

# **ANEXO III**

# PROVMED

## 2030

Informe Técnico nº 4 - Maio de 2021

# Projeção da oferta de médicos no Brasil para 2030: resultados preliminares do modelo PROVMED

## O que é ProvMed 2030?

O estudo ProvMed 2030 propõe o desenvolvimento e aplicação de modelos dinâmicos para análises de provisão e necessidade de médicos no Brasil. Trata-se da construção de um modelo analítico a partir do qual serão realizadas projeções sobre a força de trabalho médico, considerando cenários complexos e dinâmicos, por meio de abordagens multidisciplinares e multivariadas. Além do avanço no conhecimento sobre a adequação da oferta atual e a necessidade futura de médicos e de especialistas no Brasil, ProvMed 2030 espera contribuir com o planejamento de políticas públicas de recursos humanos que atendam as reais necessidades da população e do sistema de saúde. O ProvMed 2030 é desenvolvido no Departamento de Medicina Preventiva da Faculdade de Medicina da USP (FMUSP) por um grupo de 15 pesquisadores, sob a coordenação do Professor Mário Scheffer. O estudo é realizado numa parceria do Ministério da Saúde com a Universidade de São Paulo (USP) e a Organização Pan-Americana de Saúde, Representação Brasil (OPAS/ OMS/BRA), por meio de Carta Acordo. Trata-se de pesquisa conjunta que visa subsidiar políticas públicas sobre oferta de médicos e fomento de Residências Médicas no Brasil.

Mais informações disponíveis em: <https://sites.usp.br/gedm/sobre-provmed/>

## 1. INTRODUÇÃO

O desequilíbrio entre a provisão de médicos e as necessidades dos sistemas de saúde e das populações é um problema mundial<sup>1</sup>. Em muitos países, incluindo o Brasil, faltam médicos em diversas localidades, em serviços e em determinadas especialidades médicas, além de os profissionais estarem mal distribuídos geograficamente (entre unidades da federação, regiões urbanas, suburbanas, periféricas e rurais), setores público e privado, diferentes serviços de saúde e entre os níveis de atenção primária, ambulatorial e hospitalar<sup>2</sup>.

A falta ou má distribuição de médicos e especialistas, e consequente impacto no acesso da população a serviços e cuidados em saúde, mesmo em contextos de maior densidade geral de profissionais, é antigo desafio que mobiliza pesquisadores e gestores em saúde. Os termos “vazios assistenciais”, “áreas desassistidas”<sup>3</sup> ou “desertos médicos”<sup>4</sup> são usados para descrever contextos em que faltam médicos ou onde há dificuldade de reposição de profissionais e, conseqüentemente, onde há demora e longas distâncias a serem percorridas pela população para acessar o atendimento em saúde.

Diversos países têm utilizado modelos distintos de projeção na tentativa de nortear políticas de distribuição de profissionais, indução ou retração na formação de médicos, no planejamento de políticas ao alcance de metas em saúde e, ainda, que possam atender demandas dos serviços e sistemas de saúde<sup>5-11</sup>.

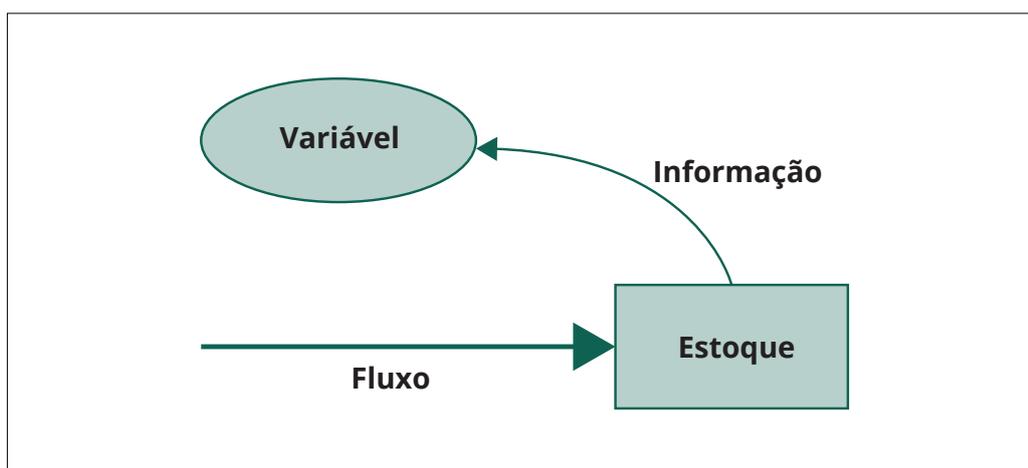
Este informe técnico pretende apresentar os resultados preliminares da projeção de oferta de médicos para o Brasil no ano de 2030 e demonstrar o perfil demográfico do futuro contingente de médicos a partir da construção de um modelo baseado em Dinâmica de Sistemas.

## **2. COMO O MODELO PROV MED 2030 DE OFERTA FOI DESENVOLVIDO?**

### **2.1 Princípios de modelagem baseada em Dinâmica de Sistemas**

O Modelo proposto tem como base o método de Dinâmica de Sistemas (System Dynamics), formalmente elaborado em 1961 cuja base matemática foi fundamentada no Cálculo Diferencial e Integral<sup>12</sup>. Trata-se de uma linguagem gráfica, cujos elementos principais são mostrados na Figura 1, e que possibilita a modelagem de sistemas complexos de forma mais simplificada do que a linguagem tradicionalmente utilizada na Matemática, baseada em sistemas de equações. Subjacente aos modelos de Dinâmica de Sistemas há um conjunto de equações matemáticas que são resolvidas numericamente através da computação digital.

Essa estratégia de modelagem parte do pressuposto de que a oferta de médicos e a demanda em saúde da população são pautadas por fatores dinâmicos e dependentes. Variáveis como sexo, idade, especialidade dos médicos, perfil sociodemográfico e de morbimortalidade da população, assim como características do sistema de saúde. Esta abordagem já foi aplicada na projeção da oferta e necessidade de médicos em diversos países, como Espanha<sup>13</sup>, Japão<sup>14</sup>, Iran<sup>15</sup>, Croácia<sup>16</sup> e Canadá<sup>17</sup>.



**Figura 1.** Elementos gráficos básicos da linguagem de Dinâmica de Sistemas

## 2.2 Fonte de dados

Foi utilizado, nesse estudo, a base de dados da Demografia Médica no Brasil<sup>17-21</sup>, composta por dados compulsórios de registro administrativo dos Conselhos Regionais de Medicina (CRMs), que compõe a base de dados do Conselho Federal de Medicina (CFM). A DMB 2020<sup>21</sup> forneceu os parâmetros base para a modelagem. A partir do ano de 2021 as estimativas do número de médicos foram realizadas pelo modelo ProvMed 2030, aqui apresentado. Além disso, foram feitas projeções do número de médicos recém-formados a partir da base de dados do Censo do Ensino Superior produzido pelo INEP<sup>22</sup>.

Os dados populacionais para composição do indicador de razão médico habitante são oriundos das Estimativas da População Residente no Brasil e Unidades da Federação para os anos de 2009 a 2020<sup>22</sup> e das Projeções da População do Brasil e das Unidades da Federação<sup>23</sup> a partir de 2021. Essas projeções são elaboradas com base nas informações sobre as componentes da dinâmica demográfica provenientes dos censos demográficos, das pesquisas domiciliares por amostragem e dos registros administrativos de nascimentos e óbitos investigados pelo IBGE.

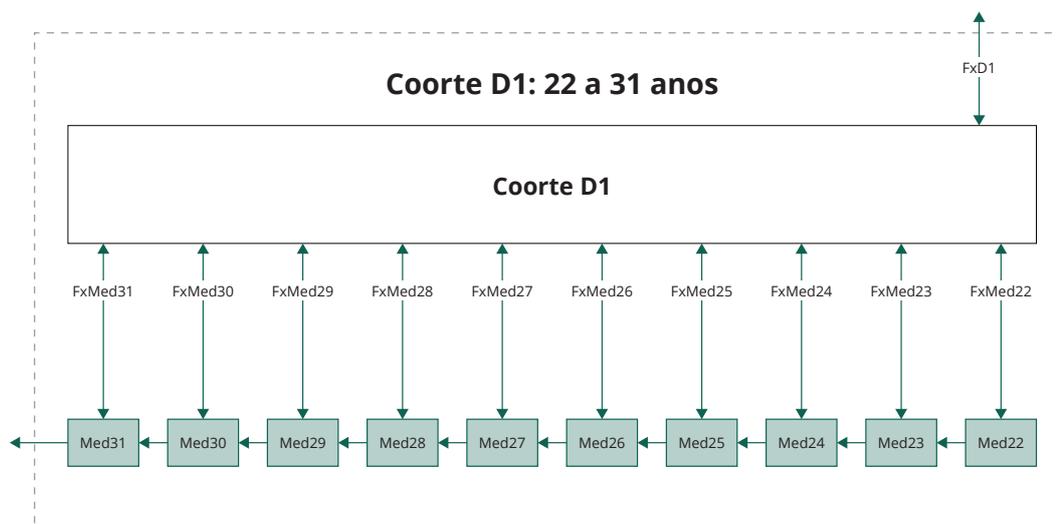
## 2.3 O modelo ProvMed 2030 de oferta de médicos

O modelo proposto aborda a oferta de médicos para o Brasil no ano de 2030. Além de valorizar a quantidade medida conforme a escala ascendente do número de médicos ao longo dos anos (quantos serão?), o modelo abarca variáveis qualitativas ou categóricas (quem serão?), pois são relevantes as características como sexo e idade, que serão assumidas pela população de médicos em evolução.

O modelo parte do princípio de que a entrada de novos profissionais no mercado médico provoca intensas mudanças na estrutura demográfica do conjunto dos profissionais, que inclui um número cada vez mais representativo de mulheres entre os egressos, juntamente com a saída majoritária de homens do mercado (aposentadorias, óbito, cancelamento de registro).

O modelo considera o número de médicos em atividade, segundo os bancos de dados do estudo Demografia Médica. Na literatura sobre o modelo, embora o termo conceitual adotado seja “estoque” de médicos, aqui optou-se, na translação à língua portuguesa utilizar o termo “provimento”, mais adequado aos recursos humanos. “Estoques” ou “Provimentos” são os compartimentos que expressam a quantidade de médicos ativos num determinado ano.

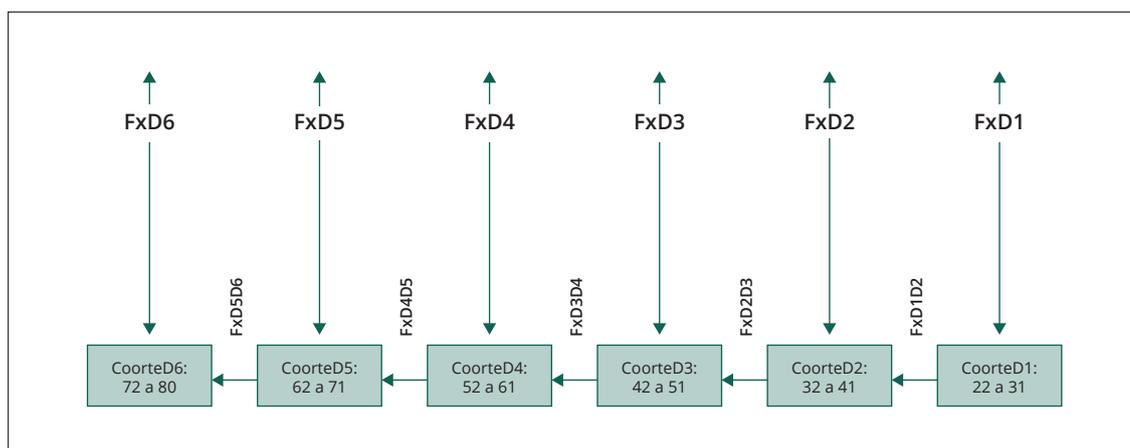
Estes “provimentos” são conceitualmente alimentados por “fluxos” de médicos que entram e saem da base no ano considerado. A base de dados em estudo foi segmentada em coortes etárias com intervalos de 10 anos, de acordo com a idade dos médicos no dia 31 de dezembro de cada ano. A primeira coorte etária foi denominada D1, e inclui médicos cuja idade variou de 22 a 31 anos. A Figura 2 mostra o provimento e os fluxos de médicos dentro da coorte etária D1.



**Figura 2.** Diagrama da modelagem em Dinâmica de Sistemas da coorte etária D1, com o provimento e fluxos de médicos na base do CFM com idade de 22 a 31 anos.

Os médicos de cada uma das idades são representados pelas caixas com rótulos MedAA e pelos fluxos (setas) com rótulos FxMedAA, onde AA é a idade. Esse provimento na “Coorte D1” expressa o quantitativo anual de médicos ativos na base do CFM com idade de 22 a 31 anos; e o fluxo “FxD1” o número de médicos nesta mesma faixa etária que entram e saem da base. A caixa com o provimento “MedAA” tem um fluxo que a liga ao contingente seguinte. Por exemplo, há um fluxo anual (não rotulado no diagrama) do contingente “Med22” para o “Med23” representando a mudança de idade dos médicos com 22 para 23 anos, no ano seguinte.

A estrutura esquemática completa pode ser visualizada na Figura 3, que é composta por 6 coortes etárias: D1 (22 a 31 anos), D2 (32 a 41), D3 (42 a 51), D4 (52 a 61), D5 (62 a 71), e D6 (72 a 80 anos) que se interconectam da primeira coorte etária (D1) para a seguinte até a última (D6). As coortes também foram estratificadas por sexo, segmentação não visível no diagrama da modelagem, pois é tratada de forma intrínseca no modelo em um formato vetorial, isto é, cada caixa pode ser vista virtualmente como um compartimento que contém outras duas caixas, uma para o sexo masculino e outra para o feminino.



**Figura 3:** Diagrama da modelagem completa em Dinâmica de Sistemas do Modelo de Oferta mostrando esquematicamente a sequência de ligação das caixas e fluxos das coortes etárias de D1 a D6. Cada fluxo  $FxDx Dy$  de saída de uma CoorteDx liga o contingente de médicos de maior idade desta ao contingente de médicos de menor idade na CoorteDy seguinte.

## 2.4 Cenários e distribuição geográfica

Esta projeção parte de um cenário basal que não considera aumento no número de novas vagas nos cursos de Medicina a partir de 2020. São oferecidos 4 cenários adicionais: 1) acréscimo de 2 mil vagas (1.000 no ano de 2021 e 1.000 no ano de 2022); 2) acréscimo de 5 mil vagas (2.500 no ano de 2021 e 2.500 no ano de 2022); 3) decréscimo de 2 mil vagas (1.000 no ano de 2021 e 1.000 no ano de 2022); e decréscimo de 5 mil vagas (2.500 no ano de 2021 e 2.500 no ano de 2022).

A apresentação dos resultados da projeção para 2030, por UF, segue a premissa de que não haverá modificação consistente na distribuição geográfica dos médicos no Brasil, fato observado e constatado pela Demografia Médica no Brasil<sup>18-21</sup> ao longo dos anos. Desse modo, a distribuição dos médicos para o referido ano seguiu as mesmas proporções daquelas reportadas no ano de 2020<sup>21</sup>. Assim, pode-se dizer que se nenhuma ação disruptiva for realizada a partir de 2020, a distribuição para 2030 não deverá, por si só, ter um rumo distinto.

### 3. RESULTADOS

Entre os anos de 2010 e 2020 a população de médicos no Brasil passou de 315.902 para 487.275 indivíduos e, segundo o modelo proposto, deve chegar a 815.570 médicos no ano de 2030 (Figura 4). A projeção revela que as mulheres serão maioria entre os médicos a partir do ano de 2024 (Tabela 1), fenômeno que já havia sido observado na população de egressos entre os anos de 2009 e 2010<sup>18-21</sup>.

A maior proporção de mulheres na população de médicos pode ser explicada pela evolução das pirâmides etárias ao longo do tempo, fenômeno exemplificado pelo recorte de três décadas distintas (Figura 5). Em 2010, a população de homens era proporcionalmente a maioria a partir da faixa dos 51 a 55 anos de idade, enquanto a base da pirâmide era mais povoada pelas jovens médicas, sobretudo na faixa dos 26 a 30 anos de idade. No ano de 2020, a faixa etária entre os 51 e 55 anos estava com proporção semelhante de médicos e médicas, enquanto nas faixas de 26 a 30 anos e 31 a 35 anos juntas, as mulheres eram 12% mais prevalentes que os homens. A projeção para o ano de 2030 indica que haverá predominância mais intensa das mulheres até os 45 anos de idade, neste conjunto elas representarão pouco mais de 71% entre todas as mulheres médicas, ao passo que os homens representarão 58,1% entre os médicos do sexo masculino (Figura 5).

Não somente devido a entrada mais frequente das jovens médicas no mercado entre os anos de 2020 e 2030, o fenômeno da feminização será concreto também pelo efetivo de médicos que estão atualmente no topo da pirâmide etária e que deverão deixar o mercado de trabalho nos próximos anos.

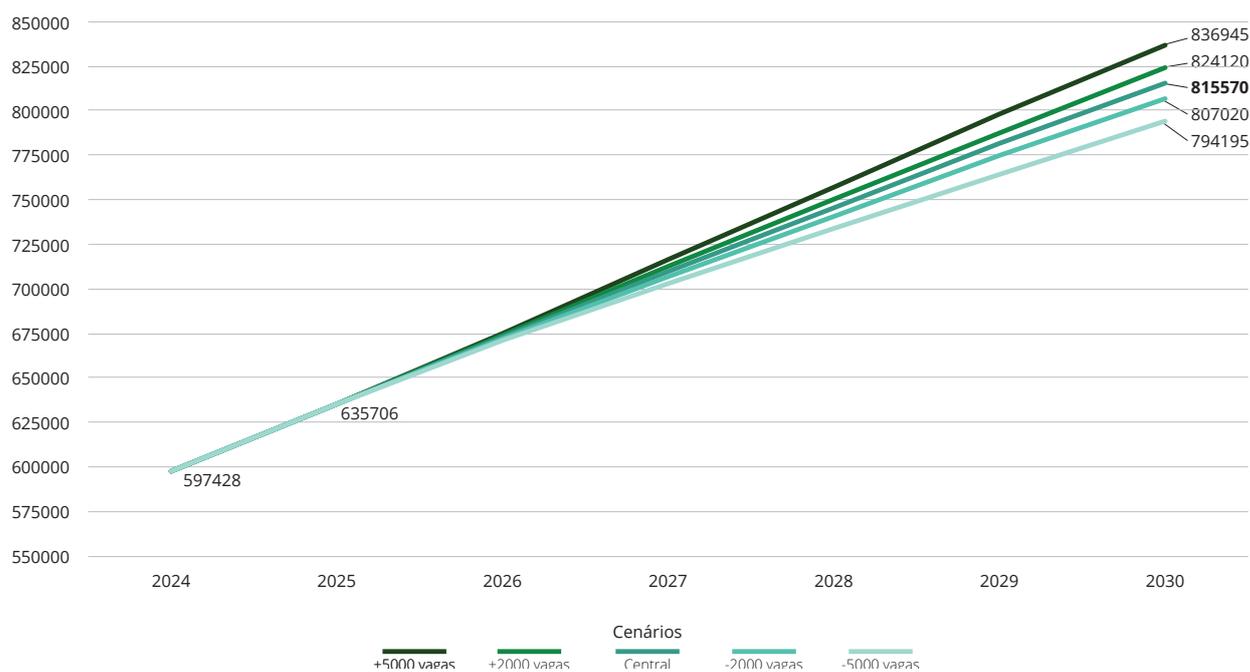
A juvenização da população de médicos também será um fenômeno marcante nos próximos anos. Por exemplo, no ano de 2010 o estrato etário de médicos de 22 a 30 anos não ultrapassava 21% para as mulheres e 13% para os homens. No ano de 2020, entretanto, cresceu 1% nesses estratos e quase 4% no estrato de 31 a 35 anos entre as mulheres. Segundo a projeção, no ano de 2030, mais de 80% dos médicos terão idade entre 22 e 45 anos.

Os achados da Demografia Médica no Brasil<sup>21</sup>, juntamente com os resultados obtidos pelas projeções do modelo aqui proposto, apontam que a relação médico/habitante no Brasil aumentará de 1,90 para 3,63 entre 2010 e 2030, um crescimento de quase 100%. Os cenários propostos no estudo resultaram nos seguintes achados (Figuras 5 e 6):

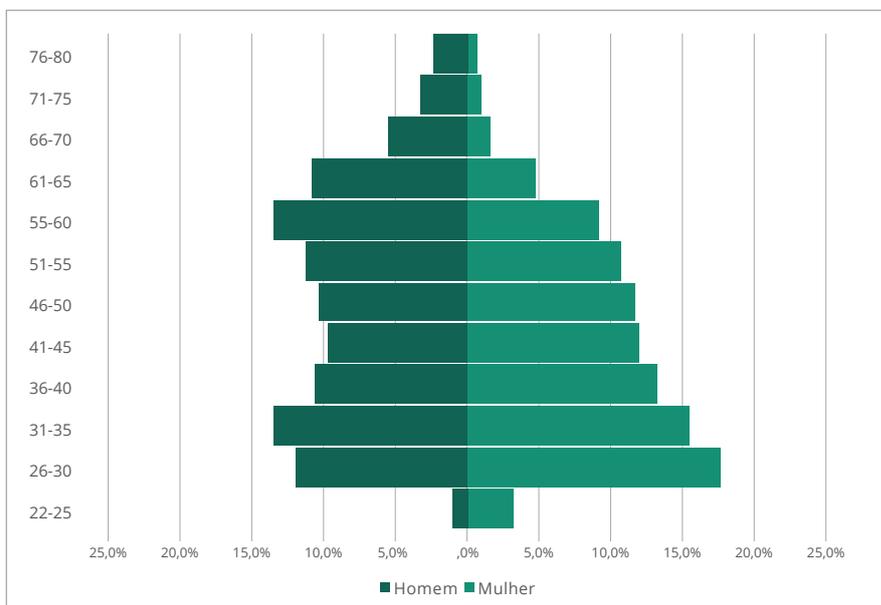
1. Acréscimo de 2 mil vagas – 824.120 médicos e 3,66 médicos por 1 mil habitantes;
2. Acréscimo de 5 mil vagas – 836.945 médicos e 3,72 médicos por 1 mil habitantes;
3. Decréscimo de 2 mil vagas – 807.020 médicos e 3,46 médicos por 1 mil habitantes;
4. Decréscimo de 5 mil vagas – 794.195 médicos e 3,53 médicos por 1 mil habitantes.

**Tabela 1.** Evolução do número de médicos no Brasil entre 2010 e 2020 e projeção para o ano de 2030, de acordo com o sexo

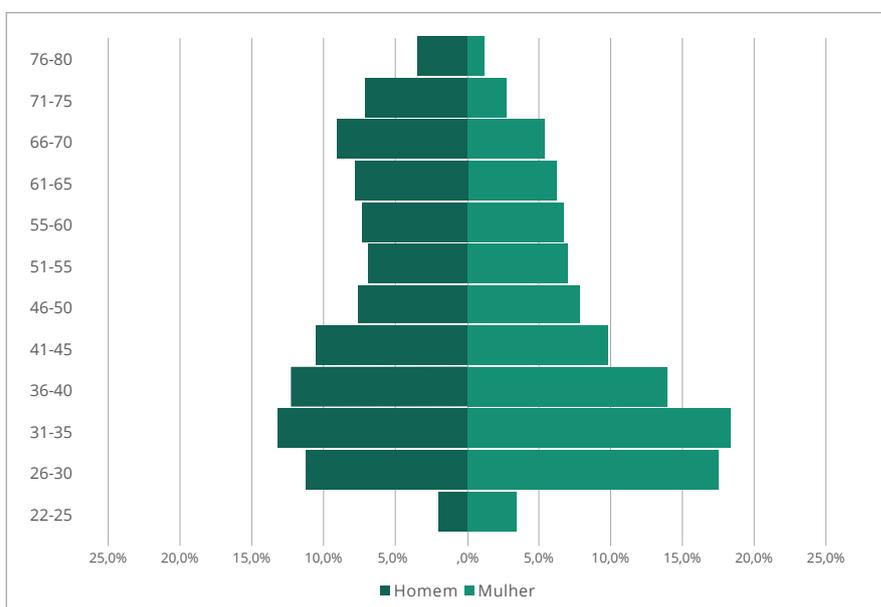
Ano	Médicos		Feminino		Masculino	
	N	N	%	N	%	
2009	315.902	127.818	40,5%	188.084	59,5%	
2010	325.728	133.486	41,0%	192.242	59,0%	
2011	339.310	141.540	41,7%	197.770	58,3%	
2012	352.623	149.346	42,4%	203.277	57,6%	
2013	368.033	158.418	43,0%	209.615	57,0%	
2014	384.662	168.125	43,7%	216.537	56,3%	
2015	400.579	177.417	44,3%	223.162	55,7%	
2016	415.806	186.644	44,9%	229.162	55,1%	
2017	431.906	196.404	45,5%	235.502	54,5%	
2018	450.523	207.676	46,1%	242.847	53,9%	
2019	466.453	217.576	46,6%	248.877	53,4%	
2020	487.275	230.208	47,2%	257.067	52,8%	
2021	510.829	244.776	47,9%	266.053	52,1%	
2022	535.869	260.372	48,6%	275.497	51,4%	
2023	564.363	278.446	49,3%	285.917	50,7%	
2024	597.427	299.749	50,2%	297.678	49,8%	
2025	635.706	323.730	50,9%	311.976	49,1%	
2026	673.215	347.450	51,6%	325.765	48,4%	
2027	709.853	370.909	52,3%	338.944	47,7%	
2028	745.708	394.094	52,8%	351.614	47,2%	
2029	781.098	417.144	53,4%	363.954	46,6%	
2030	815.570	439.808	53,9%	375.762	46,1%	



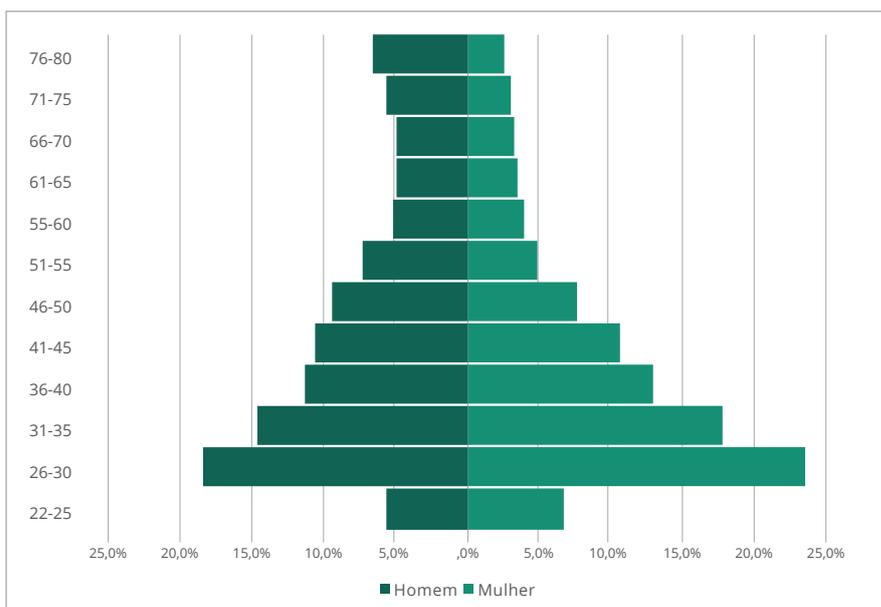
**Figura 4.** Evolução do número de médicos no Brasil entre 2010 e 2020 e projeção para o ano de 2030, incluindo cenário com acréscimo e decréscimo de vagas em escolas médicas



2010



2020

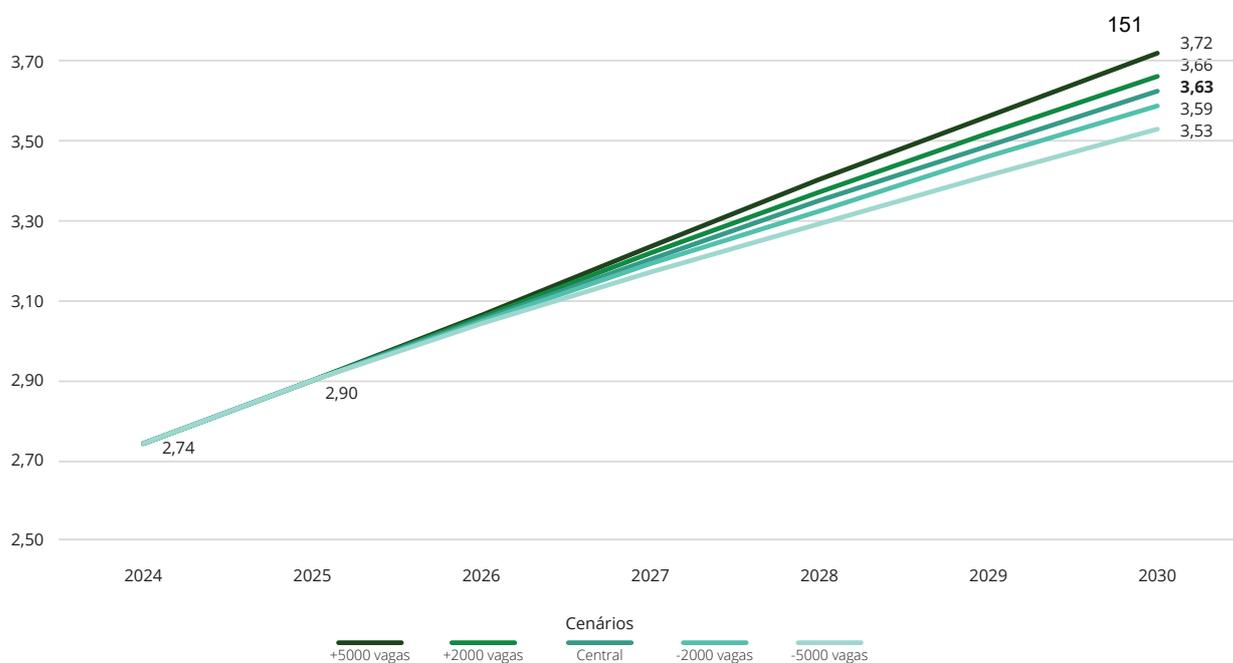


2030

**Figura 5.** Pirâmides etárias da população de médicos no Brasil em 2010 e 2020, e projeção para o ano de 2030.

**Tabela 2.** Evolução do número de médicos e da razão de médicos por 1.000 habitantes no Brasil 2010 e 2020 e projeção para o ano de 2030, de acordo com as UFs.

	2010		2020		2030	
	Médicos	Razão	Médicos	Razão	Médicos	Razão
<b>Brasil</b>	<b>371.795</b>	<b>1,90</b>	<b>523.528</b>	<b>2,49</b>	<b>815.570</b>	<b>3,63</b>
<b>Região Norte</b>	<b>15.631</b>	<b>0,99</b>	<b>23.964</b>	<b>1,30</b>	<b>37.332</b>	<b>1,80</b>
Rondônia	1.738	1,11	3.160	1,78	4.923	2,51
Acre	755	1,03	1.058	1,20	1.648	1,63
Amazonas	3.828	1,10	5.398	1,30	8.409	1,76
Roraima	596	1,32	975	1,61	1.519	2,00
Pará	6.300	0,83	9.212	1,07	14.351	1,51
Amapá	643	0,96	1.006	1,19	1.567	1,55
Tocantins	1.771	1,28	3.155	2,01	4.915	2,82
<b>Região Nordeste</b>	<b>62.969</b>	<b>1,19</b>	<b>96.303</b>	<b>1,69</b>	<b>150.024</b>	<b>2,51</b>
Maranhão	4.486	0,68	7.642	1,08	11.905	1,60
Piauí	3.125	1,00	5.250	1,60	8.179	2,46
Ceará	9.362	1,11	15.100	1,65	23.523	2,44
Rio Grande do Norte	4.392	1,39	6.741	1,92	10.501	2,79
Paraíba	4.886	1,30	8.194	2,04	12.765	3,03
Pernambuco	13.241	1,51	19.318	2,02	30.094	2,98
Alagoas	3.659	1,17	5.266	1,58	8.204	2,37
Sergipe	2.804	1,36	4.379	1,90	6.822	2,74
Bahia	17.014	1,21	24.413	1,64	38.031	2,48
<b>Região Sudeste</b>	<b>209.801</b>	<b>2,61</b>	<b>278.325</b>	<b>3,15</b>	<b>433.584</b>	<b>4,61</b>
Minas Gerais	38.680	1,97	56.412	2,66	87.881	3,96
Espírito Santo	7.410	2,11	11.070	2,75	17.245	3,87
Rio de Janeiro	57.175	3,57	63.873	3,70	99.504	5,49
São Paulo	106.536	2,58	146.970	3,20	228.955	4,64
<b>Região Sul</b>	<b>55.478</b>	<b>2,03</b>	<b>80.278</b>	<b>2,68</b>	<b>125.060</b>	<b>3,92</b>
Paraná	18.972	1,82	28.513	2,49	44.419	3,64
Santa Catarina	11.790	1,89	18.927	2,64	29.485	3,68
Rio Grande do Sul	24.716	2,31	32.838	2,89	51.156	4,36
<b>Região Centro-Oeste</b>	<b>27.916</b>	<b>1,99</b>	<b>44.658</b>	<b>2,74</b>	<b>69.570</b>	<b>3,80</b>
Mato Grosso do Sul	3.983	1,63	6.552	2,36	10.207	3,32
Mato Grosso	3.735	1,23	6.666	1,91	10.385	2,67
Goiás	9.898	1,65	16.027	2,28	24.967	3,15
Distrito Federal	10.300	4,02	15.413	5,11	24.011	7,06



**Figura 6.** Evolução da razão de médicos por 1.000 habitantes entre 2010 e 2020 e projeção para o ano de 2030.

## 4. Considerações finais

A evolução quantitativa de médicos no Brasil, a partir do modelo proposto, será marcada por importantes mudanças. Em 2030 a população de médicos no país será mais numerosa, mais feminina, mais jovem e mais desigualmente distribuída. Neste sentido, destaca-se:

1. O ritmo de crescimento do número de médicos deverá se intensificar, considerando o atual cenário de oferta ampliada de cursos e vagas de medicina. O próprio aparelho formador expandido, mais heterogêneo, com interiorização de cursos e maior participação de escolas médicas privadas, deverá exigir novos modelos de avaliação. Além da qualidade, a quantidade de médicos deverá ser modulada pela regulação. A continuidade de abertura de cursos, ou eventuais medidas de “moratória” ou de “congelamento” da oferta de graduação, são decisões que precisam ser tomadas baseadas em evidências e aproximando-as das demandas do sistema de saúde e da população. Caso não seja viável a maior expansão da Residência Médica, visando também a universalização do acesso à formação especializada – uma vaga para cada graduado – um dos efeitos indiretos desta projeção será a diminuição da proporção de médicos especialistas em relação aos médicos em geral;
2. Diferentemente de algumas expectativas, o aumento quantitativo de médicos, apesar de expressivo, não alterará, por si só, as antigas desigualdades de distribuição geográfica desses profissionais no Brasil. Ao contrário, haverá acirramento das disparidades de concentração de médicos. Das 27 unidades da Federação, 19 delas irão apresentar densidade de profissionais por mil habitantes abaixo da média nacional,

estimada em 3,63 em 2030. Ou seja, restará mantida ou será agravada a desigualdade de distribuição geográfica, o que tem levado à escassez localizada de profissionais, mesmo em cenário de maior e crescente oferta global de médicos. Será, portanto, necessário rever e impulsionar políticas e programas de distribuição e retenção de médicos em áreas desassistidas e de menor densidade de profissionais por habitantes. Algumas políticas anteriormente adotadas, como a descentralização de cursos de graduação com vistas à maior fixação de médicos no Interior, poderão ser reavaliadas ou aprimoradas à luz das projeções de acordo com diferentes cenários.

3. Em 2030 a feminização da profissão estará consolidada, fenômeno que vem se delineando no Brasil desde o ano de 2010, quando as mulheres já representavam mais da metade dos médicos recém-formados, uma proporção que irá, em futuro breve, se estender a toda a população de médicos. O fenômeno deve ser acompanhado também na perspectiva de superação da desigualdade de gênero, pois há evidências de que as mulheres médicas recebem remuneração inferior à dos médicos e estão menos presentes na maior parte das especialidades médicas<sup>18-21,25</sup>.
4. Até 2030 a idade média do médico brasileiro vai decrescer, revelando uma profissão mais jovem, o que coloca o Brasil em posição oposta à de alguns países onde ocorre o “envelhecimento” da profissão, com número maior de saídas (por aposentadoria e óbito) do que de entradas de recém-formados, com consequente diminuição da força de trabalho médico disponível. Aproveitar o potencial de uma força de trabalho jovem a favor do sistema de saúde requererá também compreender mudanças geracionais, com possíveis novas aspirações, escolhas e motivações relacionadas a vínculos, jornadas, especialidades, remuneração, uso de tecnologias e conciliação mais equilibrada entre vida pessoal e profissional.
5. As modificações demográficas observadas nesta projeção para o ano de 2030, incluindo os cenários de acréscimo e decréscimo de vagas em escolas médicas em 2021 e 2022 são relevantes à medida que apontam para potencial de maior disponibilidade de força de trabalho para o Sistema Único de Saúde (SUS), que hoje convive com a escassez de profissionais em algumas de suas estruturas, a exemplo da atenção primária. É imprescindível, no entanto, avançar em modelos de projeção robustos, que considere os fatores inerentes à profissão, como especialização, gênero, idade, e trabalho, mas também que incluam necessidades de saúde e aspectos do funcionamento dos subsetores público e privado do sistema de saúde. Ao fim, o que se espera, o que é propósito do estudo ProvMed, é subsidiar o planejamento de políticas de formação e gestão de recursos humanos para a melhoria das condições de saúde e de vida da população.

## Referências

1. Kuhlmann E, Batenburg R, Wismar M, Dussault G, Maier C, Glinos I, et al. A call for action to establish a research agenda for building a future health workforce in Europe. *Health Res Policy Sys* 2018;1-8.
2. Lucy H. *Health Workforce Policies in OECD Countries*. 2016; 1-8.
3. Stralen ACSV, Massote ALW, Carvalho CL, Girardi SN. Percepção de médicos sobre fatores de atração e fixação em áreas remotas e desassistidas: rotas da escassez. *Physis* 2017;(1):147-172.
4. Chevillard G, Lucas-Gabrielli V, Mousquès J. Déserts médicaux en France: état des lieux et perspectives de recherches: *L'Espace géographique*. v47. Belin; 2018.
5. Dill M. *The Complexities of Physician Supply and Demand: Projections from 2017 to 2032*. Association of American Medical Colleges; 2019.
6. Globberman S, Barua B, Hasan S. *The Supply of Physicians in Canada: Projections and Assessment*. Fraser Institute; 2018.
7. Australia HW. *Australia's Future Health Workforce – Doctors*. 2015.10:1-50.
8. Pérez PB, López-Valcárcel BG. *Estimación De La Oferta Y Demanda De Médicos Especialistas. España 2018-2030*. Cold Spring Harbor Laboratory Press; 2019.
9. Scheffler RM; Daniel RA. Projecting shortages and surpluses of doctors and nurses in the OECD: what looms ahead. *Health Econ Policy Law* 2019;14(2):274:290.
10. Roberfroid D, Leonard C, Stordeur S. Physician supply forecast: better than peering in a crystal ball?. *Hum Resour Health* 2009;7(1):8-14.
11. Forrester JW. *Industrial Dynamics*. MIT Press: Cambridge, Massachusetts; 1961.
12. Pérez PB, López-Valcárcel BG. Forecasting the need for medical specialists in Spain: application of a system dynamics model. *Hum Resour Health* 2010; 8-24.
13. Ishikawa T, Fujiwara K, Ohba H, Suzuki T, Ogasawara K. Forecasting the regional distribution and sufficiency of physicians in Japan with a coupled system dynamics-geographic information system model. *Hum Resour Health* 2017;15(1):64.
14. Rafiei S, Daneshvaran A, Abdollahzade S. Forecasting the shortage of neurosurgeons in Iran using a system dynamics model approach. *J Educ Health Promot* 2018;7:16.
15. Relić D, Božikov J. Application of a system dynamics model in forecasting the supply and age distribution of physicians. *Croat Med J* 2020;61(2):100-106.
16. MacKenzie A, Murphy GT, Audas R. A dynamic, multi-professional, needs-based simulation model to inform human resources for health planning. *Hum Resour Health* 2019;17(1):42.
17. Sheffer MC, coordenador. *Demografia médica no Brasil: dados gerais e descrições de desigualdades*. São Paulo: Conselho Regional de Medicina do Estado de São Paulo e Conselho Federal de Medicina; 2011.
18. Scheffer MC, coordenador. *Demografia médica no Brasil: cenários e indicadores de distribuição*. v.2. São Paulo: Conselho Regional de Medicina do Estado de São Paulo e Conselho Federal de Medicina; 2013.
19. Scheffer MC, coordenador. *Demografia Médica no Brasil 2015*. São Paulo: Departamento de Medicina Preventiva, Faculdade de Medicina da USP, Conselho Regional de Medicina do Estado de São Paulo, Conselho Federal de Medicina; 2015.
20. Scheffer MC, coordenador. *Demografia Médica no Brasil 2018*. São Paulo: Departamento de Medicina Preventiva, Faculdade de Medicina da USP, Conselho Regional de Medicina do Estado de São Paulo, Conselho Federal de Medicina; 2018.
21. Scheffer MC, coordenador. *Demografia Médica no Brasil 2020*. São Paulo: Departamento de Medicina Preventiva, Faculdade de Medicina da USP, Conselho Federal de Medicina; 2020.
22. Brasil, Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Censo da Educação Superior. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/microdados/censo-da-educacao-superior>>.
23. IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativas da População. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=o-que-e>>.
24. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Projeções da População. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.html?=&t=o-que-e>>.
25. Mainardi GM, Cassenote AJF, Guilloux AGA, Miotto BA, Scheffer MC. What explains wage differences between male and female Brazilian physicians? A cross-sectional nationwide study. *BMJ Open* 2019; 9(4):e023811.

## Pesquisador Principal / Coordenador

Mário Scheffer

## Coordenadores de Núcleo

Aline Gil Alves Guilloux, Alex Jones Flores Cassenote e Bruno Alonso Miotto

## Pesquisadores

Alexandre Guerra dos Santos, Ana Pérola Drulla Brandão, Carolina Simone Souza Adania, Cristiane de Jesus Almeida, Karen dos Santos Matsumoto, Paulo Roberto de Castro Villela, Pedro Afonso Guerrato, Renata Alonso Miotto, Renata Aparecida dos Santos Lobo e Virgínia Costa Duarte

## Pesquisador associado

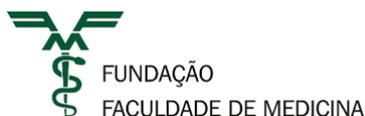
Mario Roberto Dal Poz

## Técnicos Parceiros

Ministério da Saúde: Vinícius Nunes Azevedo, Gustavo Hoff, Paulo Mayall Guilayn, Fernando Canto Michelotti, Alessandra Rodrigues Moreira, Arthur de Oliveira e Oliveira de Castro, Danielly Batista Xavier, Marcelo Marques de Lima e Mirna Nóbrega de Menezes Costa; e OPAS: Mónica Padilla e Maria Alice Fortunato

Mais informações disponíveis em: <https://sites.usp.br/gedm/sobre-provmed/>

## Pesquisa



MINISTÉRIO DA  
SAÚDE

