**Inovação no planejamento da força de trabalho em saúde bucal: um modelo baseado em necessidades apoiado por uma tecnologia de simulação**

**Resumo**

**Introdução**

O Brasil é um país de dimensões continentais, marcado por ampla desigualdade que, especificamente sobre a saúde bucal, guarda fatos contraditórios. Por um lado, é um país que conta uma densidade de 6,68 dentistas para cada 10 mil habitantes. Número superior a países de renda elevada, como Canadá, França, Inglaterra e Austrália 1. Por outro lado, estimativas da última Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) indicam que cerca de 14 milhões de pessoas no Brasil havia perdido todos os dentes 2. Portanto, apesar da alta densidade de profissionais, o país ainda possui dificuldade para garantir a eficiência na distribuição equitativa, uma vez que a maior parte dos profissionais, historicamente, concentra-se em regiões de melhor condição socioeconômica 3.

Existem portarias do Ministério da Saúde que regulam o financiamento e a indicam um número de profissionais para atender a população. No entanto, geralmente são normativas que sugerem um parâmetro de razão populacional, a exemplo da indicação de um cirurgião-dentista para cada 3000 a 4000 habitantes de um local 4. Todavia, tal abordagem para estimar a força de trabalho em saúde deve assumir que as necessidades da população são homogêneas 5,6, um fato distante da realidade do Brasil. A distribuição demográfica, socioeconômica, prevalência de condições de saúde bucal e retenção de profissionais ao longo dos mais de 8,5 milhões de km² do território nacional são marcadas por profundas desigualdades. Sugerir uma força de trabalho baseada em critérios de razão populacional podem levar à reprodução da ineficiência alocativa já existente.

Em contrapartida, organizações internacionais e pesquisadores têm sugerido que é importante inovar no planejamento e dimensionamento da força de trabalho (PDFT) em saúde bucal 7,8. Neste sentido, há uma recomendação para adoção de abordagens que considerem elementos que caracterizem as necessidades da população, como a demografia e epidemiologia local 7,9. Estudos passados utilizando esta abordagem para planejar e dimensionar a força de trabalho para saúde bucal foram desenvolvidos sobretudo em países de alta renda 10, não havendo registros em revisões recentes sobre planejamento e dimensionamento para saúde bucal no Brasil, tampouco empregando métodos baseados em necessidades 9–14.

Diante destas lacunas, algumas questões de pesquisa são levantadas: 1) como mensurar a demanda por serviços de saúde bucal da população com base em necessidades? Como traduzir os serviços em números de profissionais? Qual o tamanho da lacuna entre a necessidade de profissionais e disponibilidade destes em variadas localidades? Diante destas questões, o presente estudo tem como objetivo descrever a aplicação de uma metodologia de planejamento e dimensionamento da força de trabalho em saúde (PDFTS), baseada em necessidades da saúde bucal, com base na distribuição demográfica e cenário epidemiológico de regiões de saúde no Brasil, com apoio de uma ferramenta de simulação.

**Método**

A construção do modelo de PDFT para saúde bucal baseado em necessidades foi construído a partir de orientações de Asamani et al. (2021) que sugerem algumas etapas, que serão descritas com maior detalhamento a seguir. Ademais, frequentemente modelos de planejamento da força de trabalho em saúde são chamados de caixas-pretas 15. Adotamos as orientações de Lee et al. (2024) para garantir maior transparência dos procedimentos executados.

1. Definição de escopo da metodologia em termos de cobertura jurisdicional, objetivos e horizonte temporal;
2. Análise da necessidade de saúde bucal com base em aspectos da demografia, epidemiologia e serviços destinados da população a local;
3. Tradução do número de serviços em número de profissionais necessários;
4. Exploração das implicações em termos da oferta de profissionais;
5. Exploração das implicações em termos de custos;
6. Análise de sensibilidade para simulação de parâmetros de incerteza;
7. Validação de modelo por meio de consulta a *stakeholders*.

*1 - Definição de escopo da metodologia em termos de cobertura jurisdicional, objetivos e horizonte temporal*

A metodologia tem como escopo estimar a força de trabalho de cirurgiões dentistas no Brasil em atenção primária à saúde (APS) e atenção especializada à saúde (AES), tomando como referência o ano de 2022. O Brasil está localizado na América do Sul, possui a quinta maior extensão territorial, com uma área de 8,5 milhões de km2, e uma população de aproximadamente 203 milhões de habitantes dividida em 27 unidades da federação e 5570 municípios.

O Sistema Único de Saúde (SUS) possui uma desagregação territorial que fraciona os municípios em 450 regiões de saúde, que são localidades próximas, com similaridades culturais e socioeconômicas, e que contribuem para o melhor planejamento e gestão dos serviços de saúde 16. O escopo territorial deste estudo será estas 450 regiões de saúde do Brasil. A figura 1 ilustra esta divisão territorial. No mapa à esquerda (A), observa-se a divisão territorial do Brasil em cinco regiões, 27 unidades federadas e 5570 municípios. No mapa à direita (B), observa-se a divisão territorial das regiões do estado de Goiás, com seus 246 municípios organizados em 18 regiões de saúde.

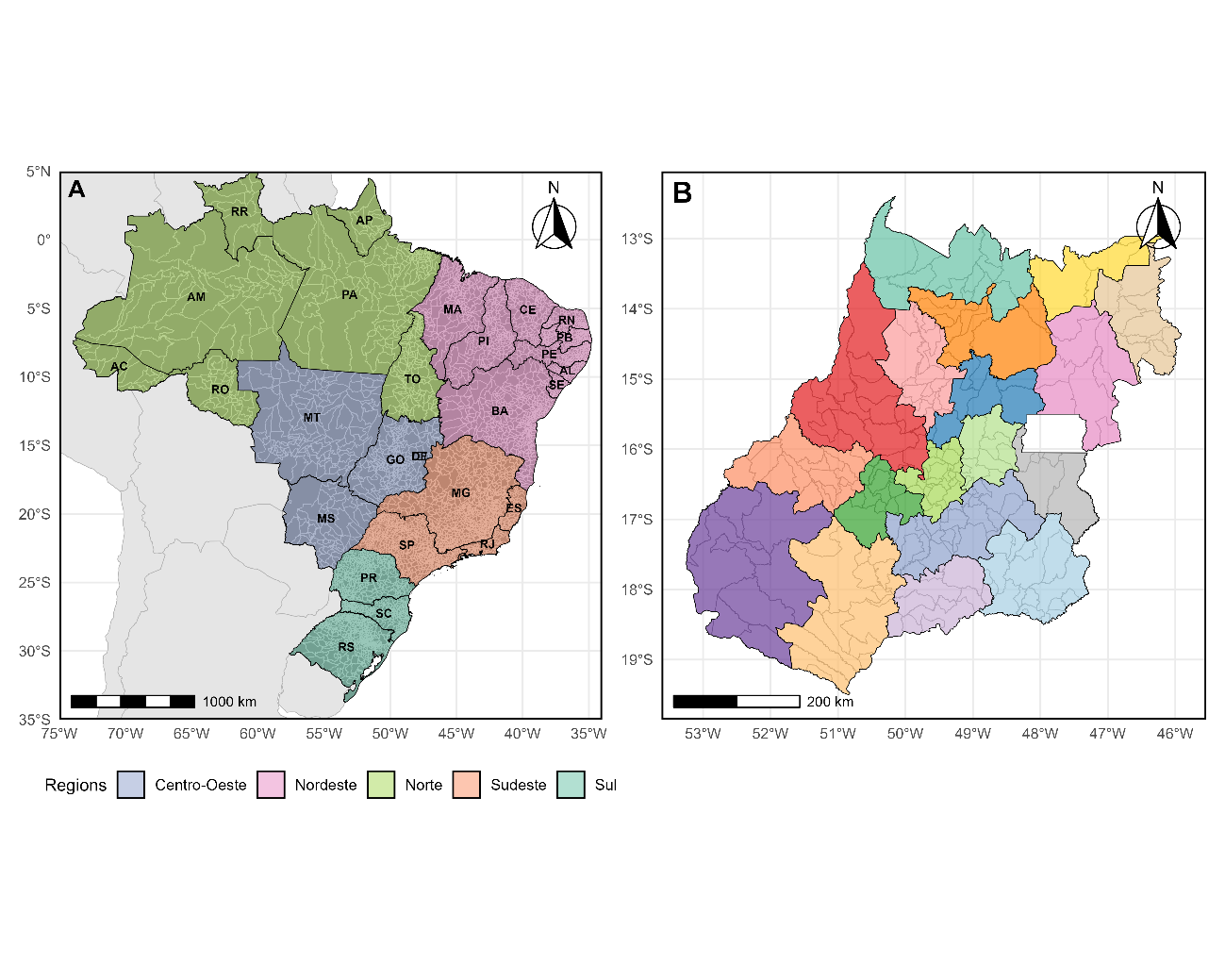


Fig. 1 A: Brazil's regions, states and municipalities; B: Map of Goias (GO) states, divided into 18 health regions

*2 – Análise da necessidade de saúde bucal com base em aspectos da demografia, epidemiologia e serviços destinados da população a local;*

A análise da necessidade de saúde bucal (NSB) foi construída a partir de três elementos: distribuição da população por faixa etária (P), prevalência de condições de saúde bucal (H) e procedimentos per capita (S) (etapa 2). Os dados da população por faixa etária (P) foram levantados a partir do último censo, conduzido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. As seguintes faixas etárias foram utilizadas, pois estão alinhadas aos parâmetros seguintes: 0 a 14 anos, 15 a 29 anos, 30 a 59 anos e 60 anos ou mais (IBGE, 2022).

O segundo elemento (H) foi determinado por parâmetros de cobertura para procedimentos individuais na atenção básica e especializada (periodontia, endodontia e prótese) a partir de resultados do inquérito Saúde Bucal 2010 (SB2010) para as faixas etárias descritas anteriormente. A SB 2010 é a pesquisa mais atualizada sobre condições bucais da população brasileira, com uma amostra representativa sobre a prevalência dos principais agravos nas 27 capitais de cada unidade da federação, bem como no interior das regiões 17. Utilizamos o parâmetro H calculado para cada uma das 27 capitais estaduais. No caso dos municípios utilizamos o parâmetro referente à região da qual pertence. O parâmetro H já havia sido estimado previamente pelo Ministério da Saúde brasileiro 18 e o método de cálculo se encontra em informações suplementares (S1).

O terceiro elemento, procedimentos per capita (S), também tomou como referência a SB2010 e foi calculado anteriormente no âmbito da publicação institucional do Ministério da Saúde 18. As informações suplementares S2 possuem os procedimentos metodológicos que orientaram como este parâmetro foi estimado.

A equação 1 ilustra os cálculos da NSB.

Onde:

* NSB: Necessidade de saúde bucal contabilizada pelo número de serviços do tipo t destinados ao atendimento de população de faixa etária i e localidade l;
* P: População por faixa-etária i de uma localidade l;
* H: Cobertura de condições de saúde bucal que levam à necessidade de procedimentos do tipo t por faixa-etária i e dentro de uma localidade l. Tal parâmetro varia conforme a unidade da federação (UF). Além disso, dentro da UF existem cobertura diferenciadas se é região de saúde que contempla capital ou formada apenas por municípios do interior;
* S: Procedimentos per capita do tipo t, para cada faixa-etária i e dentro de uma localidade l. Tal parâmetro varia conforme a unidade da federação (UF).

*3 – Tradução do número de serviços (NSB) em número de profissionais necessários (NPSB)*

A etapa 3 consiste na tradução do número de serviços (NSB) em número de profissionais necessários (NPSB). Para isso, devem ser considerados dois elementos: produtividade (T) e o tempo total disponível (TTD). O primeiro pode ser levantado por meio de observações e grupos focais, a exemplo do realizado por Belotti et al. (2024) e que é usado como referência inicial. No entanto, como o tempo é marcado por ampla variação e o levantamento das pesquisadoras abrange apenas um recorte de APS, será utilizado o recurso da simulação de cenários, recomendado quando se tem parâmetros caracterizados por alta variação ou incerteza (Asamani et al., 2021). O TTD é um cálculo empregado por métodos de dimensionamento da FTS como o *Workload Indicator of Staffing Needs* (WISN) e serve para aferir o tempo anual de um profissional, medido em horas, deduzidas ausências programáticas (ex.: férias e feriados) e não programáticas (ex.: licença capacitação, licença para tratamento de saúde) 20. Isso resulta na equação 2.

Onde:

* NPSB: Necessidade de profissionais de saúde bucal em localidade l padronizado em *Full-Time Equivalent* (FTE);
* NSB: Necessidade de saúde bucal contabilizada pelo número de serviços do tipo t destinados ao atendimento de população de faixa etária i e localidade l;
* T: Tempo médio de serviços do tipo t;
* TTD: Tempo total disponível de um profissional ao longo de um ano.

*4 – Exploração das implicações em termos da oferta atual de profissionais*

Esta etapa visa verificar as implicações dos resultados ao compará-los com a disponibilidade atual de profissionais nas regiões, assim como avaliar os impactos em termos de custo. A estimativa do total de profissionais disponível é calculada em função do estoque de profissionais atuantes (E) conforme registrado na base Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde, tabela profissionais (CNES-PF). Como um mesmo profissional pode ter múltiplos vínculos e o CNES-PF registra a carga horária, a contagem de profissionais foi convertida em *Full-Time Equivalent* (FTE).

De acordo com o escopo da etapa 1, acessamos apenas os profissionais com vínculo a unidades ligadas à APS (Posto de saúde, Centro de Saúde, Unidade Básica, Unidade Móvel Fluvial, Unidade Móvel Terrestre) ou AES (Clínica/Centro de Especialidade, Pronto Atendimento, Policlínica, Consultório Isolado). Em um cenário base, vamos acessar apenas aqueles profissionais que possuem vínculo SUS. Mas em uma variação de cenário, testamos com todos os profissionais destas unidades, independente do vínculo.

O parâmetro percentual de carga de trabalho dedicada a atividades diretas (AD) decorre de levantamento prévio 19 mas também foi objeto de simulação. Já o parâmetro foco clínico (FC) foi empregado em estudos prévios e é usado para estimar o percentual da carga horária dedicado a uma linha de cuidado 21. Como já mostrado nas etapas anteriores, neste estudo realizamos um recorte para procedimentos individuais na APS, bem como endodontia, periodontia e prótese. Portanto, o FC deve ser o percentual da carga de trabalho associado a estes serviços nos respectivos níveis de atenção, uma vez que existem outros que não são contemplados. Como não existe estimativa aproximada deste parâmetro, ele será assumido e, em sequência, será objeto de simulação dos cenários. Deste modo, chegamos à equação 3.

Onde:

* O: Oferta de cirurgiões-dentistas em dada localidade l;
* E: Estoque de profissionais atuantes em estabelecimentos de saúde em dado local l, padronizado em FTE;
* AD: Percentual da carga de trabalho dedicada a atividades diretas (%) em dado local l;
* FC: Percentual da carga de trabalho dedicada a um foco clínico (%).

A equação 4 é aplicada para comparar o número de profissionais disponíveis (O) e o número de profissionais necessários (NPSB), gerando um valor absoluto.

Onde:

* RA: Resultado absoluto em dada localidade l;
* O: Oferta de cirurgiões-dentistas em dada localidade l;
* NPSB: Necessidades cirurgiões-dentistas em dada localidade l.

A equação 5 é aplicada para comparar o número de profissionais disponíveis (O) e o número de profissionais necessários (NPSB), gerando um valor relativo.

Onde:

* RR: Resultado relativo na localidade l;
* O: Oferta de cirurgiões-dentistas em dada localidade l;
* NPSB: Necessidades cirurgiões-dentistas em dada localidade l.

*5 – Exploração das implicações em termos de custo de pessoal*

Na etapa 5 traduzimos a lacuna de profissionais em termos financeiros. A equação 6 traz o custo de profissionais em função da lacuna de profissionais (RA), o salário médio de um cirurgião dentista na respectiva unidade da federação de acordo com resultados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua (PNADc – IBGE), acrescidos 45% que é o percentual aproximado de custos trabalhistas no Brasil.

6)

Onde:

* CP: Custo de profissional em localidade l;
* RA: Resultado absoluto de profissionais em localidade l;
* R: Rendimento médio da categoria profissional na localidade l.

*6 – Análise de sensibilidade para simulação de parâmetros de incerteza;*

A etapa 6 é utilizada para simular parâmetros para levantar diferentes cenários com os resultados, sobretudo em condições de parâmetros com alta variabilidade 14,22. Para isso, foram construídas 20.736 iterações de simulações combinando os parâmetros descritos no quadro 1.

Quadro 1 – Combinação de parâmetros

|  |  |
| --- | --- |
| Parâmetro | Valores simulados |
| Tempo total disponível | 1576; 1676; 1776 |
| Tempo médio de procedimentos APS | 15; 25; 35; 45 |
| Tempo médio de procedimentos endodontia | 35; 45; 55 |
| Tempo médio de procedimentos periodontia | 35; 45; 55 |
| Tempo médio de procedimentos prótese | 35; 45; 55 |
| Percentual de atividades diretas | 30%; 40%; 50%; 60% |
| Percentual do foco clínico | 40%, 50%; 60%; 70% |
| Recorte de profissionais | 1) Apenas profissionais vinculados ao SUS;  2) Todos os profissionais, independente do vínculo. |
| Recorte de população | 1) Todos os indivíduos da localidade;  2) Apenas aqueles indivíduos que não possuem plano de saúde (exclusivamente odontológico) – Simulação realizada com base em dados da Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS) |

Algumas combinações foram escolhidas para representar quatro cenários distintos, conforme o quadro a seguir.

Algoritmos foram desenvolvidos em linguagem de programação R e os scripts das análises e mapas podem ser acessados por meio de material suplementar.

**Resultados**

A figura 1 descreve os resultados relativos que comparam oferta e necessidade por cirurgiões-dentistas em um cenário base. Todas as regiões de saúde possuem déficit de profissionais, sobretudo na atenção especializada. As regiões de saúde que obtiveram os melhores resultados são dos estados de Minas Gerais (MG) e São Paulo (SP), ambos destacados na figura 2. Em termos de resultados relativos, as melhores regiões obtiveram valores próximos de 15% na APS, geralmente em MG. Já na AES, os melhores resultados estão nos dois estados, com resultados relativos próximos a 24%.

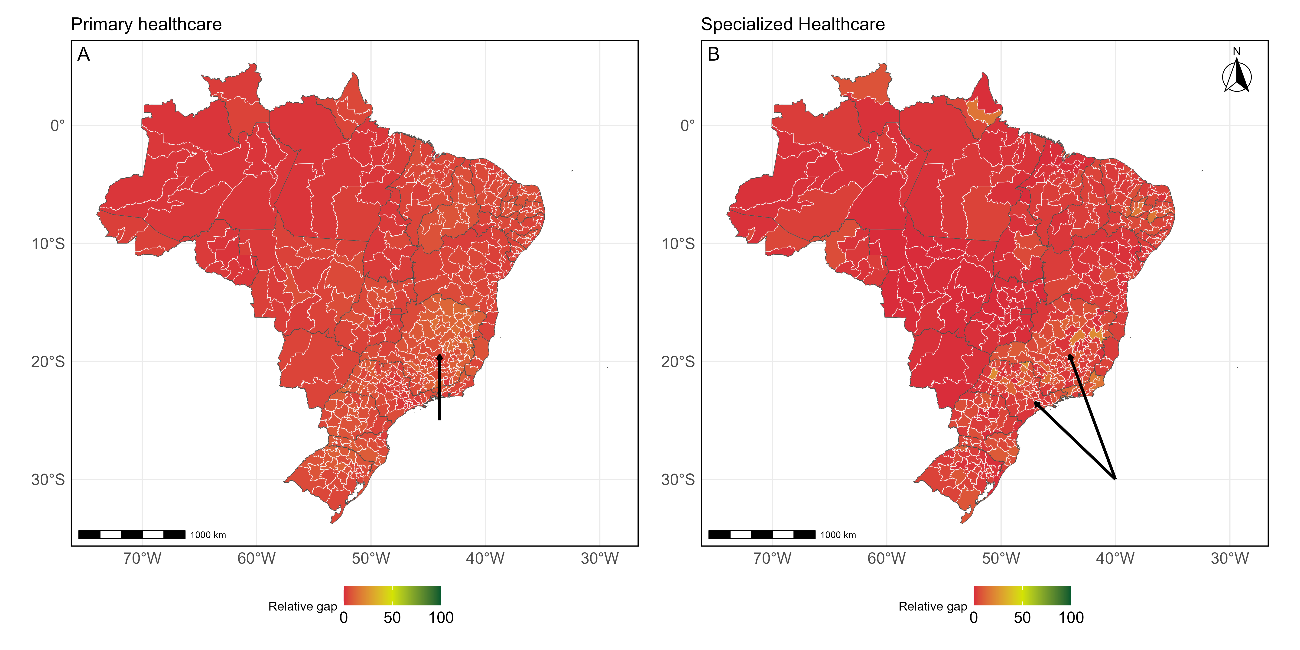
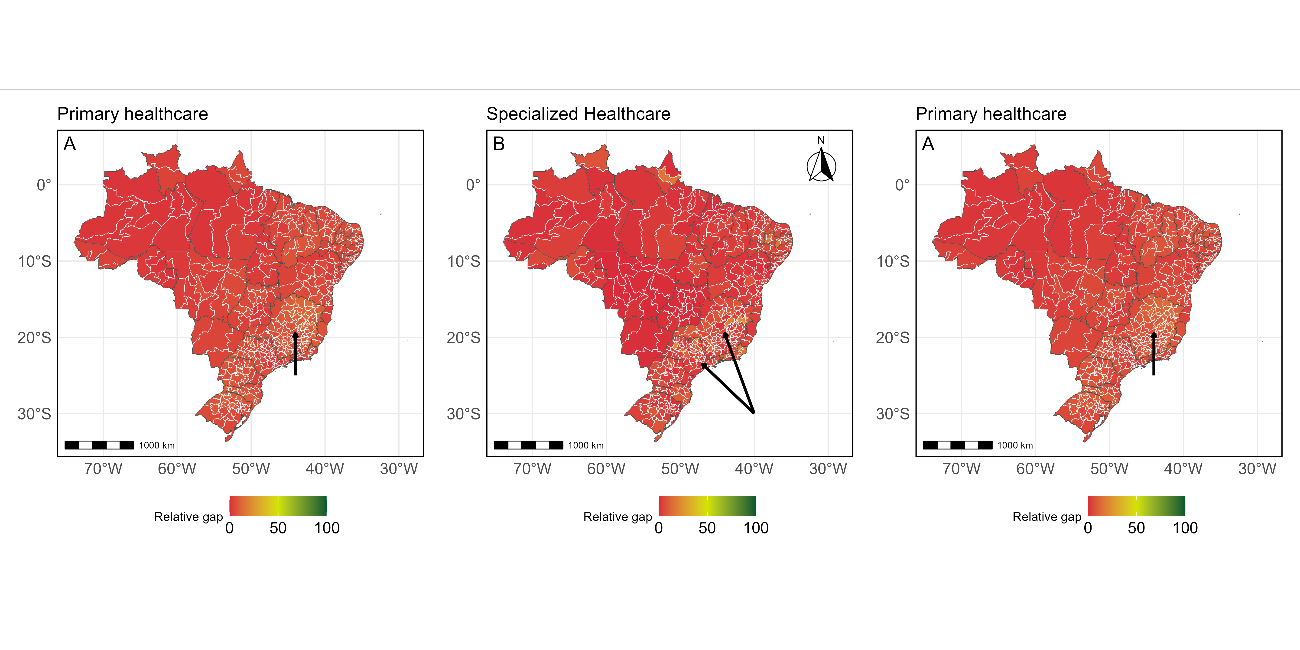


Fig. 2 - Baseline scenario, where A: AWT = 1576, PHC Service productivity = 45 min., % Direct Activities = 40%, Clinical Focus = 50%, total population, only SUS professionals' supply; and B: AWT = 1576, Periodontics Service Productivy = 55 min, Endodontics Service Productivity = 45 min, Prosthodonthics Service Productivy = 55 min, % Direct Activities = 40%, Clinical Focus = 50%, total population, only SUS professionals' supply

Três simulações de cenário foram escolhidas para verificar o quanto que mudanças em alguns parâmetros afetam os resultados. No cenário 2, há um aumento de produtividade, aprimorando elementos como o tempo dos procedimentos e o percentual de atividades diretas e do foco clínico. No cenário 3 como produtividade, percentual de participação em atividades diretas, dedu

para analisar o quanto que mudanças em parâmetros como, m: 1) Ao observar tais resultados no cenário baseline figura 1 descreve os resultados relativos que comparam oferta e necessidade por cirurgiões-dentistas em um cenário base. Todas as regiões de saúde possuem déficit de profissionais, sobretudo na atenção especializada. As regiões de saúde que obtiveram os melhores resultados são dos estados de Minas Gerais (MG) e São Paulo (SP), ambos destacados na figura 2. Em termos de resultados relativos, as melhores regiões obtiveram valores próximos de 15% na APS, geralmente em MG. Já na AES, os melhores resultados estão nos dois estados, com resultados relativos próximos a 24%.



**Discussão**

**Conclusão**

**Referências**

1. WHO. Dentists (per 10 000 population). https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/dentists-(per-10-000-population). 2024.

2. IBGE. Pesquisa Nacional de Saúde - 2019. 2020.

3. Bleicher L, Cangussu MCT. The evolution of inequalities in the distribution of dentists in Brazil. Ciencia e Saude Coletiva. Associacao Brasileira de Pos - Graduacao em Saude Coletiva; 2024;29(1). PMID: 38198328

4. Brasil. A saúde bucal no Sistema Único de Saúde. 2018.

5. Dreesch N, Dolea C, Dal Poz MR, Goubarev A, Adams O, Aregawi M, Bergstrom K, Fogstad H, Sheratt D, Linkins J, Scherpbier R, Youssef-Fox M. An approach to estimating human resource requirements to achieve the Millennium Development Goals. Health Policy Plan. 2005;20(5):267–276. PMID: 16076934

6. WHO. Models and tools for health workforce planning and projections. Human Resources for Health Observer. Genebra: World Health Organization; 2010.

7. Birch S, Ahern S, Brocklehurst P, Chikte U, Gallagher J, Listl S, Lalloo R, O’Malley L, Rigby J, Tickle M, Tomblin Murphy G, Woods N. Planning the oral health workforce: Time for innovation. Community Dentistry and Oral Epidemiology. Blackwell Munksgaard; 2021. p. 17–22. PMID: 33325124

8. Gallagher JE. A sustainable oral health workforce: time to act. Br Dent J. Springer Nature; 2024;236(11).

9. O’Malley L, Macey R, Allen T, Brocklehurst P, Thomson F, Rigby J, Lalloo R, Tomblin Murphy G, Birch S, Tickle M. Workforce Planning Models for Oral Health Care: A Scoping Review. JDR Clinical and Translational Research. SAGE Publications Ltd; 2022. p. 16–24. PMID: 33323035

10. Balasubramanian M, Hasan A, Ganbavale S, Alolayah A, Gallagher J. Planning the future oral health workforce: a rapid review of supply, demand and need models, data sources and skill mix considerations. Int J Environ Res Public Health. 2021;18(6):1–33. PMID: 33808981

11. Sutton C, Prowse J, McVey L, Elshehaly M, Neagu D, Montague J, Alvarado N, Tissiman C, O’Connell K, Eyers E, Faisal M, Randell R. Strategic workforce planning in health and social care – an international perspective: A scoping review. Health Policy. Elsevier Ireland Ltd; 2023. PMID: 37099856

12. Carvalho D dos S, Nascimento EPL, Carmona SAMLD, Barthmann VMC, Lopes MHP, Moraes JC de. Planejamento e Dimensionamento da Força de Trabalho em Saúde no Brasil: avanços e desafios. Saúde em Debate. FapUNIFESP (SciELO); 2022 Dec;46(135):1215–1237.

13. Machado CR, Poz MRD. Sistematização do conhecimento sobre as metodologias empregadas para o dimensionamento da força de trabalho em saúde. Saúde em Debate. 2015;39(104):239–254.

14. Asamani JA, Christmals C Dela, Reitsma GM. The needs-based health workforce planning method: a systematic scoping review of analytical applications. Health Policy Plan. 2021;1–19.

15. Lee JT, Crettenden I, Tran M, Miller D, Cormack M, Cahill M, Li J, Sugiura T, Xiang F. Methods for health workforce projection model: systematic review and recommended good practice reporting guideline. Hum Resour Health. BioMed Central Ltd; 2024 Dec 1;22(1).

16. Brasil. RESOLUÇÃO No 1, DE 29 DE SETEMBRO DE 2011 - Estabelece diretrizes gerais para a instituição de Regiões de Saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), nos termos do Decreto No 7.508, de 28 de junho de 2011. 2011.

17. Brasil. Pesquisa Nacional de Saúde Bucal - Resultados Principais. Ministério da Saúde, Governo Federal; 2012.

18. Brasil. Atenção à Saúde Bucal - Critérios e Parâmetros Assistenciais para o Planejamento e Programação de Ações e Serviços de Saúde no Âmbito do SUS. 2021.

19. Belotti L, Maito S, Vesga-Varela AL, de Almeida LY, da Silva MT, Haddad AE, da Costa Palacio D, Bonfim D. Activities of the oral health teams in primary health care: a time-motion study. BMC Health Serv Res. BioMed Central Ltd; 2024 Dec 1;24(1). PMID: 38730416

20. WHO. WISN Workload indicators of staffing need - user’s manual. 2023.

21. MacKenzie A, Tomblin Murphy G, Audas R. A dynamic, multi-professional, needs-based simulation model to inform human resources for health planning. Hum Resour Health. Human Resources for Health; 2019;17(1):1–13. PMID: 31196188

22. Razavi S, Jakeman A, Saltelli A, Prieur C, Iooss B, Borgonovo E, Plischke E, Lo Piano S, Iwanaga T, Becker W, Tarantola S, Guillaume JHA, Jakeman J, Gupta H, Melillo N, Rabitti G, Chabridon V, Duan Q, Sun X, Smith S, Sheikholeslami R, Hosseini N, Asadzadeh M, Puy A, Kucherenko S, Maier HR. The Future of Sensitivity Analysis: An essential discipline for systems modeling and policy support. Environmental Modelling and Software. Elsevier Ltd; 2021 Mar 1;137.