesquisa nacional de saúde: 2013 : percepção do estado de saúde, estilos de vida e doenças crônicas : Brasil, grandes regiões e unidades da federação*. Rio de Janeiro: IBGE, 2014. Disponível em: http://ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/pns/2013/default_microdados.shtm Acesso em 27/04/2016. (GATS 2013).

(c) Ministério da Saúde MS/SVS/CGIAE - Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM. *Dados para 2013*. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0901&item=1&acao=26&pad=31655>. Acesso em 25/02/2016.

(d) Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS). *Número de Internações e Internações com Óbito: Dados para 2013*. Disponível em:

<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0901&item=1&acao=25>. Acesso em 12/01/2016 e 20/04/2016, através de: TabWin; Ministério da Saúde. Programa Tab para Windows - TabWin. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=060805&item=3>. Acesso em 31/07/2015.

Tabela 2. Dados de custos incluídos no modelo para o Brasil, 2015.

Estimativa de custos da assistência médica requerida pelo modelo	
Evento	Custo (R\$)
Evento IAM	16.720,54
Evento coronariano não IAM	6.281,67
Seguimento anual - Evento Coronariano	1.365,06
Morte por doença cardiovascular	16.720,54
Evento ACV	14.375,88
Seguimento anual - Evento ACV	2.657,85
Evento Pneumonia/Influenza	1.205,70
DPOC leve	2.314,36
DPOC moderado	3.865,39
DPOC grave	16.112,49
Câncer de Pulmão (1º ano)	41.011,73
Câncer de Pulmão (2º ano e seguintes)	22.975,81
Câncer de Boca (1º ano)	32.069,47
Câncer de Boca (2º ano e seguintes)	7.035,18
Câncer de Esôfago (1º ano)	40.616,17
Câncer de Esôfago (2º ano e seguintes)	19.441,55
Câncer de Estômago (1º ano)	50.346,39
Câncer de Estômago (2º ano e seguintes)	22.655,88
Câncer de Pâncreas (1º ano)	38798,12
Câncer de Pâncreas (2º ano e seguintes)	17.459,15
Câncer de Rins e pelve renal (1º ano)	15.470,20
Câncer de Rins e pelve renal (2º ano e seguintes)	6.988,44
Câncer de Laringe (1º ano)	43.203,44
Câncer de Laringe (2º ano e seguintes)	18.277,28
Leucemia mielóide (1º ano)	58.849,38
Leucemia mielóide (2º ano e seguintes)	25.344,95
Câncer de Bexiga (1º ano)	36.813,35
Câncer de Bexiga (2º ano e seguintes)	20.740,60
Câncer do Colo do Útero (1º ano)	17.365,69
Câncer do Colo do Útero (2º ano e seguintes)	7.814,56

R\$, reais. IAM, infarto agudo do miocárdio. ACV, acidente cerebrovascular. DPOC, doença pulmonar obstrutiva crônica.

SEÇÃO 4

RESULTADOS

Calibração e validação

A taxa média de eventos estimada através do modelo apresentou um desvio médio de +/- 2,5% em relação às observadas nas estatísticas nacionais para cada parâmetro, e exigiu um ajuste médio na incidência e na mortalidade de +/- 7,5%. A Figura 1 apresenta a quantidade de eventos preditos pelo modelo comparada com as estatísticas nacionais e os dados do GLOBOCAN, quando estes estavam disponíveis para as condições selecionadas. E na Figura 2 se apresenta a correlação entre os valores preditos pelo modelo e os de estatísticas nacionais e/ou do GLOBOCAN para condições selecionadas.

A validação externa foi realizada mediante a comparação dos resultados do modelo nacional com aqueles de estudos epidemiológicos publicados que não foram utilizados como fontes de dados neste trabalho. Observou-se uma correlação muito boa entre os resultados preditos (modelo) e os observados em outros estudos. A Figura 3 apresenta os principais resultados desse processo.

Mortes e eventos atribuíveis ao tabagismo

O modelo estimou que, durante o ano de 2015, o tabagismo foi responsável por 156.216 mortes (428 mortes ao dia). Este valor representa 12,6% do total das mortes que ocorrem no Brasil anualmente. Um total de 16% das mortes relacionadas com doenças cardiovasculares e 13% por ACV também podem ser atribuíveis ao tabagismo. Estes percentuais são bem mais elevados para as doenças respiratórias, como DPOC (74%) e superiores para o câncer de pulmão (78%). Também, 13% das pneumonias e 33,6% das mortes por outros cânceres são atribuíveis ao tabagismo. Sabe-se que a etiologia da pneumonia é de origem infecciosa, tanto para fumantes quanto para não fumantes, não sendo o tabagismo a sua causa. A inclusão da pneumonia justifica-se pelas evidências na literatura sobre o risco aumentado de fumantes sofrerem episódios graves de exacerbação e da maior mortalidade em comparação com os não fumantes (Tabela 3).

A cada ano, o tabagismo é responsável pela ocorrência de 1.103.421 eventos. Deste total, 470.666 (43%) correspondem ao IAM e a outros eventos cardiovasculares, 378.594 (34%) a novos casos de DPOC, 59.509 (5%) a ACV e 46.650 (4%) a novos diagnósticos de câncer por ano. A fração do câncer atribuível ao tabagismo é de 80 % para o câncer de laringe, 78% para o câncer de pulmão, 65% para o câncer de esôfago e 59% para as neoplasias de boca e faringe, com influência também no câncer de estômago, pâncreas e rins.

O impacto do tabagismo é diferente entre os sexos. Para homens, os resultados indicam que 35% das mortes e 33% dos eventos por doenças são atribuíveis ao tabagismo, e, em mulheres, correspondem a 19% e 24%, respectivamente.

Anos de vida perdidos e qualidade de vida associados ao tabagismo

Os homens fumantes têm uma expectativa de vida de 6,12 anos (ajustados por qualidade, AVAQ) menor que os não-fumantes, enquanto que para os ex-fumantes a redução é de 2,66 anos em termos de AVAQ. Este efeito também foi importante nas mulheres, cuja expectativa de vida é 6,71 AVAQ menor nas fumantes e 2,45 AVAQ nas ex-fumantes em relação às não-fumantes.

Os resultados indicam 3.719.814 anos de vida perdidos (AVP) atribuíveis ao tabagismo no Brasil a cada ano, resultante de uma combinação de 71,7% de AVP por morte prematura (AVP-mp) e 28,3% de AVP pelo indivíduo viver em uma condição reduzida de qualidade de vida relacionada à saúde (AVP-cvrs). Do total de AVP, 2.366.906 (64%) são perdidos pelos homens e 1.352.907 (36%) pelas mulheres.

Ao incluir o tabagismo passivo e outras causas não consideradas no modelo, como as doenças perinatais e acidentes relacionados ao tabagismo (no caso, incêndios), os resultados aumentam para 4.203.389 AVP a cada ano.

Custos associados ao tabagismo

No Brasil, os custos da assistência médica atribuível ao tabagismo totalizaram R\$ 39.394.369.233, o que equivale a cerca de 8,04%⁶³ de todo gasto em saúde, e os custos indiretos R\$ 17.503.786.333 devido à produtividade perdida por morte prematura e incapacidade. As doenças que apresentaram os maiores custos diretos foram DPOC, as doenças cardíacas por sua prevalência elevada, e as neoplasias - principalmente o câncer de pulmão - por sua alta fração atribuível e elevado custo da assistência médica.

Estes resultados representam para o país uma perda anual de R\$ 56.898.155.567, ou 0,96 % de todo o PIB nacional. A arrecadação fiscal pela venda de derivados do tabaco foi em 2015 de aproximadamente R\$ 13 bilhões,⁶⁴ um montante que cobre apenas 33% dos custos diretos provocados pelo tabagismo ao sistema de saúde, e que representa apenas 23% do gasto total atribuível ao tabagismo.

Efeito esperado do aumento de preço através de impostos

Na Tabela 4 se pode observar o impacto na saúde e econômico produzido por incrementos de 25%, 50% e 75% no preço dos cigarros. Os três cenários de aumento de preço mostrados foram definidos levando-se em conta o contexto nacional.

Tabela 3. Mortes, eventos e custos associados e atribuíveis ao tabagismo no Brasil, 2015.

Doença atribuível ao tabagismo	Mortes			Eventos			Custos		
	Mortes totais	Mortes atribuíveis		Eventos totais	Eventos atribuíveis		Custos totais (R\$ bilhões)	Custos atribuíveis (R\$ bilhões)	
	n	n	%	n	n	%	n	n	%
Infarto agudo do miocárdio	130.312	23.188	18	905.532	229.071	25			
Síndrome coronariana aguda – não IAM	32.293	5.007	16	1.102.307	241.595	22	45,85	10,26	22
Morte por doença cardiovascular (causa não isquêmica)	59.944	6.804	11	NC	NC	NC			
Acidente cerebrovascular	80.857	10.812	13	385.523	59.509	15	13,00	2,17	17
Câncer de pulmão	30.519	23.762	78	34.313	26.850	78	2,90	2,29	79
Pneumonia	85.442	10.900	13	705.548	121.152	17	0,85	0,15	17
Doença pulmonar obstrutiva crônica	41.924	31.120	74	557.944	378.594	68	22,47	15,99	71
Câncer de boca e faringe	10.269	5.881	57	24.812	14.626	59			
Câncer de esôfago	10.597	6.890	65	12.260	7.914	65			
Câncer de estômago	16.770	3.379	20	23.611	4.738	20			
Câncer de pâncreas	10.846	2.207	20	11.199	2.287	20			
Câncer de rins e pelvis renal	3.296	807	24	6.914	1.660	24	11,65	4,00	34
Câncer de laringe	4.796	3.830	80	8.591	6.871	80			
Leucemia mielóide crônica	11.116	1.562	14	16.458	2.358	14			
Câncer de bexiga	3.720	1.356	36	11.896	4.513	38			
Câncer do colo do útero	7.996	739	9	18.500	1.683	9			
Tabagismo passivo e outras causas	17.972	17.972	100	NC	NC	NC	NC	4,53	100
Total por doenças associadas ao tabagismo	558.668	156.216	28	3.825.409	1.103.421	29	96,72	39,39	41

R\$, reais. NC, Não corresponde.

Tabela 4. Impacto nos desfechos de saúde e na arrecadação acumulado em dez anos em três cenários de aumento de preço de cigarros através de impostos no Brasil.

Aumento de preço	25%	50%	75%
Mortes evitadas	68.241	136.482	204.723
Doenças cardíacas evitadas	253.725	507.451	761.176
Acidentes cerebrovasculares evitados	50.182	100.365	150.547
Novos casos de câncer evitados	32.192	64.383	96.575
Anos de vida devidos à morte prematura e incapacidade evitados	2.038.176	4.076.353	6.114.529
Custos diretos evitados (R\$, bilhões)	16,3	32,5	48,8
Perdas de produtividade evitadas (R\$, bilhões)	10,0	20,0	30,0
Aumento na arrecadação tributária (R\$, bilhões)	28,8	45,4	50,0
Benefício econômico total (R\$, bilhões)	55,0	97,9	128,8

Figura 1. Calibração: Número de mortes predito pelo modelo comparado com as estatísticas nacionais e GLOBOCAN de quatro condições selecionadas

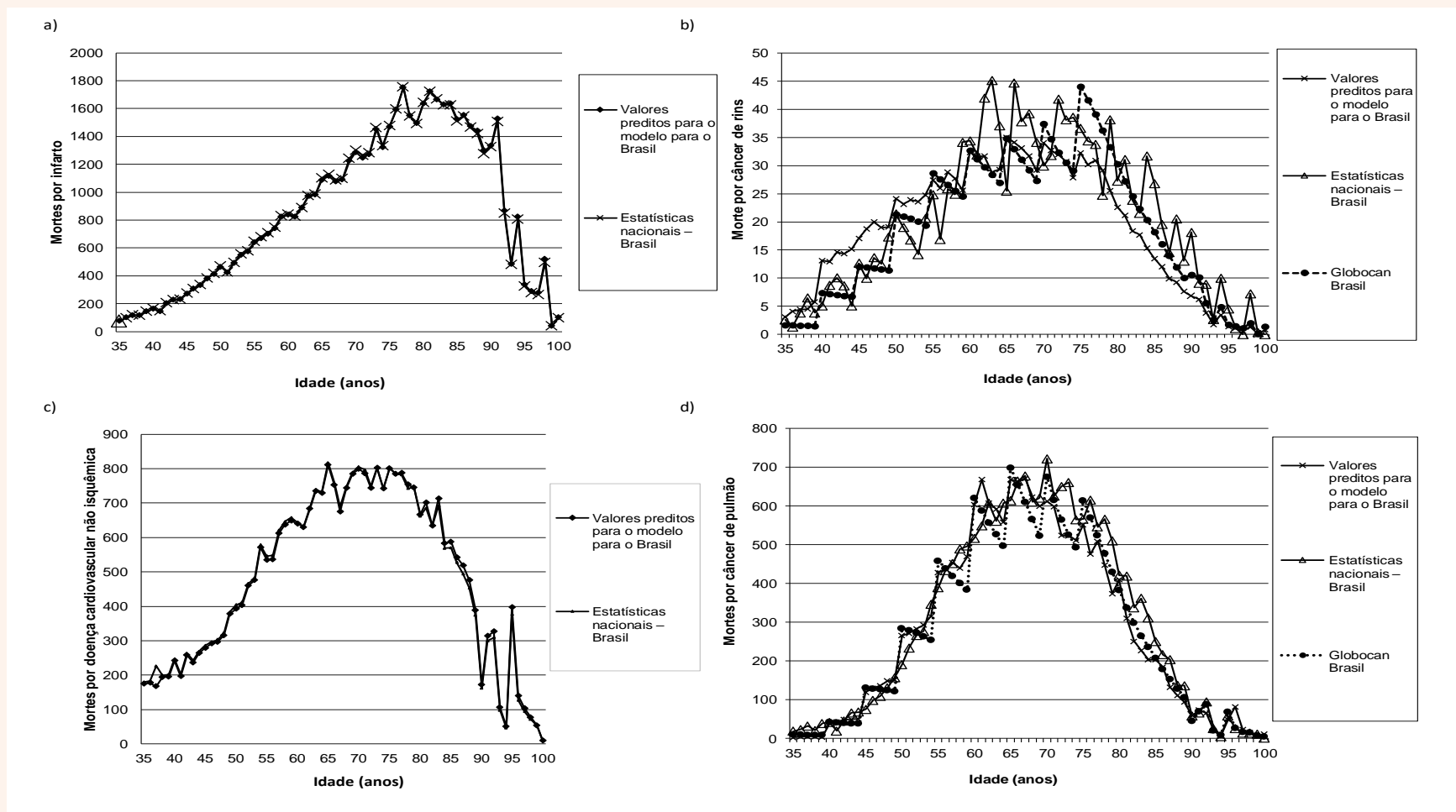


Figura 1. (a) Infarto agudo do miocárdio (mulheres); (b) câncer de rim (mulheres); (c) mortes por doenças cardiovasculares não-isquêmicas (homens) e; (d) câncer de pulmão (homens).

Figura 2. Gráfico de correlação entre os valores preditos pelo modelo versus os valores esperados de acordo com as estatísticas nacionais ou GLOBOCAN para quatro condições selecionadas.

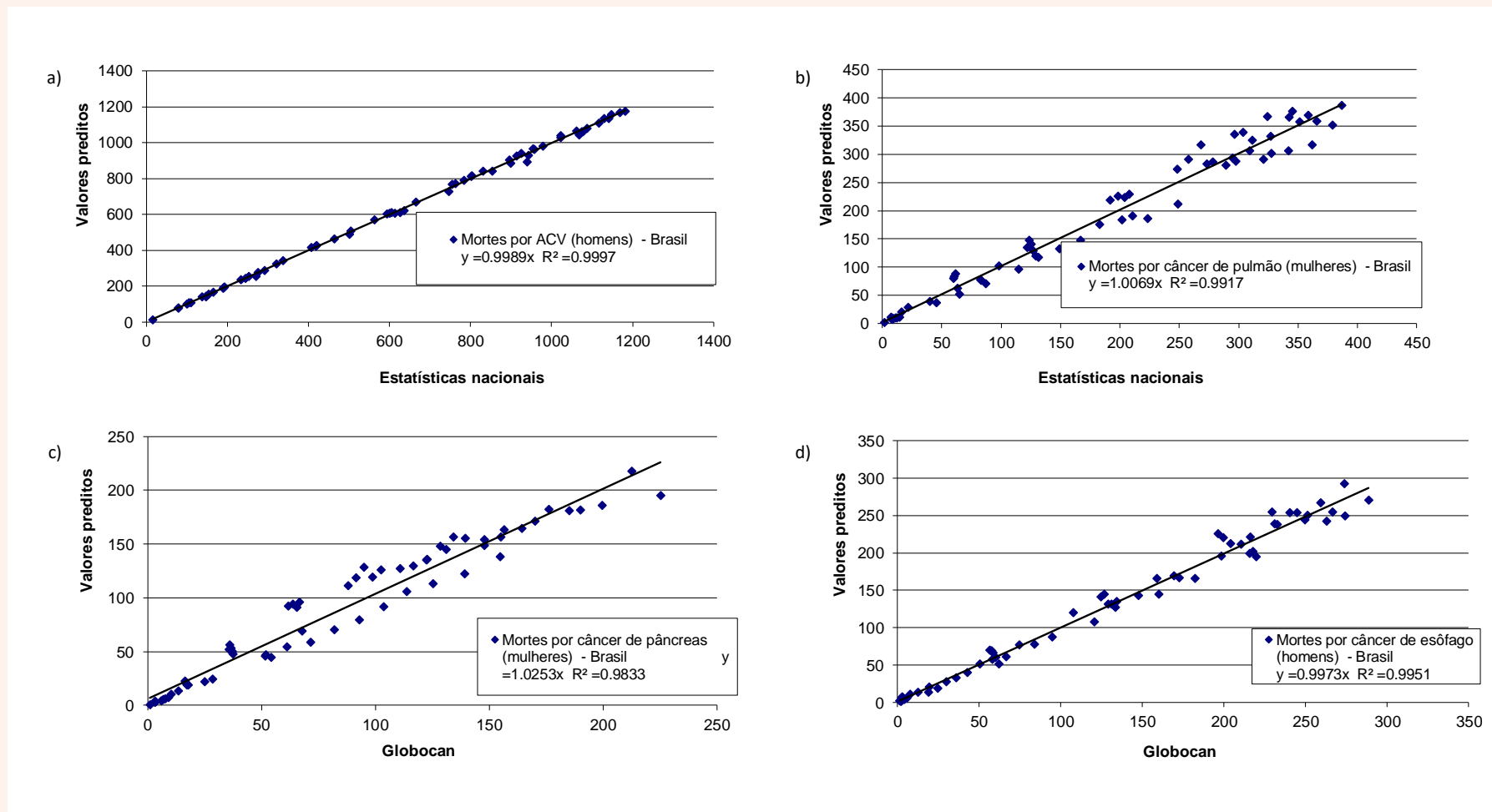
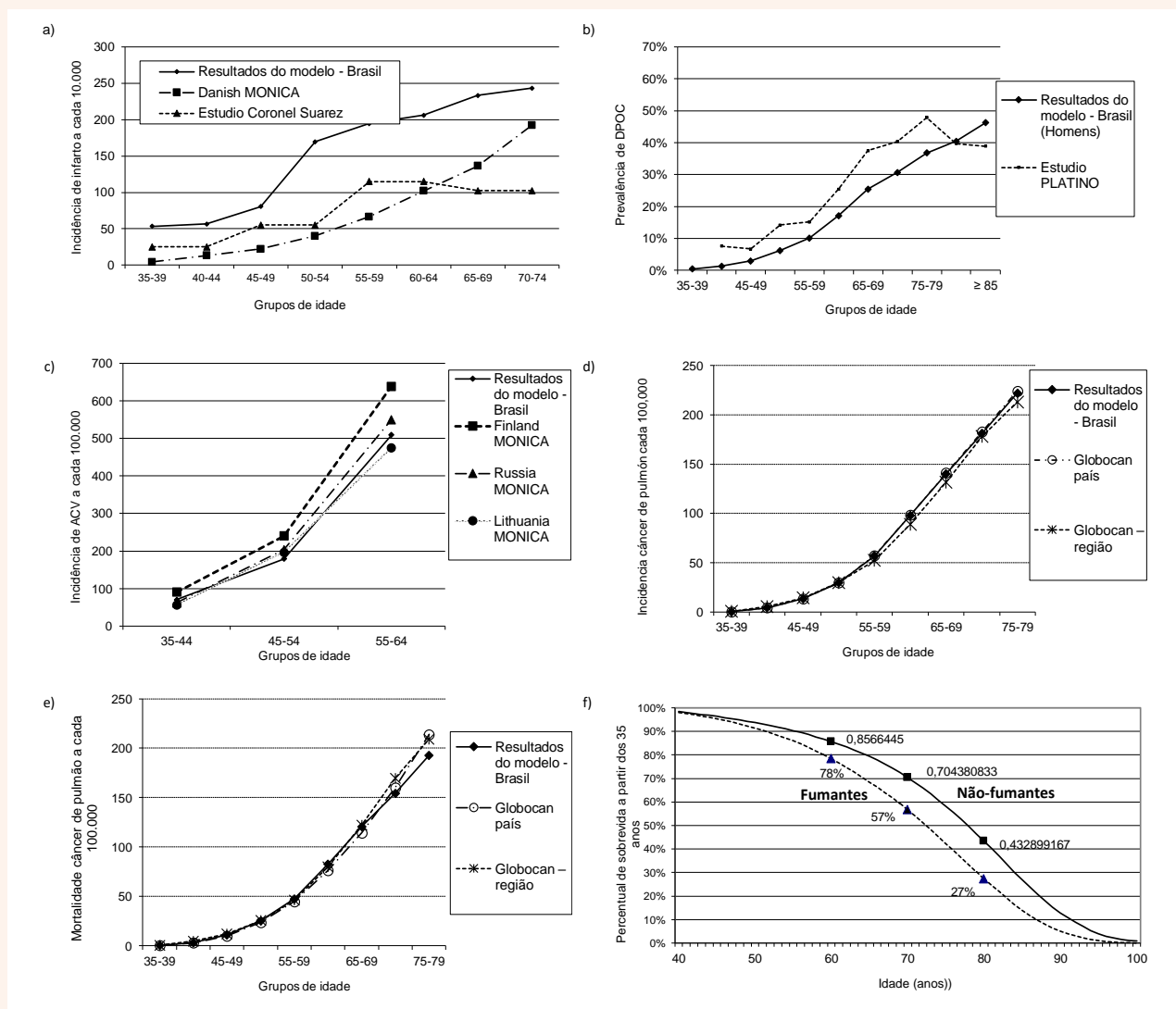


Figura 2. (a) ACV (homens); (b) câncer de pulmão (mulheres); (c) câncer de pâncreas (mulheres); (d) câncer de esôfago (homens). Os gradientes das linhas regressão (y) e os coeficientes de correlação (R^2) estão apresentados em cada gráfico.

Figura 3. Validação com estudos epidemiológicos selecionados.



Discussão

Em comparação com dados de 2011, o número de óbitos aumentou de 147.072 para 156.216, o que pode ser explicado pelo crescimento da população brasileira. O custo direto aumentou em cerca de R\$ 16 bilhões. Nos últimos anos observou-se a incorporação de novas tecnologias no sistema de saúde e que foram consideradas neste estudo a partir da consulta aos especialistas que participaram do painel Delphi. O estudo adotou a perspectiva da sociedade e, ao adicionar os custos indiretos, a magnitude dos custos totais alcançou aproximadamente 0,96% do PIB. Ademais, os resultados dos custos são elevados já que o Brasil juntamente com seus parceiros do BRIC (Brasil, Rússia, Índia e China) são responsáveis por 25% do total de custos globais atribuíveis ao tabagismo.³ A ocorrência de eventos como novos diagnósticos de câncer, IAM, ACV e outras doenças também demonstraram que o tabagismo ainda é um grave problema de saúde pública para o país, mesmo que com os substanciais avanços nas últimas décadas, como a redução da prevalência de 56,5% (51,9 – 61,1%) e 55,8% (48,7 – 61,9%), para homens e mulheres, respectivamente, entre 1990 a 2015.⁶⁵ No entanto, ainda há cerca de 18 milhões de fumantes no Brasil e estudo realizado com adolescentes entre 12 e 17 anos mostrou que há uma evolução do tabagismo ainda em idades precoces.⁶⁶

A redução da carga de morbidade, mortalidade e econômica requer a adoção de um leque de ações e estratégias que envolvem diferentes áreas do governo brasileiro. A Política Nacional de Controle do Tabagismo possui caráter intersetorial e é norteadada pelos objetivos, princípios, obrigações e medidas da Convenção-Quadro para Controle do Tabaco. Dentre os programas e ações que integram a atual Política Nacional de Controle do Tabaco pode-se citar a promoção de ambientes livres de fumo e a cessação de fumar na rede do SUS, regulação e fiscalização dos derivados de tabaco, vigilância epidemiológica, política de preços e impostos para o setor fumo e o combate ao mercado ilegal.⁶⁷

O Brasil tem adotado nos últimos anos medidas importantes na política nacional de preços e impostos, destacadamente, a partir de 2011, quando passou a vigorar uma alíquota *ad valorem* para cigarros, atualmente em 66,7%. Há ainda uma política dos preços mínimos que limita em R\$ 5,00 o maço.⁶⁸ Nossos resultados indicam que os cenários de aumento de impostos têm impactos importantes tanto na arrecadação quanto na redução de mortes, nos custos para o sistema de saúde e na perda de produtividade por morte prematura e incapacidade.

Destaca-se ainda tramitação atual de projetos de lei importantes para o controle da oferta e da demanda de derivados do tabaco, como as propostas para instituir embalagens padronizadas de produtos de tabaco e a proibição do uso de aditivos que confirmam sabor e aroma a esses produtos. Também cabe ressaltar a tramitação na

Câmara dos Deputados para a ratificação do Protocolo para Eliminar o Comércio Ilícito de Produtos de Tabaco da Convenção- Quadro para Controle do Tabaco.

Conclusões

Os resultados indicam que a carga atribuível ao tabagismo é elevada no Brasil e os custos sociais geram perdas de R\$ 57 bilhões ao ano, o que reflete um custo de oportunidade elevado. O aumento de preços através de impostos é uma medida custo-efetiva e que gera significativos benefícios em termos de saúde e econômicos, conforme foi apresentado neste estudo. Os recursos destinados para arcar com esse montante poderiam ser aplicados em políticas públicas, como por exemplo o fortalecimento das ações para o controle do tabagismo, de programas de saúde materno-infantil, ações de educação e vigilância em saúde, investimentos em pesquisas, enfim uma gama de serviços que poderiam gerar mais benefícios para a sociedade brasileira.

REFERENCIAS

1. World Health Organization (WHO). Tobacco Fact Sheet. Updated June 2016. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs339/en/> Accessed May, 2017.
2. U.S. National Cancer Institute and World Health Organization. The Economics of Tobacco and Tobacco Control. National Cancer Institute Tobacco Control Monograph 21. NIH Publication No. 16-CA-8029A. Bethesda, MD: U.S. Department of Health and Human Services, National Institutes of Health, National Cancer Institute; and Geneva, CH: World Health Organization; 2016.
3. Goodchild M, Nargis N, Tursan d'Espaignet E. Global economic cost of smoking-attributable diseases. *Tob Control*. 2017;0:1–7. doi:10.1136/tobaccocontrol-2016-053305.
4. Goodchild M, Perucic A-M, Nargis N. Modelling the impact of raising tobacco taxes on public health and finance. *Bull World Health Organ*. 2016;94:250-7. doi: 10.2471/BLT.15.164707.
5. Pinto MT, Pichon-Riviere A, Bardach A. The burden of smoking-related diseases in Brazil: mortality, morbidity and costs. *Cad Saude Publica*. 2015 Jun;31(6):1283-97.
6. Pichon-Riviere A, Augustovski F, Bardach A, Colantonio L. Development and validation of a microsimulation economic model to evaluate the disease burden associated with smoking and the cost-effectiveness of tobacco control interventions in Latin America. *Value Health* 2011; 14(5 Suppl 1):S51-9.
7. McLean S, Barbour V, Wild S, Simpson C, Sheikh A. Models for estimating projections for disease prevalence and burden: a systematic review focusing on chronic obstructive pulmonary disease. *J Health Serv Res Policy*. 2015 Oct;20(4):246-53.
8. Ariel E. Bardach, Joaquín E. Caporale, Andrea Alcaraz, Federico Augustovski, Leandro Huayanay-Falconí, Cesar Loza-Munarriz, Akram Hernández-Vásquez, Andrés Pichon-Riviere. Carga de enfermedad por tabaquismo e impacto del incremento de precios de cigarrillos en el Peru. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, número: 4, volumen:33, año: 2016.
9. Alcaraz A, Caporale J, Bardach A, Augustovski F, Pichon-Riviere A. Carga de enfermedad atribuible al uso de tabaco en Argentina y potencial impacto del aumento de precio a través de impuestos. *Rev Panam Salud Publica*. 2016;40(4):204–12.
10. Pichon-Riviere A, Bardach A, Augustovski F, Alcaraz A, Reynales-Shigematsu LM, Teixeira Pinto M et al. Impacto económico del tabaquismo en los sistemas de salud de América Latina: un estudio en siete países y su extrapolación a nivel regional. *Rev Panam Salud Publica*. 2016;40(4):213–21.
11. Barendregt JJ, Van Oortmarssen GJ, Vos T, Murray CJ. A generic model for the assessment of disease epidemiology: the computational basis of DisMod II. *Popul Health Metr* 2003;1:4.
12. Ferlay J, Soerjomataram I, Ervik M, Dikshit R, Eser S, Mathers C, Rebelo M, Parkin DM, Forman D, Bray, F. GLOBOCAN 2012 v1.0, Cancer Incidence and Mortality Worldwide: IARC CancerBase No. 11 [Internet]. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer; 2013. Available from: <http://globocan.iarc.fr>.
13. Lauer JA, Rohrich K, Wirth H, Charette C, et al. PopMod: a longitudinal population model with two interacting disease states. *Cost Eff Resour Alloc* 2003;1:6.
14. Centers for Disease Control and Prevention. Smoking-attributable mortality, morbidity, and economic costs (SAMMEC). Adult SAMMEC, Relative Risk - CPS-II (82-88). Available from: <http://apps.nccd.cdc.gov/sammec/>. [Acceso Abril 2012].
15. Mannino DM. COPD: epidemiology, prevalence, morbidity and mortality, and disease heterogeneity. *Chest* 2002;121(5 Suppl.):121S–6S.

16. Stang P, Lydick E, Silberman C, et al. The prevalence of COPD: using smoking rates to estimate disease frequency in the general population. *Chest* 2000;117(5 Suppl. 2):354S–9S.
17. Ministerio da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Ciência e Tecnologia. (2014). 'Diretrizes Metodológicas: Diretriz de Avaliação Econômica, 2da ed. Brasília – 2014 Disponible en: http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_metodologicas_diretriz_avaliacao_economica.pdf Accessed March, 2017.
18. Ross H, Blecher E, Yan L, Hyland A. Do cigarette prices motivate smokers to quit? New evidence from the ITC survey. *Addiction*. 2011 Mar;106(3):609-19.
19. Tauras, J. A. 1999. "The Transition to Smoking Cessation: Evidence from Multiple Failure Duration Analysis." NBER Working Paper 7412. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.
20. Tauras, J. A., and F. J. Chaloupka. 2003. "The Demand for Nicotine Replacement Therapies." *Nicotine and Tobacco Research* 5 (2):237–43.
21. Jha P Chaloupka F. *Curbing the epidemic: governments and the economics of tobacco control*. Washington, DC: World Bank, 1999. www1.worldbank.org/tobacco/cover2a.asp.
22. Guindon, GE., Tobin, S., Yach, D. Trends and affordability of cigarette prices: ample room for tax increases and related health gains. *Tobacco Control* 2002;11:35–43.
23. Chaloupka FJ, Warner KE. The economics of smoking. In: *Handbook of health economics*. Amsterdam: Elsevier; 2000.
24. Ross, H., F. J. Chaloupka, and M. Wakefield. 2001. "Youth Smoking Uptake Progress: Price and Public Policy Effects." Research Paper 11. ImpacTeen, Health Research and Policy Centers, University of Illinois at Chicago.
25. Chaloupka, F. J., T. W. Hu, K. E. Warner, R. Jacobs, and A. Yurekli. 2000. "The Taxation of Tobacco Products." In *Tobacco Control in Developing Countries*, ed. P. Jha and F. Chaloupka. Oxford, U.K.: Oxford University Press.
26. Douglas S. The duration of the smoking habit. *Economic Inquiry* 1998;36(1):49–64.
27. Forster M, Jones AM. The role of tobacco taxes in starting and quitting smoking: duration analysis of British data. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A* 2001;164(3):517–47.
28. Lopez Nicolas A. How important are tobacco prices in the propensity to start and quit smoking? An analysis of smoking histories from the Spanish National Health Survey. *Health Economics* 2002;11(6):521–35.
29. CDC (U.S. Centers for Disease Control and Prevention). 1994. "Response to Increases in Cigarette Prices by Race/Ethnicity, Income, and Age Groups—United States, 1976–1993." *Morbidity and Mortality Weekly Report* 43 (26): 469–72.
30. Wasserman, J., W. G. Manning, J. P. Newhouse, and J. D. Winkler. 1991. "The Effects of Excise Taxes and Regulations on Cigarette Smoking." *Journal of Health Economics* 10 (1): 43–64.
31. Doll R, Peto R, Boreham J, Sutherland I. Mortality in relation to smoking: 50 years' observations on male British doctors. *BMJ*. 2004 Jun 26;328(7455):1519.
32. Teo KK, Ounpuu S, Hawken S, Pandey MR, Valentin V, Hunt D, Diaz R, Rashed W, Freeman R, Jiang L, Zhang X, Yusuf S; INTERHEART Study Investigators. Tobacco use and risk of myocardial infarction in 52 countries in the INTERHEART study: a case-control study. *Lancet*. 2006 Aug 19;368(9536):647-58.
33. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. WORLD HEALTH ORGANIZATION INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER LYON, FRANCE 2004 VOLUME 83 Tobacco Smoke and Involuntary Smoking. International Agency for Research on Cancer, 2004.

34. Centers for Disease Control and Prevention. Smoking-attributable mortality, morbidity, and economic costs (SAMMEC). Adult SAMMEC, Relative Risk - CPS-II (82-88). Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention; 2008. Disponível em: <http://apps.nccd.cdc.gov/sammec/> Citado el 28 de abril de 2008.
35. Sebrie EM, Schoj V, Travers MJ, McGaw B, Glantz SA. Smokefree policies in Latin America and the Caribbean: making progress. *International journal of environmental research and public health* 2012; 9(5): 1954-70.
36. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação em Saúde. Saúde Brasil 2010: Uma análise da situação de saúde e de evidências selecionadas de impacto de ações de vigilância em saúde. Brasília, 2011. http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_brasil_2010.pdf Acesso Marzo 2017.
37. Correção do sub-registro de óbitos através de técnicas indiretas. Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz. Projeto Carga de Doença. <http://www4.ensp.fiocruz.br/projetos/carga/downloads1.htm> Acessado Jan 2012.
38. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Diretoria de Pesquisas. Coordenação de População e Indicadores Sociais. Gerência de Estudos e Análises da Dinâmica Demográfica. Projeção da população do Brasil por sexo e idade para o período 2000-2060. Disponível em http://ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/2013/default_tab.shtm. Acesso em 20/04/2016.
39. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Diretoria de Pesquisas. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Pesquisa nacional de saúde : 2013 : percepção do estado de saúde, estilos de vida e doenças crônicas : Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Rio de Janeiro: IBGE, 2014. Disponível em http://ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/pns/2013/default_microdados.shtm. Acesso em 27/04/2016. (GATS 2013).
40. Ministério da Saúde MS/SVS/CGIAE - Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM. Dados para 2013. Disponível em <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0901&item=1&acao=26&pad=31655>. Aceso en 25/02/2016.
41. Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS). Número de Internações e Internações com Óbito: Dados para 2013. Disponível em <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0901&item=1&acao=25>. Acesso en 12/01/2016 e 20/04/2016, a través de: TabWin; Ministério da Saúde. Programa Tab para Windows - TabWin. Disponível em <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=060805&item=3>. Acesso en 31/07/2015.
42. World Health Organization. Civil registration coverage of cause-of-death (%) http://apps.who.int/gho/indicatorregistry/App_Main/view_indicator.aspx?iid=84 Accessed 2 November 2015. 2015.
43. United Nations. Coverage of civil registration system (last updated: December 2014, United Nations Statistics Division). Accessed 2 November 2015.
44. Azambuja MI, Foppa M, Maranhão MF, Achutti AC. Economic burden of severe cardiovascular diseases in Brazil: an estimate based on secondary data. *Arq Bras Cardiol* 2008; 91:148-55.
45. Krol M, Papenburg J, Koopmanschap M, Brouwer W. Do productivity costs matter? *Pharmacoeconomics*. 2011;29(7):601-619.
46. Nyman JA. Productivity costs revisited: toward a new US policy. *Health Economics*. 2012;21(12):1387-1401.
47. Zhang W, Bansback N, Anis AH. Measuring and valuing productivity loss due to poor health: A critical review. *Social Science & Medicine*. 2011;72(2):185-192.

48. Krol M, Brouwer W, Rutten F. Productivity costs in economic evaluations: past, present, future. *Pharmacoeconomics*. Jul 2013;31(7):537-549.
49. Knies S, Severens JL, Ament AJ, Evers SM. The transferability of valuing lost productivity across jurisdictions. differences between national pharmacoeconomic guidelines. *Value in health : the journal of the International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research*. Aug 2010;13(5):519-527.
50. Mattke S, Balakrishnan A, Bergamo G, Newberry SJ. A review of methods to measure health-related productivity loss. *The American journal of managed care*. Apr 2007;13(4):211-217.
51. Lamers LM, Meerding WJ, Severens JL, Brouwer WB. The relationship between productivity and health-related quality of life: an empirical exploration in persons with low back pain. *Quality of life research : an international journal of quality of life aspects of treatment, care and rehabilitation*. Apr 2005;14(3):805-813.
52. Landefeld JS, Seskin EP. The economic value of life: linking theory to practice. *American Journal of Public Health*. 1982;72(6):555-566.
53. Lev B., Schwartz A. On the Use of the Economic Concept of Human Capital in Financial Statements. *The Accounting Review*, Vol. 46, No. 1 (Jan., 1971), pp. 103-112.
54. Banco Mundial. World Development Indicators 2016. Disponível em: <http://data.worldbank.org/indicador/NY.GDP.MKTP.CD?end=2015&locations=BR&start=1982&view=chart> Accessed March 2017.
55. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Tablas de vida de hombres y mujeres 2015. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/tabuadevida/2015/defaulttab_xls.shtm Accessed March 2017.
56. Harberger AC, Guillermo-Peón S. Estimating private returns to education in Mexico. *Latin American Journal of Economics*. 2012;49(1):1-35.
57. Lemieux T. The “Mincer equation” thirty years after schooling, experience, and earnings: Springer; 2006.
58. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio 2015 (PNAD). Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2014/microdados.shtm> Accessed March 2017.
59. Ministério da Saúde. Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos e OPM (SIGTAP). Brasil. <http://sigtap.datasus.gov.br/tabela-unificada/app/sec/inicio.jsp> Accessed Abril 2017.
60. Ministério da Saúde. Banco de Preços em Saúde. Brasil. <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/cidadao/principal/banco-de-precos-em-saude> Accessed Abril 2017.
61. Associação Médica Brasileira. <https://amb.org.br/> Accessed Abril 2017.
62. Pinto M, Ugá MAD. Custo do tratamento de pacientes com histórico de tabagismo em hospital especializado em câncer. *Revista de Saúde Pública*, 2011, vol.45, n. 3.
63. International Monetary Fund (IMF). World Economic Outlook Database 2016. Accessed May, 2017.
64. Ministério da Fazenda. Centro de Estudios Tributários e Aduaneiros. Carga Tributária no Brasil 2015. Análise por Tributos e Bases de Incidência. <https://idg.receita.fazenda.gov.br/dados/receitadata/estudos-e-tributarios-e-aduaneiros/estudos-e-estatisticas/carga-tributaria-no-brasil/ctb-2015.pdf> Accessed May, 2017.
65. Smoking prevalence and attributable disease burden in 195 countries and territories, 1990-2015: a systematic analysis from the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet (London, England)*. Apr 05 2017.

66. Kuschnir MCC, Silva TLN, Bloch KV et al. ERICA: prevalência de tabagismo em adolescentes brasileiros. Rev Saude Publica. 2016;50(supl 1):12s.
67. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer. Observatório da Política Nacional de Controle do Tabaco. Disponível em: http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/observatorio_controle_tabaco/site/status_politica/a_politica_nacional Accessed May, 2017.
68. Ministério da Fazenda. Secretaria da Receita Federal. Disponível em: <https://idg.receita.fazenda.gov.br/orientacao/tributaria/regimes-e-controles-especiais/cigarros-preco-minimo> Accessed May, 2017.