



Universidade de Brasília
FACE - Faculdade de Administração, Contabilidade, Economia e Gestão de Políticas
Públicas
Programa de Pós-Graduação em Administração

**PLANEJAMENTO DA FORÇA DE TRABALHO EM SAÚDE DE MÉDICOS E
ENFERMEIROS PARA CUIDADO MATERNO-INFANTIL NA ATENÇÃO
PRIMÁRIA À SAÚDE BRASILEIRA: UMA ABORDAGEM BASEADA EM
NECESSIDADES**

DANIEL DO PRADO PAGOTTO

Orientador: Prof. Dr. Antônio Isidro-Filho
Coorientadora: Profa. Dra. Daiana Bonfim

Tese de Doutorado

Brasília/DF
2025



Universidade de Brasília
FACE - Faculdade de Administração, Contabilidade, Economia e Gestão de Políticas
Públicas
Programa de Pós-Graduação em Administração

**PLANEJAMENTO DA FORÇA DE TRABALHO EM SAÚDE DE MÉDICOS E
ENFERMEIROS PARA CUIDADO MATERNO-INFANTIL NA ATENÇÃO
PRIMÁRIA À SAÚDE BRASILEIRA: UMA ABORDAGEM BASEADA EM
NECESSIDADES**

DANIEL DO PRADO PAGOTTO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA), Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas (FACE), da Universidade de Brasília (UnB), como requisito parcial da obtenção do título de Doutor em Administração.

Orientar: Professor Doutor Antônio Isidro da Silva Filho
Coorientadora: Professora Doutora Daiana Bonfim

Brasília/DF
2025

**PLANEJAMENTO DA FORÇA DE TRABALHO EM SAÚDE DE MÉDICOS E
ENFERMEIROS PARA CUIDADO MATERNO-INFANTIL NA ATENÇÃO
PRIMÁRIA À SAÚDE BRASILEIRA: UMA ABORDAGEM BASEADA EM
NECESSIDADES**

Tese apresentada em 23 de junho de 2025, diante da banca constituída por:

Professor Doutor Antônio Isidro da Silva Filho

Presidente

Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA)
Universidade de Brasília

Professora Doutora Daiana Bonfim

Coorientadora

Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA)
Universidade de Brasília

Professor Doutor Mario Roberto Dal Poz

Membro externo – Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

Professor Doutor Rafael Alves Guimarães

Membro externo – Universidade Federal de Goiás (UFG)

Professora Doutora Andrea de Oliveira Gonçalves

Membra interna – Universidade de Brasília (PPGCont/UnB)

Professora Doutora Patrícia dos Santos Guarnieri de Oliveira Gonçalves

Membra interna – Universidade de Brasília (PPGA/UnB)

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Gilmar de Assis Pagotto e Alice R. do Prado Pagotto, pelo apoio incondicional e referência de cuidado, esforço e dedicação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me conceder força, sabedoria e a oportunidade diária para a evolução moral e científica.

Este pequeno espaço de texto talvez não seja suficiente para expressar tamanha gratidão a muitas pessoas que contribuíram para a chegada nesta etapa. Em especial, agradeço:

À minha esposa, Aila, pelo amor, paciência, apoio e companheirismo, sobretudo, nos momentos mais árduos.

Aos meus orientadores, Prof. Dr. Antônio Isidro e a Profa. Dra. Daiana Bonfim, pela amizade, dedicação, reflexão, conhecimento compartilhado e orientação precisa durante o processo desta investigação.

Aos meus pais, Gilmar e Alice, pelo apoio e investimento na educação dos seus filhos. Às minhas irmãs, Bianca e Cecília, pela referência de esforço e dedicação. Aos meus sobrinhos, Augusto e Giovanna, pelos momentos de alegria e boas energias. À minha companheira (felina) de escrita, Gypsy, por sempre permanecer ao lado durante noites adentro no desenvolvimento da tese.

Agradeço aos professores componentes da banca: Prof. Dr. Mario Roberto Dal Poz, Prof. Dr. Rafael Alves Guimarães e Profa. Dra. Andrea Gonçalves. Não só neste momento, mas em outras etapas foram importantes para o amadurecimento deste trabalho.

Agradeço a colegas de diferentes grupos – LAPEI/UFG, CIGETS/UFG e Redimensiona – que contribuíram com a leveza na convivência, bem como no desenvolvimento técnico de temáticas que envolvem análise de dados, gestão e planejamento da força de trabalho em saúde. Em especial, quero agradecer a Cândido Borges, Daiane Martins, Jéssica Borges, Fernanda Arantes, Wanderson Marques e Érika Aquino.

Agradeço a todos a equipe do PPGA-UnB, bem como todas aquelas pessoas – dentre professores, técnicos, colegas – com quem aprendi muito ao longo da minha vida acadêmica, seja na graduação na UnB, mestrado na UFG e, mais recentemente, no doutorado.

RESUMO

Projeções indicam que o mundo precisará de pelo menos 10 milhões de profissionais de saúde a mais para atingir uma cobertura universal de serviços de saúde. Desafios prementes relacionados à transição demográfica, epidemiológica e mudanças climáticas pressionam por um sistema de saúde provido de uma força de trabalho preparada em termos de quantitativo, competências, recursos e incentivos. O planejamento da força de trabalho em saúde (PFTS) é um processo que pode contribuir para este fim. Existem diversas abordagens para o PFTS. Nos últimos anos tem sido crescente a recomendação por metodologias baseadas em necessidades. Apesar disso, observa-se uma ausência de estudos de PFTS baseados em necessidades aplicados no contexto brasileiro. O objetivo desta tese foi descrever o desenvolvimento e aplicação de uma metodologia de PFTS baseada em necessidades, com desagregações territoriais a nível de região de saúde, a fim de estimar a força de trabalho (FT) de médicos e enfermeiros dedicados ao cuidado materno-infantil na atenção primária à saúde (APS) do Brasil até 2030. Para isso, desenvolvemos um estudo composto por dois capítulos. No primeiro, estabelecemos o marco teórico-metodológico da tese. Em sequência, o segundo capítulo é um estudo formatado em três etapas: construção do *framework* de PFTS baseado em necessidades populacionais para o cuidado materno-infantil; aplicação para o ano de 2023; aplicação do *framework* para uma projeção de médio prazo entre os anos de 2025 e 2030. O método ainda contou com estratégias como simulações de Monte Carlo, análise de cenários e análise de sensibilidade dos parâmetros. Os resultados do estudo evidenciaram que o Brasil mantém desigualdade na distribuição de médicos e enfermeiros pelo Brasil. Estes desbalanceamentos se manifestam dentro de uma mesma grande região ou unidade da federação. Outra constatação importante é que onde há falta de médicos, também há falta de enfermeiros. Isso implica que investimentos em uma só categoria profissional podem ser insuficientes para o aprimoramento da cobertura dos serviços de saúde. Por fim, considerando as projeções até 2030, observa-se que no consolidado por grandes regiões, apenas o Norte e Centro-Oeste parecem demonstrar uma melhoria no balanceamento a longo prazo. Caso medidas não sejam tomadas, a cobertura nas demais localidades tenderá a se reduzir ao longo do tempo.

Palavras-chave: Planejamento da força de trabalho em saúde; Planejamento baseado em necessidades; Atenção Primária à Saúde; Simulação.

ABSTRACT

Workforce projections indicate that the world will need at least 10 million additional health professionals to achieve global universal health coverage. Challenges related to demographic and epidemiological transitions and climate change are putting pressure on a health system equipped with a workforce prepared in terms of quantitative, competencies, resources, and incentives. Health workforce planning (HWP) can contribute to this process. There are various approaches to HWP. In recent years, there has been a growing recommendation for needs-based HWP methodologies. Despite this, there is an absence of needs-based HWP studies applied in the Brazilian context. The objective of this thesis was to describe the development and application of a needs-based HWP methodology, with territorial disaggregations at the health region level, in order to estimate the workforce (WF) of physicians and nurses dedicated to maternal-infant care in primary health care (PHC) in Brazil until 2030. To this end, we developed a study composed of two chapters. In the first, we established the theoretical-methodological framework of the thesis. Subsequently, the second chapter is a study formatted in three stages: construction of the HWP framework based on population needs for maternal-infant care; the framework application for the 2023 year; framework application for a medium-term projection between the years 2025 and 2030. The method also included strategies such as Monte Carlo simulations, scenario analysis, and sensitivity analysis of parameters. The study results showed that Brazil maintains inequality in the distribution of physicians and nurses throughout Brazil. These imbalances manifest within the same major region or federation unit. Another important finding is that where there is a shortage of physicians, there is also a shortage of nurses. This implies that investments in only one professional category may be insufficient for improving health service coverage. Finally, considering projections until 2030, it is observed that in the consolidated view by major regions, only the North seems to demonstrate an improvement in long-term balance. If measures are not taken, coverage in other locations will tend to decrease over time.

Keywords: Health workforce planning; Needs-based planning; Primary Health Care; Simulation.

SUMÁRIO

RESUMO.....	6
ABSTRACT	7
SUMÁRIO	8
LISTA DE QUADROS	10
LISTA DE FIGURAS	11
LISTA DE TABELAS.....	12
LISTA DE ABREVIACÕES	13
1. INTRODUÇÃO	14
1.1. Problema de pesquisa, descrição geral e relevância da pesquisa	14
1.2. Estrutura da tese	16
2. Capítulo 1: Planejamento da força de trabalho em saúde no Brasil: conceitos, métodos, infraestrutura e orientação estratégica	18
2.1. Introdução	18
2.2. Desafios para Planejamento da Força de Trabalho em Saúde no Brasil	20
2.2.1. Aspectos conceituais.....	20
2.2.2. Aspectos metodológicos do PFTS	29
2.2.3. Infraestrutura de dados para o PFTS.....	34
2.2.4. Orientação estratégica para o PFTS	36
2.3. Considerações finais	39
3. Capítulo 2: Planejamento da força de trabalho em saúde para o cuidado materno-infantil no Brasil: um estudo orientado as necessidades da população .	40
3.1. Introdução	40
3.2. Fundamentação teórica	43
3.3. Etapas do estudo	49
3.3.1. Etapa 1: Construção do <i>framework</i> de PFTS baseado em necessidades populacionais para o cuidado materno-infantil na APS.....	49
3.3.2. Etapa 2: Aplicação do <i>framework</i> de PFTS baseado em necessidades populacionais para o cuidado materno-infantil com apoio de simulações e análises de cenários para 2023	62
3.3.3. Etapa 3: Aplicação do <i>framework</i> com simulações e projeções da necessidade e oferta de médicos e enfermeiros para cuidado materno-infantil na APS de 2025 a 2030.....	73
3.4. Discussão.....	82
3.5. Considerações finais	88

4. Conclusão	89
Referências	91
Anexo A.....	109

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Síntese de conceitos de PFTS e DFTS	27
Quadro 2 - Quadro com simulação de parâmetros	59
Quadro 3 - Parâmetros para análise de cenário	66

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapeamento de literatura sobre PDFTS no período de 1960 a 2025	22
Figura 2 - Componentes de sistemas de saúde, PFTS e DFTS	29
Figura 3 - Demanda e Necessidade	31
Figura 4 - Modelo de PFTS baseado em necessidades populacionais	32
Figura 5 – Tipologias de PFTS.....	36
Figura 6 - Determinantes de dinâmicas da FTS	38
Figura 7 - Mapeamento da literatura sobre PDFTS para cuidado materno-infantil	44
Figura 8 - Hierarquia territorial	50
Figura 9 - Divisão territorial no Brasil	51
Figura 10 - <i>Framework</i> para PFTS materno-infantil.....	58
Figura 11 - Aplicação web para cálculo de cenários	61
Figura 12 - Distribuição de resultados relativos, considerando 2023	62
Figura 13 - Resultado relativo mediano por região de saúde e UF, considerando dados 2023	63
Figura 14 - Balanceamento entre oferta e necessidade de profissionais, por UF e categorias profissionais (médico e enfermeiros) referente a dados de 2023	64
Figura 14 - Associação entre lacunas de força de trabalho médica e de enfermeiros por região.	65
Figura 16 - Análise de cenários – Médicos e Enfermeiros.....	67
Figura 17 - Análise de Cenários para ambos as categorias.....	68
Figura 18 – Exemplo de treino do algoritmo para Previsão de nascidos vivos mensal de 2000 a 2030 para região de Aracaju – SE.....	75
Figura 19 – Exemplo de Previsão de nascidos vivos anual para a região de Aracaju -SE	75
Figura 20 - Tendência de NV por região de saúde no Brasil 2025-2030.....	75
Figura 21 - Projeção da oferta de enfermeiros	77
Figura 22 – Exemplo de evolução do balanceamento entre necessidade e oferta de enfermeiros para cuidado materno-infantil na APS, sob diferentes cenários, para a região de saúde de Itabuna – BA, entre 2025-2030.....	79
Figura 23 - Oferta de profissionais enfermeiros na região de Itabuna – BA de 2007 a 2032	Erro! Indicador não definido.
Figura 24 - Resultados relativos para Varginha (MG).....	79
Figura 25 - Evolução do déficit de regiões - Médicos.....	80
Figura 26 - Evolução do superávit de regiões - Enfermeiros	81
Figura 27 - Correlação do resultado relativo	82

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultado absoluto e orçamento necessário por UF – Médicos	69
Tabela 2 – Resultado absoluto e orçamento necessários por UF - Enfermeiros.....	70
Tabela 3 – Análise de Sensibilidade baseada em regressão linear múltipla para o resultado de médicos	72

LISTA DE ABREVIACÕES

AD – Atividades Diretas
ANS – Agência Nacional de Saúde Suplementar
APS – Atenção Primária à Saúde
CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
DFTS – Dimensionamento da força de trabalho em saúde
FC – Foco clínico
FTE – Full-time equivalent
FTS – Força de trabalho em saúde
MS – Ministério da Saúde
NP – Necessidade de profissionais de saúde
NS – Necessidade de serviço
NV – Nascidos Vivos
ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OIT – Organização Internacional do Trabalho
OMS – Organização Mundial da Saúde
PAISM – Programa de Assistência Integral à Saúde da Mulher
PDFTS – Planejamento e dimensionamento da força de trabalho em saúde
PFTS – Planejamento da força de trabalho em saúde
PHPN – Programa de Humanização no Pré-Natal e Nascimento
PMAQ-AB – Programa de Melhoria do Acesso e da Qualidade da Atenção Básica
PNAB – Política Nacional de Atenção Básica
PNADc – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua
PNAISM – Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Mulher
RA – Resultado Absoluto
RR – Resultado Relativo
SCP – Sistema de Classificação de Pacientes
SINASC – Sistema de Nascidos Vivos
SISAB – Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica
SUS – Sistema Único de Saúde
TTD – Tempo total disponível
UF – Unidade da Federação
WISN – *Workload Indicator of Staffing Needs*

1. INTRODUÇÃO

1.1. Problema de pesquisa, descrição geral e relevância da pesquisa

Em 2015, a Organização das Nações Unidas (ONU) detalhou o conjunto dos objetivos de desenvolvimento sustentáveis (ODS) com o propósito de estipular ações e metas para o enfrentamento de desafios globais até 2030. Reduzir a mortalidade materna e garantir uma cobertura universal de serviços de saúde são algumas das metas da agenda (ONU, 2015). O cumprimento destes e outros alvos exige uma força de trabalho em saúde (FTS) preparada em quantitativo, competências e recursos no momento e local certos (Rees et al., 2023; Simkin et al., 2024; WHO, 2016). Assim, em 2016 a Organização Mundial da Saúde (OMS) lançou uma estratégia global de recursos humanos de saúde com um conjunto de recomendações para o fortalecimento da gestão da FTS (WHO, 2016).

Estimativas publicadas ainda naquele ano indicavam que o mundo precisaria de um aporte de 18 milhões de trabalhadores da saúde até 2030 para garantir uma cobertura universal dos serviços de saúde (WHO, 2016). Uma revisão destas projeções sugeriu um déficit menor, na ordem de 10 milhões de profissionais. Apesar da redução, os números permanecem alarmantes, principalmente em contextos de baixa e média renda (Boniol et al., 2022). Há de se reconhecer os avanços para o atingimento das propostas da estratégia global de recursos humanos em saúde (McIsaac et al., 2024). Todavia, muitas ações ainda permanecem tendo escopo de curto prazo, baixa cooperação entre atores do ecossistema de FTS e restrições de impacto decorrentes das medidas de austeridade fiscal em vários países (van de Pas et al., 2023).

O Brasil também enfrenta desafios em relação à gestão da sua FTS. Estudos apontam um aumento no quantitativo da FTS no Brasil em anos recentes, porém, a desigualdade regional permanece sendo um problema crônico no Brasil. Isso se evidencia no contraste da distribuição de profissionais de saúde (Bleicher & Cangussu, 2024; Mendes et al., 2022; Oliveira et al., 2024; Scheffer et al., 2023), na desigualdade das taxas de retenção de profissionais pelas regiões do Brasil (Pagotto et al., 2025) e na assimetria alocativa de vagas de curso superior de saúde (Pereira et al., 2021; Saraiva et al., 2021).

Dinâmicas demográficas, epidemiológicas e climáticas em todo o mundo exigem um sistema de saúde preparado para enfrentar configurações prementes, como o envelhecimento da população (Lim et al., 2017), o aumento na prevalência de doenças

crônicas (Kabir et al., 2022), a emergência de doenças infecciosas (Palagyi et al., 2019) e a pressão decorrente de transformações climáticas (Braithwaite et al., 2024). A FTS, no número e local correto é, portanto, central para lidar com essas condições, afinal, assegurar uma FTS preparada é fundamental para a sustentabilidade de um sistema de saúde (Rees et al., 2023).

Denominamos de planejamento da força de trabalho em saúde (PFTS) o processo por meio do qual se busca iterativamente antecipar – a médio e longo prazo – o quantitativo adequado de profissionais providos das competências, recursos e incentivos apropriados para fornecer um cuidado de qualidade, atendendo às necessidades de saúde da população de dada região (Hall & Mejia, 1978; Simkin et al., 2024).

Existem diferentes estratégias para planejar a FTS. Uma das abordagens mais usuais é a de razão populacional, caminho que define a demanda por profissionais em função de um parâmetro de razão populacional (ex.: um médico para 3 mil habitantes). Este tipo de abordagem é encontrada em algumas estratégias do governo federal, como a Política Nacional de Atenção Básica (Brasil, 2017b). Em contrapartida, um número crescente de publicações técnicas e científicas tem recomendado o uso de abordagens que respondam às especificidades da população local com maior eficácia (Asamani et al., 2021b; Lee et al., 2024; Simkin et al., 2024; Sutton et al., 2023; WHO, 2016). Modelos de PFTS baseados em necessidades emergem como resposta a esta recomendação, uma vez que traduzem as demandas do público-alvo – expressas a partir de características demográficas e epidemiológicas – em serviços e profissionais competentes para a prestação do cuidado (Asamani et al., 2021a; MacKenzie et al., 2019; WHO, 2010).

Apesar das recomendações acerca dos modelos de PFTS baseados em necessidades, experiências aplicadas no contexto brasileiro ainda são pouco frequentes. Em um amplo conjunto de revisões de literatura internacionais sobre PFTS, o país figurou apenas uma vez (Asamani et al., 2021b; Balasubramanian et al., 2021; Bosak et al., 2023; Geiger et al., 2023; Lee et al., 2024; Lopes et al., 2021; Lopes et al., 2015; O'Malley et al., 2022; Squires et al., 2017; Sutton et al., 2023). Este único caso, entretanto, não emprega uma abordagem baseada em necessidades. Uma revisão de literatura recente sobre o planejamento e dimensionamento da força de trabalho em saúde (PDFTS) contemplando o contexto nacional argumenta que poucas publicações fazem alusão a um PFTS regional e integrado a estruturas de redes de atenção à saúde. A maior parte dos estudos estão centrados no dimensionamento da força de trabalho em saúde – sobretudo de enfermagem – no contexto de prática organizacional (Carvalho et al., 2022).

O Brasil é um país de dimensões continentais, marcado por profunda desigualdade regional decorrente da sua construção histórica, política e econômica (Albuquerque et al., 2017; Dantas et al., 2021; Paschoalotto et al., 2022). “Não são soluções normativas ou burocráticas que darão conta de resolver de forma eficiente e eficaz os obstáculos que se colocam para a integração e coordenação do cuidado de qualidade em contextos regionais diversos” (Bousquat et al., 2019, p. 12).

Orientações normativas guiadas por critérios de razão populacional podem não ser suficientes para capturar as especificidades regionais e definir a alocação de profissionais em um país tão diverso. Portanto, migrar de uma orientação normativa para metodológica, adaptável aos contextos locais é necessário. Diante disso, esta tese tem como objetivo geral descrever o desenvolvimento e aplicação de uma metodologia de PFTS baseada em necessidades, com desagregações territoriais a nível de região de saúde, a fim de estimar a FTS de médicos e enfermeiros dedicados ao cuidado materno-infantil na atenção primária à saúde (APS) do Brasil até 2030.

1.2. Estrutura da tese

Esta tese é constituída por dois capítulos:

O primeiro capítulo estabelece o marco teórico-metodológico construído a partir de um mapeamento de publicações científicas sobre o PFTS no Brasil e internacionalmente. Ao longo do capítulo, realizamos a demarcação de alguns elementos que podem contribuir para a evolução do tema no contexto do país. Primeiro, é conduzida uma uniformização conceitual do PFTS. Em sequência, é realizado um alinhamento metodológico focado no PFTS baseado em necessidades, apresentando recomendações dos estudos da área. Por fim, dois últimos elementos são tratados: infraestrutura de dados para PFTS e orientação estratégica para o avanço teórico e prático do PFTS.

O segundo capítulo materializa as recomendações levantadas no primeiro capítulo e tem como objetivo descrever a aplicação de uma metodologia baseada em necessidades a fim de estimar a FTS de médicos e enfermeiros para o cuidado materno-infantil na atenção primária à saúde (APS) do Brasil até 2030. Para isso, o capítulo contou inicialmente com uma fundamentação teórica que traz um mapeamento de metodologias de PFTS para cuidado materno-infantil. Em sequência, o estudo foi dividido em três etapas:

A) A primeira se refere à construção do *framework* de PFTS baseado em necessidades populacionais para o cuidado materno-infantil. Nesta etapa é descrito o racional do modelo e os seus pressupostos.

B) A segunda parte consistiu em um recorte do ano de 2023 utilizando diversas bases de dados para desenvolver o *framework* de análise para este escopo temporal, a nível de regiões de saúde. Além da modelagem matemática própria dos estudos de PFTS, executamos simulações, construções de cenários e análise de sensibilidade.

C) A terceira etapa do estudo avança ao incluir projeções sobre a demanda e oferta de profissionais de saúde. Deste modo, o método se aproxima ainda mais das práticas recomendadas pela literatura. Ao traçar uma estimativa futura, os resultados podem contribuir para que gestores de sistemas de saúde antecipem cenários e executem medidas para garantir o atingimento da finalidade do PFTS: assegurar profissionais providos de competências, recursos e incentivos adequados para a prestação de serviços aderentes às necessidades da população de dada região (Hall & Mejia, 1978; Simkin et al., 2024).

2. Capítulo 1: Planejamento da força de trabalho em saúde no Brasil: conceitos, métodos, infraestrutura e orientação estratégica

Resumo: Desafios decorrentes da transição demográfica e epidemiológica, mudanças climáticas e déficit de profissionais têm pressionado sistemas de saúde do mundo todo para criarem ações que contribuam para o atingimento de uma cobertura universal de saúde. O alcance a tal condição perpassa, dentre outros elementos, por um adequado planejamento da força de trabalho em saúde. Apesar da evolução da pauta entre pesquisadores e organizações internacionais nos últimos anos, no Brasil ainda é necessário avanços. Entre 13 revisões de literatura recentes que avaliaram o PFTS a nível regional em múltiplos países, o contexto brasileiro apareceu uma vez dentre uma centena de pesquisas. Diante desta lacuna, o presente artigo apresenta um ensaio teórico com o objetivo de discutir medidas para adaptar e avançar os esforços do planejamento força de trabalho em saúde no cenário brasileiro. Para isso, este estudo foi organizado em quatro tópicos centrais: alinhamento conceitual, alinhamento metodológico, infraestrutura de dados para PFTS e orientação estratégica. Busca-se com este estudo ampliar a difusão de práticas gerenciais e pesquisas embasadas em conceitos e evidências sobre PFTS aplicadas ao contexto brasileiro.

2.1. Introdução

Estudos estimam que até 2030 o mundo precisará de aproximadamente 10 milhões de profissionais adicionais para garantir uma cobertura universal de saúde (Boniol et al., 2022). O Brasil não está imune desta conjectura. O país enfrenta problemas crônicos relacionados à distribuição desigual de profissionais – geralmente concentrados em capitais e nas regiões Sul e Sudeste (Bleicher & Cangussu, 2024; Mendes et al., 2022; Oliveira et al., 2024; Scheffer et al., 2023) – o que pode inibir a capacidade do alcance de uma cobertura universal de saúde (Oliveira et al., 2017).

Além desta realidade, algumas condições antevistas estão cada vez mais próximas e exigem uma resposta do sistema de saúde. O primeiro é o envelhecimento da população, pois, conforme dados do último censo, a população com mais de 65 anos aumentou 57% (IBGE, 2023). Associado a isso, temos um cenário de transição epidemiológica, com o aumento da prevalência de doenças crônicas e degenerativas, exigindo assistência prolongada constante (Oliveira, 2019). Ademais, os últimos anos registraram aumento na frequência de eventos climáticos extremos, que, por sua vez, possuem impacto sobre a propagação de doenças transmissíveis e infecciosas, crescimento da insegurança alimentar e redução da capacidade laboral (Watts et al., 2021).

Estes desafios exigem sistemas de saúde preparados, dotados de uma força de trabalho adequada (Campbell et al., 2013; Watts et al., 2021). Assim, reconhecendo a centralidade da força de trabalho em saúde (FTS) para garantir uma vida digna para a população, a Organização das Nações Unidas (ONU), por meio dos seus Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis, elencou a ação “3c”, sugerindo que os países aumentem o financiamento da saúde, assim como o recrutamento, formação e retenção da FTS, sobretudo em países menos desenvolvidos (ONU, 2015). De modo alinhado, a Organização Mundial da Saúde (OMS) lançou uma estratégia global de recursos humanos em saúde trazendo uma série de recomendações a nível local, nacional e mundial para fortalecer a FTS (WHO, 2016).

Uma prática central para a construção de uma FTS sustentável é o planejamento da força de trabalho em saúde (PFTS) (Rees et al., 2023; Simkin et al., 2024). O PFTS alcançou uma difusão crescente nos últimos anos (Asamani et al., 2021b). No entanto, ainda existem lacunas que carecem de investigação, como: construção de metodologias de PFTS baseadas nas necessidades populacionais, sobretudo em contextos de baixa e média renda (Asamani et al., 2021b; O’Malley et al., 2022; Sutton et al., 2023); aprimoramento da transparência no desenvolvimento de modelos de PFTS a fim de garantir reprodutibilidade e replicação em outros contextos (Lee et al., 2024); inclusão de impacto orçamentário aos modelos (Lee et al., 2024); consolidação de infraestrutura de dados para a construção de modelos de PFTS (Rees et al., 2023; Simkin et al., 2024; WHO, 2016); integração de múltiplas categorias profissionais (Balasubramanian et al., 2021; Sutton et al., 2023); e ampliação da desagregação regional a fim de capturar desigualdades regionais (Lee et al., 2024), visto que maior parte dos estudos conduzem análises a nível país ou de apenas uma região a nível subnacional (Asamani et al., 2021b).

O avanço em discussões sobre PFTS no contexto brasileiro é urgente. Primeiro, retrospectivas sobre o tema sugerem que o Brasil por muito tempo se valeu de uma lógica normativa para o PFTS (Carvalho et al., 2013), marcada por um determinismo pouco aderente à natureza contingencial do processo, caracterizado por uma complexidade decorrente da interconexão de vários elementos (Simkin et al., 2024). Além disso, tomando como referência 13 revisões de literatura sobre PFTS recentes que contemplaram múltiplos países (Asamani et al., 2021b; Asres & Gessesse, 2024; Balasubramanian et al., 2021; Bosak et al., 2023; Doosty et al., 2019; Geiger et al., 2023; Lee et al., 2024; Lopes et al., 2021; Lopes et al., 2015; O’Malley et al., 2022; Parzonka et al., 2023; Squires et al., 2017; Sutton et al., 2023), o contexto brasileiro figurou cerca

de quatro vezes em um PFTS a nível de estabelecimento de saúde, com a aplicação do método *Workload Indicator of Staffing Needs* (WISN). No entanto, ao se considerar um escopo regional, o país apareceu apenas uma vez. Além disso, observando revisões nacionais, verifica-se que o PFTS, frequentemente, é tratado de modo conjunto e intercambiável com o dimensionamento da força de trabalho em saúde (DFTS) (Carvalho et al., 2022; Vianna et al., 2013). Apesar de compartilhar finalidades, são conceitos diferentes e cuja falta de delimitação acarreta imprecisões que podem dificultar a evolução do PFTS no Brasil.

Diante destas lacunas no contexto nacional e à luz de recomendações mais recentes de experiências internacionais, abre-se o convite para a reflexão da temática do PFTS com o objetivo de discutir medidas para adaptar e avançar os esforços do planejamento força de trabalho em saúde no cenário brasileiro. Este ensaio teórico busca contribuir com a difusão da pesquisa e prática de PFTS embasadas por conceitos e evidências sobre o tema para o contexto do país.

2.2. Desafios para Planejamento da Força de Trabalho em Saúde no Brasil

A fim de endereçar os principais desafios para o PFTS, este estudo parte do alinhamento de quatro elementos: conceitual, metodológico, infraestrutura e orientação estratégica.

2.2.1. Aspectos conceituais

Conceitos levam à discriminação de fenômenos e permitem a medição, classificação e determinação de suas relações. Um dos atributos do processo de conceituação é a capacidade de sintetizar informações em uma única ideia, dispensando a necessidade de reconstrução de raciocínios complexos, o que facilita a difusão científica e construção do conhecimento (Matitz & Vizeu, 2012). Delimitar conceitos ao iniciar o tema de PFTS no Brasil é necessário, visto que algumas publicações – a exemplo de Carvalho et al. (2022), Nascimento et al., (2020), Vianna et al. (2013) – empregam o termo PFTS conjugado (e sem distinção) a outro processo de fim semelhante, mas que guarda diferenças: o dimensionamento da força de trabalho em saúde (DFTS). Os métodos de DFTS registraram um avanço significativo nos últimos 30 anos, especialmente liderados por pesquisadores da área de enfermagem (Carvalho et al., 2022a; Machado & Poz, 2015; Vianna et al., 2013).

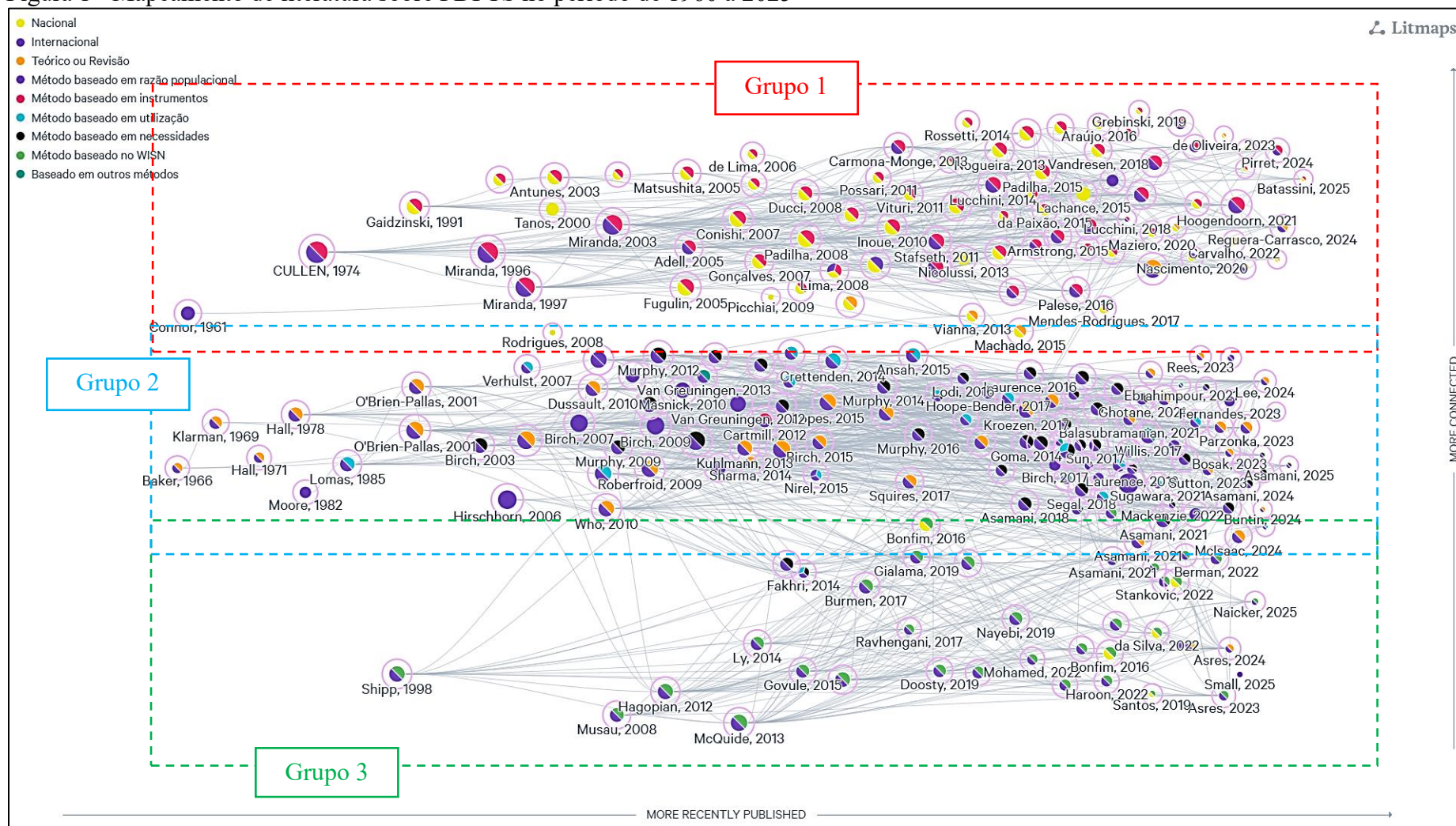
Para conduzir a delimitação dos conceitos de PFTS e DFTS, realizamos um mapeamento da literatura sobre os temas a fim de identificar similaridades e dissimilaridades no perfil dos estudos. Para isso, utilizamos a ferramenta Litmaps®, que emprega algoritmos de inteligência artificial para prospectar e conectar publicações similares. Conforme o mapa é alimentado, mais artigos relacionados são recomendados e podem ser incluídos, retroalimentando continuamente a rede de estudos (Michalak & Ellixson, 2024).

Para esse exercício, foram mantidas publicações teóricas, revisões sobre PFTS e DFTS e estudos que narram a construção e/ou aplicação de métodos de planejamento e/ou dimensionamento da força de trabalho em saúde (PDFTS) no contexto nacional e/ou internacionalmente. Um conjunto inicial de 80 artigos foi incluído na ferramenta Litmaps® e, a partir de múltiplas iterações, novos estudos foram incorporados ao mapa até alcançar um ponto de saturação, caracterizado pela falta de retorno de estudos alinhados ao escopo definido. Isso resultou em uma amostra de 232 publicações referentes ao período até maio de 2025.

Após o mapeamento, os estudos foram organizados em relação ao ano (mais novos estão à direita) e à conexão mútua. Além disso, cada observação foi classificada de acordo com as categorias descritas na legenda da figura 1, que foram: 1) escopo (nacional ou internacional), tipo (teórico/revisão, empírico) e, caso empírico, o método (baseado em instrumentos, *Workload Indicator of Staffing Needs* (WISN), necessidades, utilização, razão populacional, outras). As circunferências de maior diâmetro denotam estudos com maior quantidade de citações. O resultado do mapeamento permite visualizar como se deu a evolução das publicações sobre PFTS e DFTS, considerando o contexto nacional e internacional, bem como a abordagem metodológica empregada.

A figura 1 revela a existência de três linhas de estudos. A primeira advém de pesquisas aplicadas no âmbito internacional, e com alta presença de pesquisadores que aplicaram ou desenvolveram métodos no contexto brasileiro. Na segunda linha, (delimitada por cor azul), estão estudos majoritariamente internacionais, que buscam estimar a FTS para contextos regionais a médio e longo prazo. O terceiro grupo (delimitado de cor verde), contém pesquisas nacionais e internacionais que utilizam como base o método WISN, proposto pela OMS (WHO, 2023b).

Figura 1 - Mapeamento de literatura sobre PDFTS no período de 1960 a 2025



Fonte: elaborado pelos autores

O primeiro grupo parte de estudos que buscam estimar a força de trabalho dos trabalhadores de enfermagem em unidades hospitalares (Connor, 1961; Cullen et al., 1974). Geralmente são métodos que mensuram a carga de trabalho a partir de instrumentos de atividades (ex.: *Nursing Activity Score*, *Nursing Operations Workload*) (Lachance et al., 2015; Monteiro et al., 2020) ou sistemas de classificação de pacientes (SCP) de acordo com as necessidades de cuidado (Oliveira et al., 2024; Perroca & Gaidzinski, 1998).

No Brasil, a professora Circe de Melo Ribeiro introduz discussões sobre SCP para subsidiar o dimensionamento de enfermeiros no início dos anos 70. A partir da década de 90 há uma evolução expressiva de estudos. Destaca-se o protagonismo das professoras doutoras Raquel Rapone Gaidzinski, e Fernanda Maria Togeiro Fugulin e Márcia Perroca no desenvolvimento de importantes estudos, que embasaram métodos adotados pelo Conselho Federal de Enfermagem (COFEN) ao longo dos anos (Oliveira et al., 2024). Além disso, os estudos de DFTS na enfermagem, nos últimos anos, foram marcados pela evolução e aplicação dos instrumentos de mensuração de medida da carga de trabalho e SCP em diferentes contextos (Costa & Fugulin, 2020; Dini et al., 2014; Guardalupe et al., 2023; Santos et al., 2007).

Internacionalmente, em levantamento sobre métodos para a estimativa da força de trabalho em enfermagem, Griffiths et al. (2020a) realizaram um levantamento da literatura e categorizaram estes métodos em alguns tipos: julgamento profissional; *benchmarking* (comparação com unidades de formato semelhante); volume (razão de pacientes por enfermeiros); instrumentos baseados em tarefas; e instrumentos de SCP. Assim, com base neste breve retrospecto, nota-se que geralmente os estudos que estão no primeiro grupo são focados na estimativa de profissionais em unidades organizacionais e buscam desenvolver métodos que respondam com maior dinamicidade às contingências locais do serviço de saúde.

Pesquisas do segundo grupo emergente no mapeamento passam a surgir a partir de 1950 (Lopes et al., 2015). Na década de 70, temos a coletânea *Health Manpower planning: principles, methods and issues*, publicada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e organizada por Hall e Mejia (1978). Os pesquisadores introduzem um foco sobre o sistema da FTS dos países formado por três componentes interconectados: planejamento, produção e gestão da FTS. O objetivo do primeiro é antecipar o quantitativo e a composição de equipes de profissionais para a atingir uma adequada prestação dos serviços de saúde; a produção está ligada à formação de profissionais; e por

fim, o gerenciamento tem relação com otimização da FTS existente considerando aspectos como alocação e produtividade. Estes componentes, por sua vez, são influenciados por fatores políticos, educacionais, econômicos, demográficos, epidemiológicos, regulatórios dentre outros (Hall & Mejia, 1978; Simkin et al., 2024).

Os estudos do segundo grupo empregam um olhar macro sobre a estimação da FTS. Fatores que a impactam – como medidas no sistema educacional – têm efeito a médio/longo prazo e, portanto, são associados ao planejamento da força de trabalho frente a uma condição futura. Os estudos deste grupo geralmente se utilizam de análises integradas entre demanda e oferta (Asamani et al., 2021a; Hall & Mejia, 1978; MacKenzie et al., 2019; O'Brien-Pallas et al., 2001).

Por um lado, a demanda é estimada em função de diferentes abordagens, como o uso de parâmetros de razão populacional (ex.: um médico para 3000 habitantes), padrões pregressos de utilização dos serviços de saúde ou necessidades de saúde do público-alvo, aferido a partir de características demográficas e epidemiológicas (Lee et al., 2024; WHO, 2010). Já a oferta é calculada com base na entrada (por exemplo, via educação e imigração), estoque e saída de profissionais (por exemplo, via aposentadoria e emigração) do mercado de trabalho (Asamani et al., 2021a; Birch et al., 2007; Lopes et al., 2015).

Existem registros de estudos deste grupo em diversos locais, mas a maioria se concentra em países de alta renda (Asamani et al., 2021b; Sutton et al., 2023). Geralmente, o escopo territorial é o país (Ahern et al., 2019; Tomblin-Murphy et al., 2014) mas também são encontrados estudos com recorte apenas de uma localidade subnacional, como estados e províncias (Laurence et al., 2018; MacKenzie et al., 2019, 2022). Além disso, são focados em linhas de cuidados, como saúde mental (MacKenzie et al., 2019), saúde materno-infantil (Asamani et al., 2021a; ten Hoope-Bender et al., 2017) saúde bucal (Ahern et al., 2019; Ishimaru et al., 2016; Janssen et al., 2024) ou em um conjunto de linhas (Asamani et al., 2024).

No contexto brasileiro, é possível encontrar alguns estudos a nível regional, que empregam análise de tendências e projeções do componente oferta de profissionais (Campoy et al., 2020; Cascaes et al., 2018; Pierantoni & Magnago, 2015; Rodrigues, 2008). Todavia, investigações que integram oferta e demanda no escopo regional são escassas (Carvalho et al., 2022a). A dissertação de Rodrigues (2008) é um exemplo de publicação que possui uma lógica semelhante aos estudos internacionais quanto ao cálculo da oferta, pois analisa elementos relacionados à entrada, estoque e saída de

profissionais. A publicação técnica de Pierantoni e Magnago (2015) emprega métodos baseados em razão populacional para projetar a demanda por médicos nas regiões do Brasil até 2025. Já a oferta é calculada em função de uma análise de dados de formação, estoque de profissionais e migração (Pierantoni & Magnago, 2015).

O terceiro grupo de estudos do mapeamento ilustrado na figura 1 contém publicações que descrevem a aplicação do método WISN em diferentes contextos. O WISN foi proposto inicialmente em 1998 e desde então foi conduzido em diferentes países e unidades organizacionais (Asres & Gessesse, 2024; Doosty et al., 2019). No Brasil, o WISN foi adotado para análises na atenção primária à saúde (Bonfim et al., 2016, 2022), unidades hospitalares de cuidado paliativo (Silva & Dal Poz, 2022) e maternidade (Menezes et al., 2022), por exemplo.

A maior parte dos estudos sobre o WISN ocorrem para avaliação a nível local (Asres & Gessesse, 2024). Porém, existem experiências internacionais de aplicação a nível nacional (Asamani et al., 2024, 2025; Kunjumen et al., 2022). Recentemente, um grupo de pesquisadores tem aliado o WISN a métodos empregados pela segunda linha de estudos mapeada. Primeiro, aplicam-se análises acerca do perfil demográfico e epidemiológico local para definir a programação de serviços necessários para atender a população. Seguidamente, utilizando-se dos procedimentos de cálculo do WISN é feita a tradução dos serviços de saúde em número de profissionais a curto e longo prazo, que, finalmente, é comparado à oferta presente e futura de FTS (Asamani et al., 2021a, 2024, 2025).

Com base neste retrospecto, observa-se que os três grupos possuem um fim semelhante: estimar a FTS e avaliar a adequação para atender as demandas da população. No entanto, alguns atributos os diferenciam, tornando necessário reforçar a delimitação dos conceitos. Com base no mapeamento expresso na figura 1, sugerimos a associação do primeiro grupo de estudos ao termo dimensionamento da força de trabalho em saúde (DFTS). Os grupos 2 e 3 – embora tenham partido de duas fontes diferentes – têm se integrado metodologicamente de modo que os dois campos se complementam e são necessários para a efetividade da FTS. Na figura 1 é possível notar uma intersecção maior entre ambos os grupos se comparado com o primeiro. Alguns exemplos de integração incluem métodos baseado em necessidades com elementos do WISN (Asamani et al., 2021a; Jansen et al., 2014), por exemplo. Ambos os grupos estão associados ao termo planejamento da força de trabalho em saúde (PFTS). Porém, em algumas situações,

defendemos que o terceiro eixo – formado por estudos sobre o WISN – também pode enquadrado como uma estratégia de DFTS, conforme detalhado adiante.

O DFTS é um processo contínuo e sistemático cuja finalidade é estimar profissionais necessários – em termos quantitativos e qualitativos – para prover a assistência conforme a individualidade dos serviços de saúde, garantindo a segurança dos pacientes e trabalhadores (Fugulin et al., 2023). Dimensionar está associado à definição de quadros profissionais para unidades organizacionais em um tempo presente (Possa et al., 2020). Isso se deve às próprias características do escopo de prática, que deve ser reativo a condições de maior dinamicidade. Ao traçar um paralelo com termos da língua inglesa, o DFTS está para “*staffing*” (Griffiths et al., 2020), “*staff requirement*” (Bam et al., 2021) e “*micro-level planning*” (Schoo et al., 2008).

Já o PFTS é um processo que ocorre em ciclos iterativos cujo objetivo é **antecipar** a estimativa de profissionais – em termos de competências, mix de profissionais, quantidade, incentivos e recursos – a fim de assegurar a disponibilidade da FTS no momento e local certos (Hall & Mejia, 1978; Simkin et al., 2024). Atingir este objetivo depende diretamente de fatores como a formação da FTS, o provimento, a retenção e migrações (Sonderegger et al., 2021). Diante disso, observa-se que o PFTS é um processo de longo prazo (Lee et al., 2024; Possa et al., 2020), visto que seu escopo visa a antecipação de uma condição futura e seus determinantes geralmente levam tempo para expressar efeito. A ampliação de vagas de um curso de medicina em uma localidade, por exemplo, começará a trazer resultados apenas a médio prazo. Outro fator que distingue o PFTS é o escopo territorial. Geralmente, as análises de PFTS são conduzidas a nível país (Ahern et al., 2019; Asamani et al., 2022; Tomblin-Murphy et al., 2014) ou contextos subnacionais, como províncias, regiões ou estados (Laurence et al., 2018; MacKenzie et al., 2019, 2022).

A terceira linha de estudos do mapeamento contém investigações que empregam o WISN. O próprio manual do WISN expressa que o método possui flexibilidade de tal modo que o escopo pode ser reduzido ou ampliado. No primeiro sentido, o WISN é aplicado de baixo para cima, em apenas um estabelecimento, direcionado a uma categoria profissional. Já no escopo ampliado, as análises são a nível regional ou nacional (WHO, 2023b). A primeira abordagem possui ampla relação de estudos em contextos organizacionais (Bonfim et al., 2022; Burmen et al., 2017; Menezes et al., 2022). Na segunda abordagem, o WISN é integrado a estratégias para mensurar, a médio e longo prazo, a demanda a partir de necessidades de saúde e análises da oferta de

profissionais a nível regional ou país, a exemplo de Asamani et al. (2021a, 2022, 2025) e Kunjumen et al. (2022). Pelas nossas definições de DFTS e PFTS, o escopo reduzido se associa ao primeiro termo enquanto o ampliado está relacionado ao segundo.

O quadro 1 traz uma síntese que distingue ambos os conceitos.

Quadro 1 - Síntese de conceitos de PFTS e DFTS

Atributo	DFTS	PFTS
Objetivo	Assegurar o equilíbrio entre a FTS necessária e a demanda dos pacientes em termos de quadros de profissionais de unidades organizacionais (UBS, UTI, Clínica Médica, etc) com objetivo de garantir acesso, qualidade e segurança do paciente e do profissional	Antecipar a demanda e oferta de profissionais a fim de garantir que a médio/longo prazo se tenha uma FTS adequada em números, competências e recursos para cobrir determinada região
Escopo contextual	Estabelecimentos de saúde ou unidades organizacionais	Países, estados, províncias, regiões de saúde
Horizonte temporal	Busca respostas imediatas e ação em curto prazo, no nível local da assistência à saúde visto que ocorre em contextos de prática caracterizados pela elevada dinâmica e exigência por constante atualização (exemplo: unidade básica de saúde, áreas hospitalares, clínica médica, etc)	Médio e longo prazo, visto que mudanças em um elemento só surtem efeito a médio/longo prazo (ex.: criação de um curso superior em medicina em um município pode gerar efeitos apenas a partir de alguns anos)
Métodos usualmente empregados	Método de Gaidzinski e colaboradores com aplicações na área de enfermagem hospitalar; Instrumentos para mensuração da carga de trabalho em contextos hospitalares (ex.: NAS, TISS-28); Resoluções do COFEN (quantitativo de quadro de pessoal, com adição de índices de segurança técnica); WISN com aplicação local e setorial, aplicado no Brasil nas áreas de APS, Ortopedia, Oncologia.	Métodos para aferir a demanda por meio de diferentes abordagens (razão populacional, utilização, necessidades) e estratégias para mensuração da oferta por meio de uma análise da entrada, estoque e saída de profissionais do mercado de trabalho. WISN com aplicação em países e regiões.
Variáveis que impactam direta e indiretamente	Perfil de pacientes, rotatividade, ausências, infraestrutura, modelo de cuidado, política organizacional, escopo de prática profissional, tempo médio para execução de atividades, competências profissionais, legislações trabalhistas, resoluções de conselhos profissionais, políticas institucionais, incorporação de tecnologias na prática assistência	Demografia, cenário epidemiológico, serviços disponíveis, educação em saúde, retenção de profissionais, migrações, regulação do trabalho, orçamento público, políticas nacionais e estaduais
Termos na literatura internacional	<i>Staffing, staff requirement, micro-level planning, local/service planning, panel size</i>	<i>Workforce planning</i>
Principal stakeholder	Gestores de estabelecimentos de saúde, gestores de secretarias municipais de saúde	Gestores de secretarias municipais e estaduais, gestores de nível federal, técnicos responsáveis pela formulação e execução de políticas públicas.

Fonte: elaborado pelos autores

Diante do alinhamento destas compreensões e um conjunto de referenciais (Hall & Mejia, 1978; Lopes et al., 2015; Simkin et al., 2024), conceitua-se o PFTS como

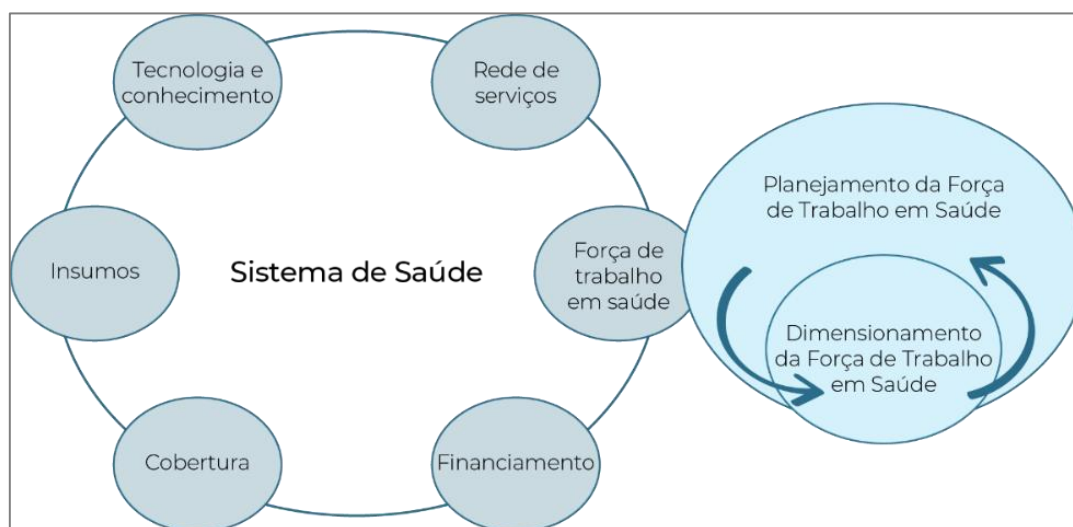
um processo estratégico, iterativo, de médio a longo prazo, que visa antecipar demanda e oferta de profissionais, em uma região agregada a partir de componentes demográficos, epidemiológicos, socioeconômicos, educacionais a fim de assegurar o planejamento para uma FTS adequada – em número, competências, engajamento, incentivos e recursos – que garanta ao sistema de saúde uma cobertura universal. Reforçamos dois elementos citados por Simkin et al. (2024) que geralmente são pouco lembrados no processo de PFTS: incentivos e recursos. A FTS responde a incentivos – financeiros e não financeiros (Misfeldt et al., 2014). Recursos são elementos estratégicos para a manutenção de um ambiente favorável, que é determinante para a disponibilidade e engajamento da FTS (Sonderegger et al., 2021).

O DFTS, por sua vez, é um processo sistemático, contínuo, científico e político, que visa assegurar adequação quantitativa e qualitativa de uma FTS nos quadros dos serviços de saúde (Bonfim et al., 2022). Orientado a curto e média prazo, busca garantir qualidade e segurança para o paciente e trabalhador, considerando as variáveis do contexto organizacional e institucional (Fugulin et al., 2023; Possa et al., 2020).

O PFTS se distingue pelo objetivo de **antecipação** de uma condição futura, geralmente a médio e longo prazo. O DFTS reage a condições de curto prazo, devido à dinâmica do contexto de trabalho. O PFTS se diferencia pelo escopo espacial regional, enquanto o DFTS está ligado ao contexto organizacional, de unidades ou departamentos organizacionais. Nota-se, portanto, que o escopo espacial e temporal são os dois elementos que melhor distinguem ambos os processos.

O PFTS e DFTS guardam um fim comum, são multinível, interdependentes, possuem impacto mútuo e ampla importância dentro dos respectivos escopos. A carência futura de profissionais em dada região pode provocar desequilíbrios no mercado de trabalho local, afetando o DFTS. O contrário também é válido: um DFTS inadequado pode levar à evasão de profissionais do estoque da FTS, impactando o PFTS futuro, por exemplo.

Figura 2 - Componentes de sistemas de saúde, PFTS e DFTS



Fonte: elaborado pelos autores

Um sistema de saúde possui vários componentes, dentre eles a força de trabalho. O PFTS e DFTS são processos que constituem um eixo essencial para uma política de FTS efetiva, interconectada e de base populacional, alinhada a funções dos sistemas de saúde, como gestão, alocação de recursos, prestação de serviços e regulação (Lobato & Giovanella, 2012), conforme ilustrado na figura 2.

A evolução de estudos na linha do PFTS no contexto brasileiro representa o preenchimento de uma lacuna de pesquisa. O foco deste e do próximo capítulo se alinha aos pressupostos do PFTS. A próxima seção tem como objetivo avançar sobre alinhamentos metodológicos.

2.2.2. Aspectos metodológicos do PFTS

As metodologias de PFTS geralmente possuem dois componentes: oferta e demanda. A análise do componente oferta possui maior uniformidade na literatura da área, com uma modelagem composta por: entrada de profissionais de saúde no mercado de trabalho (ex.: educação, imigração); estoque (ex.: profissionais habilitados em conselhos); e saída (ex.: emigração, aposentadoria, mortalidade). O componente demanda geralmente possui maior variedade em termos de abordagem (Lopes et al., 2015). Apresentaremos brevemente duas das mais comuns – razão populacional e utilização – e aprofundaremos na abordagem de necessidades.

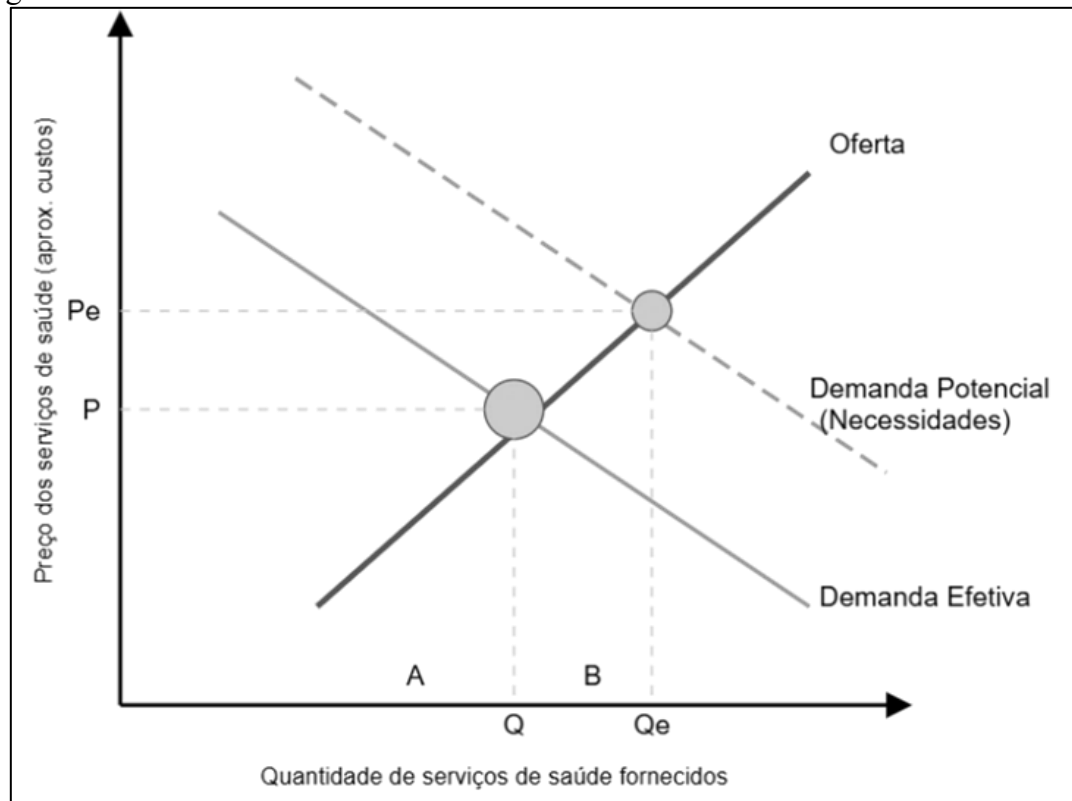
Métodos baseados em razão populacional são amplamente difundidos. A demanda é estimada a partir de um parâmetro (ex.: um médico para 3000 habitantes de dada região).

Alguns normativos do Ministério da Saúde (MS) empregam esta lógica, como a Política Nacional de Atenção Básica (PNAB) (Brasil, 2017b), parâmetros para cirurgiões-dentistas (Brasil, 2018) e médicos especialistas no SUS (Brasil, 2021). Apesar de ter como vantagem a fácil aplicação e compreensão, determinar um parâmetro de razão populacional é um desafio, uma vez que muitos fatores afetam este resultado (Smith, 2018). Por isso, a abordagem exige que se assuma uma homogeneidade nas características da população (Dreesch et al., 2005; Lopes et al., 2015; Simkin et al., 2024; WHO, 2010).

A abordagem de utilização toma como referência a produção passada dos serviços de saúde para estimar a FTS necessária atualmente ou no futuro. Estudos desta linha partem da análise do padrão de uso dos serviços de saúde e as respectivas características do público-alvo. Em sequência, ambos elementos são projetados em função de variações futuras no perfil demográfico, epidemiológico e oferta de profissionais (Ishikawa et al., 2019; Sugawara et al., 2021). Esta abordagem deve pressupor que não houve demanda reprimida no passado, ou, se houve, foi atendida a custo de alta pressão da carga de trabalho. Ao desconsiderar estas condições, as projeções podem reproduzir ineficiências alocativas (Dreesch et al., 2005; Lopes et al., 2015; Simkin et al., 2024; WHO, 2010).

Antes de avançar para a terceira abordagem é importante fazer uma distinção entre dois termos: demanda e necessidade. Necessidade nos referenciais de PFTS se refere à estimativa de um total de profissionais requeridos para atender um padrão de serviço em resposta à prevalência e incidência de determinadas condições na população, independente de limitações de orçamento ou da FTS existente. Já a demanda é mais restritiva e se refere à estimativa de profissionais em função da capacidade de execução dos serviços, que nem sempre será integral devido à contenção de recursos (Dussault et al., 2022; Hall & Mejia, 1978; Lopes et al., 2015). A figura 3 ilustra esta relação, mostrando que a demanda é menor do que a necessidade devido às restrições consideradas pela primeira.

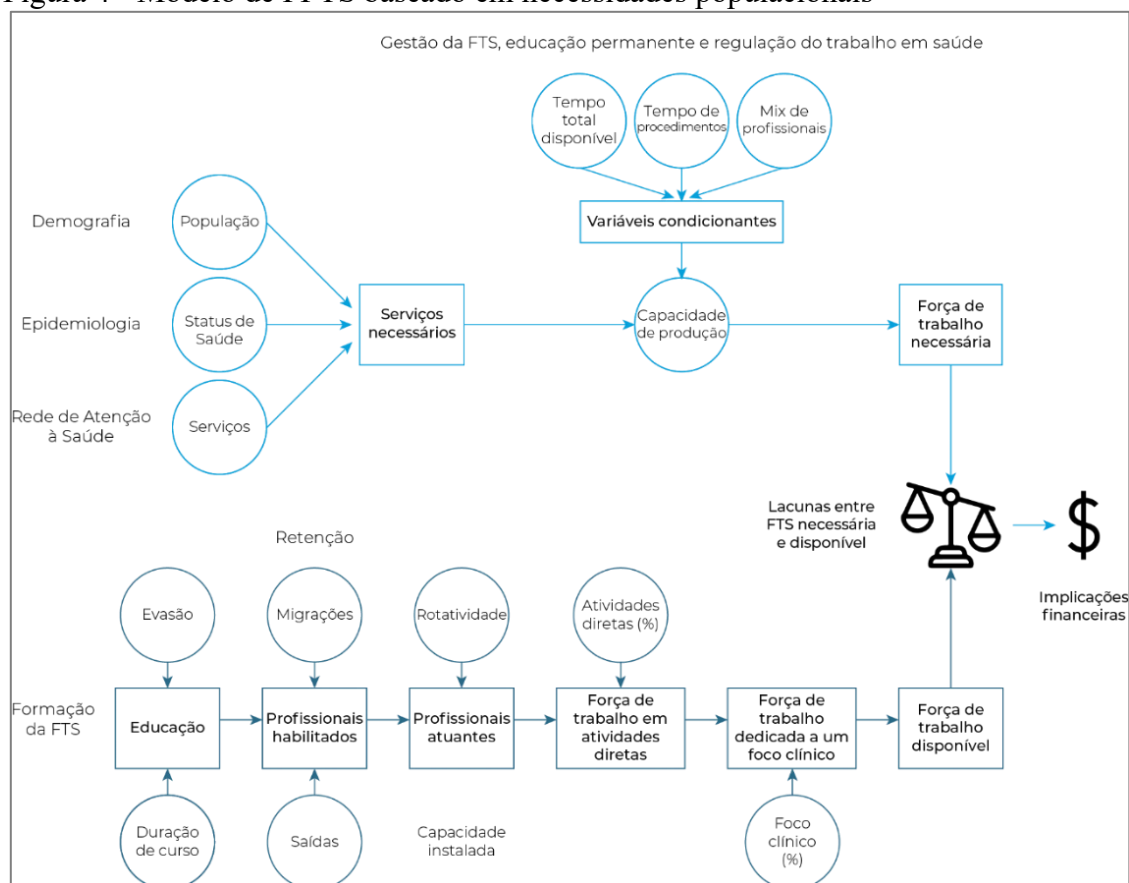
Figura 3 - Demanda e Necessidade



Fonte: Lopes et al. (2015) – tradução própria

A terceira abordagem para estimar a demanda se baseia nas necessidades populacionais. Essa abordagem registrou um crescente número de publicações nos últimos anos (Asamani et al., 2021b; Lee et al., 2024; Sutton et al., 2023). Além disso, organizações internacionais (Ono et al., 2013; WHO, 2016) e pesquisadores (Asamani et al., 2021b; Birch et al., 2007) têm recomendado seu uso, uma vez que captura especificidades locais. Porém, apesar da ampliação na difusão recentemente, maior parte das experiências ainda se concentra em países de alta renda (Asamani et al., 2021b; Sutton et al., 2023). A figura 4 ilustra um modelo de PFTS baseado em necessidades com adaptações de estudos prévios (Ahern et al., 2019; Asamani et al., 2021a; Birch et al., 2007; MacKenzie et al., 2019; Tomblin Murphy et al., 2016).

Figura 4 - Modelo de PFTS baseado em necessidades populacionais



Fonte: Adaptado de Asamani et al. (2021a), tradução própria

Na figura 4, os elementos da cor azul clara estão relacionados ao cálculo da demanda conforme uma abordagem de necessidade. Primeiramente, define-se o total de serviços necessários em função da demografia, status de saúde e a configuração dos serviços. Em sequência, o total de serviços é traduzido em número de profissionais. Nesta etapa é importante incluir alguns elementos como o tempo total disponível (Asamani et al., 2021a; WHO, 2023b), tempo de procedimentos (Asamani et al., 2021a), bem como considerar o mix de profissionais aptos à realização dos serviços, especialmente em casos de procedimentos não exclusivos (MacKenzie et al., 2019).

Do outro da figura, temos a oferta da FTS disponível em função de entradas (ex.: formação de pessoal, imigração) e saídas (ex.: saída do mercado de trabalho, emigração, aposentadoria), bem como a média do tempo dedicada a atividades diretas à saúde e o foco clínico (ex.: linha de cuidado alvo) (Birch et al., 2007; MacKenzie et al., 2019). A comparação dos dois resulta nas lacunas de profissionais, em termos quantitativos e orçamentários (Asamani et al., 2021b).

A falta de métodos para PFTS baseados em necessidades no âmbito nacional não decorre da ausência de recomendações. O emprego da epidemiologia como critério de definição de prioridades, alocação de recursos e programação de serviços é um princípio do SUS (Brasil, 1990a). Conferências nacionais sobre FTS que ocorreram nos anos 90 já alertavam para formar categorias profissionais “tendo como base a realidade epidemiológica de cada região/local do país e o diagnóstico dos serviços de saúde existentes” (Brasil, 1994, p. 24), bem como conduzir pesquisas para determinar “(...) parâmetros quanti-qualitativos de pessoal de saúde, tendo como referência o quadro epidemiológico e demográfico (regional/local)” (Brasil, 1994, p. 26).

Apesar destas orientações, parece haver uma inclinação pela abordagem de razão populacional. Afinal, o uso de um parâmetro normativo é de simples aplicação, interpretação e comunicação (Dreesch et al., 2005; WHO, 2010). No entanto, em um país de dimensões continentais com ampla diversidade, estimar um pediatra para cada 3.616 habitantes – conforme os Critérios e parâmetros assistenciais para planejamento e programação de ações e serviços de saúde no âmbito do SUS (Brasil, 2021) – pode ser coerente com regiões de população mais nova, mas o uso da mesma razão em uma região de população envelhecida pode gerar uma superestimativa de profissionais.

A portaria que regulamenta os parâmetros para especialistas médicos sugere que tais diretrizes são referenciais e devem sofrer adequações de acordo com realidades epidemiológicas e disponibilidade orçamentária (Brasil, 2017a). No entanto, como adaptá-los? Quais referenciais de cálculo, dados e competências gerenciais são necessárias para a adaptação em cada região?

Adotar um critério de PFTS baseado em razão populacional não é um problema, considerando que é preferível um critério a ausência de métodos, especialmente em países de baixa capacidade institucional e infraestrutura de dados (Lopes et al., 2015). No entanto, é importante buscar avançar de uma orientação burocrática ou normativa para uma metodológica que capture as características locais (Bousquat et al., 2019). Defende-se que a abordagem de PFTS baseada em necessidades populacionais supre esta lacuna ao capturar as especificidades contextuais para estimar a FTS, tornando-se assim uma oportunidade de pesquisa e prática no âmbito do SUS.

O desenvolvimento de métodos de PFTS baseados em necessidades no contexto brasileiro, por si só, representa um preenchimento de lacunas de pesquisa. No entanto, outras medidas que são apresentadas no estado da arte sobre o tema também devem ser consideradas. Novas investigações devem se valer de guias de boas práticas

para aplicação e descrição dos modelos de PFTS (Asamani et al., 2021b; Lee et al., 2024), a fim de garantir transparência e reprodutibilidade dos estudos (Asamani et al., 2021b; Lee et al., 2024; O'Malley et al., 2022).

Além disso, avançar por maiores desagregações torna-se mais um caminho que pode agregar ao campo do PFTS (Asamani et al., 2021b; Lee et al., 2024; Lopes et al., 2021; Parzonka et al., 2023). A maior parte dos estudos sobre PFTS contemplam amplas regiões, como estados ou países (Asamani et al., 2021b; Lee et al., 2024). Isso talvez seja plausível para um país de menor dimensão territorial. No entanto, um retrato do Brasil por inteiro poderia mascarar déficits de profissionais em algumas localidades. Por fim, pesquisadores sugerem uma abordagem multiprofissional (Balasubramanian et al., 2021; Lee et al., 2024; Lopes et al., 2021; Parzonka et al., 2023; Sutton et al., 2023), inclusive contemplando a ampliação do escopo de profissionais no caso de procedimentos não exclusivos de uma categoria (MacKenzie et al., 2019; ten Hoope-Bender et al., 2017).

Um dos maiores desafios para a aplicação de metodologias de PFTS baseadas em necessidades populacionais é a ampla exigência por dados (Asamani et al., 2021b; Dreesch et al., 2005; WHO, 2010). Este ponto será objeto de discussão a seguir.

2.2.3. Infraestrutura de dados para o PFTS

Há consenso que o avanço do PFTS baseado em necessidades populacionais exige um amplo conjunto de dados (Dreesch et al., 2005; Simkin et al., 2024; WHO, 2010). Tamanho a relevância deste elemento que o quarto objetivo da estratégia global de recursos humanos em saúde da OMS envolve o fortalecimento de dados para dar suporte à implementação e monitoramento das ações da estratégia (WHO, 2016). Diante disso, iniciativas emergiram para fortalecer a área de dados para PFTS, como a elaboração de manuais sobre indicadores para gestão da FTS (OPAS, 2020; WHO, 2022), orientações para construção de conjuntos mínimos de dados para registros sobre FTS (Kroezen et al., 2018; WHO, 2015) e experiência que narram a implementação de infraestrutura de dados para FTS (Najafpour et al., 2023; Pagotto et al., 2024).

No Brasil, tivemos progresso na transparência e publicidade de dados em saúde. Podemos destacar pacotes desenvolvidos por pesquisadores e técnicos da administração pública que apoiam a extração de microdados de servidores das organizações governamentais, como o Microdatasus (Saldanha et al., 2019), fora a proposição da Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS) (Brasil, 2020). Todavia, apesar do progresso, temos um cenário de ampla diversidade de sistemas de informação em saúde no âmbito

do SUS com baixa integração (Coelho Neto & Chioro, 2021) e falta de confiabilidade nos registros (Rocha et al., 2018). Um exemplo é o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), que conta com uma base valiosa sobre estabelecimentos de saúde, infraestrutura e profissionais. Embora amplamente utilizado em pesquisas e planejamento das ações de saúde, o CNES é frequentemente alvo de críticas (Rocha et al., 2018).

Diante destas observações, algumas reflexões e medidas devem estar no centro de debate das estratégias para fortalecer dados para o PFTS no Brasil. Primeiramente, é necessário qualificar os registros existentes. Normativos institucionais estabelecem regras para assegurar uma camada de qualidade aos dados do CNES (Brasil, 2011a). Porém, pesquisadores ainda sugerem: protocolos e formas de controle específicos para situações que demandam mudanças mais rápidas (ex.: leitos e equipamentos de baixo custo); parcerias com juntas comerciais e Receita Federal para uma atualização mais ágil sobre estabelecimentos inoperantes; elaboração de indicadores de qualidade da informação, construídos a partir da triangulação de múltiplas fontes de dados; definição de condicionalidades envolvendo a atualização e preenchimento do sistema como requisito para o financiamento de ações (Rocha et al., 2018); rotinas de notificação ativa, que descrevem os dados cadastrados para gestores dos estabelecimentos de saúde, a fim de que estes providenciem atualizações; aprimoramento da Ficha de Cadastro de Estabelecimentos de Saúde (Silva, 2021).

Tratando especificamente da construção de modelos baseados em necessidades, algumas variáveis usadas para a construção dos modelos são inexistentes ou insuficientes. Registros do quantitativo de profissionais habilitados em conselhos são difusos entre diferentes instituições. As bases de dados sobre formação no ensino superior são oriundas do Ministério da Educação e não possuem interface com repositórios de dados acerca da atuação de profissionais. A migração é outro elemento ligado à oferta de profissionais. As bases atuais são insuficientes para consolidar fluxos migratórios, especialmente no âmbito regional.

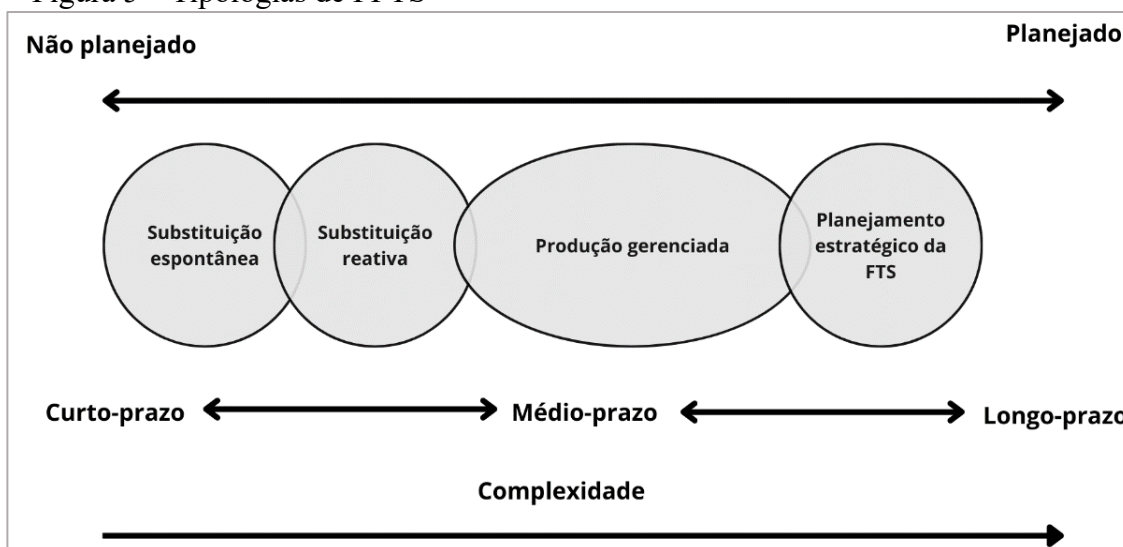
Portanto, para além das medidas para assegurar os registros existentes, recomenda-se a inclusão de atributos nas bases existentes. Tomando como exemplo os microdados públicos disponibilizados no CNES pelo Datasus, observa-se que não existe um atributo que descreve o sexo ou gênero do profissional. Isso impede de se gerar indicadores básicos das Contas Nacionais da Força de Trabalho em Saúde (OPAS, 2020). Para além deste atributo e resguardando-se pela legislação vigente de proteção aos dados, outras variáveis podem ser agregadas a fim de ampliar a possibilidade de análises sobre dinâmicas da FTS: município de residência, município de nascimento, município de formação, ano de nascimento, data de conclusão da graduação, data de credenciamento

junto a um conselho profissional, mais elevado grau de escolaridade, registro de atuação profissional conforme conselho e gênero ao nascer (Kroezen et al., 2018; WHO, 2015).

2.2.4. Orientação estratégica para o PFTS

Rees et al. (2023) trazem uma série de reflexões sobre como construir uma FTS sustentável. Diante disso, os autores argumentam que o PFTS pode assumir quatro tipos a depender do horizonte temporal, o esforço de planejamento empregado por gestores de sistema de saúde e o grau de complexidade, conforme ilustrado na figura 5.

Figura 5 – Tipologias de PFTS



Fonte: adaptado de Rees et al. (2023), tradução própria

A **substituição espontânea** é marcada por pouco (ou nenhum) planejamento. Geralmente, os países classificados neste tipo são levados pelos sinais de empregadores e a capacidade de formação de instituições de ensino superior (IES). Estas reagem à procura de estudantes por cursos de maior prestígio social. Neste tipo, há falta de alinhamento entre o perfil dos profissionais e as necessidades da população (Rees et al., 2023).

Na **substituição reativa**, gestores começam a perceber a existência de desbalanceamento entre a oferta e demanda de FTS, geralmente aplicando abordagens baseadas em razões populacionais e utilização. Neste tipo, agentes públicos operam segundo um efeito “ioiô”, com ações esporádicas para mitigar problemas emergenciais de déficits de profissionais. Os países geralmente empregam medidas para tentar equilibrar desbalanceamentos, influenciando, por meio de incentivos financeiros, ações que levam à maior atratividade de estudantes para determinados campos de estudo,

alocação de profissionais em áreas remotas e criação de regras de aposentadoria (Rees et al., 2023).

Na **produção gerenciada** observa-se uma evolução na sistematização de dados, uso de projeções da FTS, modelos matemáticos para estimativa de demanda e oferta. Por fim, **o planejamento estratégico da FTS** avança ao compreender determinantes das necessidades de saúde, bem como das dinâmicas da FTS. Ademais, há uma estrutura de governança da FTS consolidada, com convergência de esforços entre múltiplos atores para o alcance de objetivos no sistema de saúde (Rees et al., 2023).

Rees et al. (2023) alertam para situações que podem inibir a orientação para longo prazo, como descontinuidades decorrentes de ciclos políticos e a constante criação de ações de curto prazo para mitigar crises momentâneas. No âmbito do Governo Federal brasileiro, observa-se a recomendação de métodos baseados em razão populacional, a exemplo da Política Nacional de Atenção Básica (Ministério da Saúde, 2017) e parâmetros para especialidades médicas (Brasil, 2021). Uma das estratégias vigentes para a provisão de médicos em regiões desassistidas é o Programa Mais Médicos (PMM), com caráter emergencial, conforme descrição da própria política (Brasil, 2024a). Com base nestes dois atributos – métodos baseados em razão populacional e programas emergenciais de provimento – o Brasil tem práticas associadas ao tipo substituição fortuita, com alguns indícios de transição para um modelo produção gerenciada (ex.: projeções sobre profissionais médicos) (Scheffer et al., 2023).

Em relação à construção de políticas de FTS no Brasil, observa-se que o Governo Federal envidou esforços para construir ações e programas de enfrentamento da escassez, má distribuição de profissionais e educação para saúde (Buchan et al., 2011; Oliveira et al., 2017). No entanto, observa-se a ausência de uma política clara, de longo prazo, a despeito de um conjunto de estratégias fragmentadas (Oliveira et al., 2017). Buchan et al. (2011) analisaram dez políticas/programas sobre FTS no Brasil entre 1980 e 2011. Os autores argumentaram que, mesmo o país não possuindo um plano ou estratégia de longo prazo, os objetivos e princípios centrais das políticas não foram contestados por grupos de interesse de orientação conflitante. Mudanças ocorreram no período analisado, mas com natureza incremental (Buchan et al., 2011).

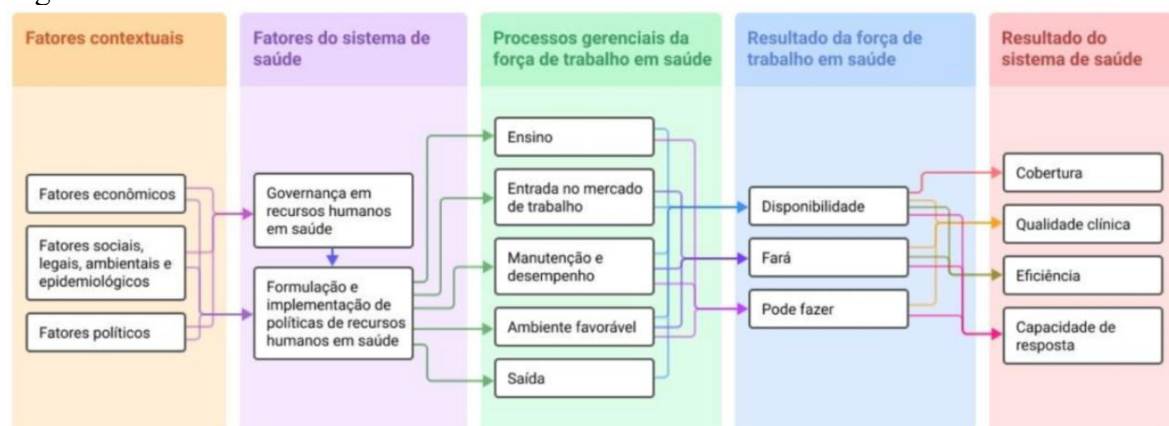
Mudanças nos ciclos políticos, sobretudo aqueles de maior ruptura institucional, ratificam a posição de Rees et al. (2023) e reforçam a necessidade de uma política nacional de longo prazo, com maior amparo legal, que, na medida do possível, mitigue os efeitos das mudanças nos ciclos políticos. O avanço para um modelo de PFTS

estratégico demanda um esforço político-gerencial elevado, com apoio multisetorial, que conjugue várias pastas (WHO, 2023a) e campos de conhecimento, como saúde, gestão, políticas públicas, tecnologia da informação, dentre outras (Simkin et al., 2024).

Algumas recomendações que podem contribuir para que pesquisadores e gestores avancem para a construção de uma FTS sustentável envolvem o estabelecimento de uma visão de futuro, utilizando práticas que minimizem os efeitos de mudanças em ciclos políticos (Rees et al., 2023) e que garantam proteção e investimento na FTS (WHO, 2023a). Um caminho é a elaboração de uma política nacional da FTS (Dussault & Dubois, 2003; Kuhlmann et al., 2024), que se ampare em evidências científicas (Kuhlmann et al., 2024), na consolidação de uma rede de governança da FTS (Lim & Lin, 2021) e direcionado às necessidades da população (Kuhlmann et al., 2024; WHO, 2016).

A evolução de um PFTS reativo para estratégico depende da compreensão dos relacionamentos de fatores que afetam a FTS em saúde (Rees et al., 2023). Estratégias de alavancagem da oferta por incentivos financeiros podem ter efeitos limitados (Dussault, 2015; Freer, 2017), pois regiões remotas permanecem possuindo dificuldade de retenção (Kumar & Clancy, 2021; Pagotto et al., 2025; Russell et al., 2021; Wakerman et al., 2019). Portanto, analisar elementos determinantes das dinâmicas da força de trabalho em saúde é importante para a elaboração de políticas públicas mais efetivas (Kuhlmann et al., 2024) e, conseqüentemente, a evolução para modelos estratégicos de PFTS (Parzonka et al., 2023; Rees et al., 2023; Squires et al., 2017). Alguns *frameworks* podem contribuir para a visualização de fatores antecedentes e consequentes das dinâmicas da FTS (Sonderegger et al., 2021), conforme ilustrado na figura 6.

Figura 6 - Determinantes de dinâmicas da FTS



Fonte: Sonderegger et al. (2021), tradução própria.

2.3. Considerações finais

O PFTS é um tema estratégico e necessário para a sustentabilidade dos sistemas de saúde nos países. No entanto, as práticas adotadas por políticas públicas nacionais e a baixa presença de publicações sobre o contexto brasileiro demonstram um cenário que exige ampliação dos esforços de pesquisa e desenvolvimento de ações para aprimoramento do PFTS no SUS. Neste artigo, por meio de ensaio teórico trouxemos alguns caminhos de pesquisa e prática em cima de quatro tópicos: alinhamento conceitual, metodológico, dados para FTS e orientação estratégica para o PFTS. Há de reconhecer que algumas destas recomendações exigem considerável esforço político-gerencial, bem como aprimoramento de capacidades institucionais e infraestrutura de dados. No entanto, são medidas que podem levar para um amadurecimento do PFTS no Brasil, contribuindo para construção de uma FTS preparada, protegida e sustentável a longo prazo.

3. Capítulo 2: Planejamento da força de trabalho em saúde para o cuidado materno-infantil no Brasil: um estudo orientado as necessidades da população

Resumo: O cuidado materno-infantil na Atenção Primária à Saúde (APS) pode contribuir para minimizar desfechos negativos que acometem mães e crianças nas diferentes fases da gestação. A prestação adequada de serviços depende de uma força de trabalho em saúde (FTS) preparada quantitativamente, com as devidas competências e recursos. O planejamento da força de trabalho em saúde (PFTS) é um processo que pode contribuir para tal fim. No entanto, a literatura no Brasil é escassa quanto à aplicação de PFTS, sobretudo com uma abordagem orientada às necessidades da população. Este estudo tem como objetivo descrever a aplicação de uma metodologia baseada em necessidades a fim de estimar a FTS de médicos e enfermeiros para cuidado materno-infantil na APS do Brasil até 2030. A partir de uma modelagem matemática com apoio de simulação de Monte Carlo, análise de cenários, projeções e análise de sensibilidade foi possível identificar que o Brasil possui déficits de médicos e enfermeiros para o cuidado materno-infantil, sobretudo em regiões marcadas por maior vulnerabilidade socioeconômica. Há ainda diferenças intrarregionais e intraestaduais e uma correlação positiva entre déficits de médicos e enfermeiros, ou seja, onde há falta de médicos, também há falta de enfermeiros. De acordo com as projeções, o norte do país apresenta tendência de melhora a médio prazo. Em contrapartida, as demais tendem a ter maiores lacunas de profissionais até 2030 caso intervenções não sejam implementadas para a reversão do cenário. Os resultados do estudo podem apoiar o avanço da literatura de PFTS ao utilizar uma abordagem subnacional, em um país com ampla diversidade, que possui um sistema de saúde universal e rede de atenção à saúde materno-infantil. Além disso, políticas públicas de ampla abordagem populacional precisam avançar para um PFTS para além de profissionais médicos. Deste modo, gestores de políticas de saúde em diferentes níveis da federação podem se apoiar nos achados para qualificar a prestação de serviços, suprimindo lacunas em regiões mais vulneráveis.

3.1. Introdução

A mortalidade materna é uma métrica importante para aferir a qualidade dos sistemas de saúde de uma região (Owusu et al., 2021; Souza et al., 2024). O Brasil registrou avanços importantes na redução da mortalidade materna nos últimos 30 anos (Ferreira et al., 2025; Lima et al., 2024). Todavia, o país ainda não alcançou a meta que havia estipulado no âmbito dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas, cujo alvo era uma redução para menos de 30 óbitos maternos por 100 mil nascidos vivos (NV) (United Nations, 2015). O Brasil mantém uma taxa de mortalidade materna na ordem de 62 óbitos maternos por 100 mil NV e possui uma ampla desigualdade regional, com estados do Norte alcançando valores acima da média nacional (Leal et al., 2022).

A redução desses números envolve, dentre outros fatores, a estruturação de serviços integrados para atender o binômio mãe e criança antes e após o parto. Em 2011, o Brasil estabeleceu uma rede de atenção dedicada ao cuidado materno-infantil (inicialmente chamada de Rede Cegonha e que atualmente é denominada por Rede Alyne) (Brasil, 2024c). Esta estrutura é composta por diferentes pontos de contato que perpassam componentes em diversos níveis de atenção. A Atenção Primária à Saúde (APS) é ordenadora e a porta de entrada para o cuidado materno-infantil (Rodrigues et al., 2023). Evidências mostram que a atenção prestada às gestantes na APS possui impacto significativo para a redução dos indicadores de mortalidade materna (Zhou et al., 2020), uma vez que aprimoram o gerenciamento do cuidado, levando à redução no risco de complicações do período gestacional (Albuquerque et al., 2024).

A implantação da rede materno-infantil constituiu um marco importante para o aprimoramento do cuidado a este público. Porém, além das taxas de mortalidade materna acima da média esperada e a desigualdade regional (Leal et al., 2022), o Brasil ainda enfrenta problemas antecedentes a estas condições, como a baixa adequação da prestação integral dos serviços (Tomasi et al., 2017, 2022) e vazios de determinadas categorias profissionais, como médicos, em algumas localidades (Rodrigues et al., 2023).

A força de trabalho em saúde (FTS) é elemento central na prestação de serviços de qualidade para as gestantes. Garantir uma FTS em quantitativo e competências adequados é primordial no cuidado a este público (ten Hoope-Bender et al., 2017). Neste sentido, o processo de planejamento da força de trabalho em saúde (PFTS) pode contribuir para assegurar este fim. Entende-se por PFTS as ações para antecipar um balanceamento entre a necessidade e oferta de profissionais de saúde em número adequado de profissionais, com as devidas competências, incentivos e recursos, em dado local e no momento certo (Hall & Mejia, 1978; Lopes et al., 2015; Simkin et al., 2024).

Existem diferentes abordagens para o PFTS. Nos últimos anos, pesquisadores e organizações internacionais têm recomendado a adoção de metodologias baseadas em necessidades (Asamani et al., 2021b; Sutton et al., 2023; WHO, 2016). Esta abordagem visa alcançar o balanceamento da oferta e demanda por profissionais em função das características da população de dado local, expressas a partir de fatores demográficos e epidemiológicos (Asamani et al., 2021b; Birch et al., 2007). A aplicação de um PFTS baseado em necessidades para cuidado materno-infantil já foi conduzido em outros países (Asamani et al., 2021a; Jansen et al., 2014; ten Hoope-Bender et al., 2017).

No Brasil, as investigações sobre PFTS avançaram no âmbito do contexto de prática, associado ao PFTS em nível local/serviços para dimensionamento de enfermagem em unidades organizacionais com foco de curto prazo (Carvalho et al., 2022; Machado & Dal Poz, 2015). No âmbito do cuidado materno-infantil temos como exemplo o trabalho de Menezes et al. (2022), que aplicou a metodologia *Workload Indicator of Staffing Needs* (WISN) em uma maternidade de Salvador para estimar a FTS do quadro de médicos.

No entanto, ao mudar a perspectiva do PFTS para um contexto regional, com integração entre demanda e oferta – e, sobretudo, utilizando uma orientação baseada em necessidades populacionais – percebe-se uma falta de estudos desse tipo que investiguem o contexto brasileiro. Tomando como referência um conjunto de revisões da literatura internacionais sobre PFTS agregado e regional (Asamani et al., 2021b; Balasubramanian et al., 2021; Bosak et al., 2023; Geiger et al., 2023; Lee et al., 2024; O'Malley et al., 2022; Squires et al., 2017; Sutton et al., 2023), o Brasil figurou apenas uma vez, com a citação do estudo conduzido por Scheffer et al. (2020), que foca na evolução da oferta de médicos, mas ainda sem considerar aspectos de demanda.

Este estudo busca suprir algumas destas lacunas e tem como objetivo desenvolver e aplicar uma metodologia baseada em necessidades populacionais a fim de estimar a FTS de médicos e enfermeiros para o cuidado materno-infantil na APS do Brasil. Para isso, foi construído um modelo matemático para determinar a FTS necessária e compará-la à oferta disponível. Por utilizar uma aplicação com apoio de algoritmos foi possível escalar as análises para uma maior desagregação territorial, a nível de regiões de saúde. Ademais, foram utilizadas estratégias como elaboração de cenários, projeções e simulações a fim de agregar uma natureza probabilística ao modelo, especialmente em parâmetros de maior incerteza.

Esta pesquisa traz algumas contribuições teóricas e práticas. Na perspectiva teórica, o estudo avança por um PFTS baseado em necessidades em contexto que não se tem registros de aplicação, conforme relatado anteriormente. Adaptar e aplicar um modelo de PFTS baseado em necessidades em um país com o Brasil, com suas particularidades – extensão territorial, sistema de saúde universal e desigualdades – representa uma contribuição para a literatura de PFTS.

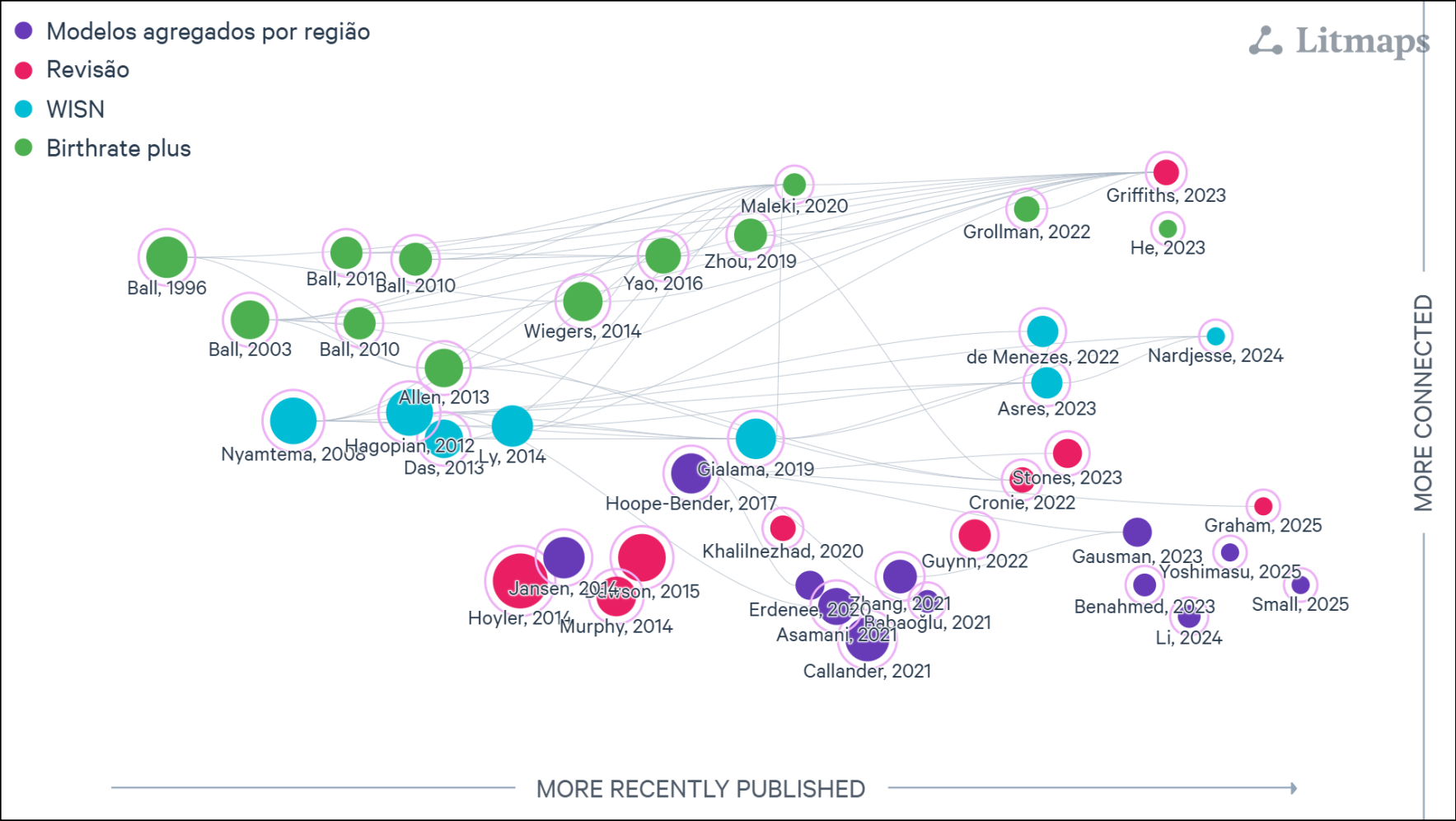
Sob a perspectiva prática, a aplicação do modelo tem potencial de fornecer um diagnóstico sobre a distribuição da FTS, permitindo a tomada de medidas proativas para minimizar as lacunas de profissionais. Atualmente, o governo federal conta com algumas

políticas sobre a distribuição de profissionais. No âmbito da Política Nacional da Atenção Básica (PNAB) existe uma estimativa que prevê uma distribuição de profissionais por equipes de saúde de acordo com critérios de razão populacional (Brasil, 2017). No entanto, este tipo de abordagem deve pressupor que as características da população sejam homogêneas. A Rede Alyné, atual estratégia do cuidado materno-infantil do governo federal, descreve algumas etapas de execução. Uma das atividades a ser executada é a análise da situação de saúde o público-alvo da política, contemplando o dimensionamento da demanda assistencial e o dimensionamento da oferta assistencial (Brasil, 2024c). Um estudo de PDFTS baseado em necessidades dialoga com a implementação desta política.

3.2. Fundamentação teórica

O objetivo desta seção foi mapear experiências sobre planejamento da força de trabalho em saúde para cuidado materno-infantil. O mapeamento da literatura por meio da ferramenta *Litmaps* permitiu identificar 41 publicações – entre revisões de literatura e estudos que aplicam métodos de PDFTS – que empregam três estratégias analíticas: o *Birthrate Plus*; o *Workload Indicator of Staffing Needs* (WISN); e métodos baseadas em análises regionais agregadas, com abordagens de razão populacional, utilização e necessidades. A figura 7 ilustra o mapeamento.

Figura 7 - Mapeamento da literatura sobre PDFTS para cuidado materno-infantil



Fonte: elaborado pelos autores

O *Birthrate Plus* foi um método desenvolvido como um serviço pago, criado no Reino Unido, e usado para estimar uma força de trabalho de parteiras que garanta o cuidado desde o momento da confirmação da gravidez até o puerpério. A ferramenta se baseia em um conjunto de elementos – como, cargas de trabalho, classificação das pacientes, índice de segurança técnica, substituição horizontal – para estimar uma razão de profissionais em equivalente de tempo integral necessária para atender o público-alvo. O método pode ser usado a nível local, mas também agregado para o âmbito nacional (Ball et al., 2003; Ball et al., 2024; Ball & Washbrook, 2010b).

O método registrou algumas aplicações – especialmente em países do Reino Unido (Allen & Thornton, 2013; Grollman et al., 2022), mas também em locais como China (He et al., 2023; Yao et al., 2016; Zhou et al., 2019), Irã (Maleki et al., 2020) e Austrália (Wiegers et al., 2014). Desde sua concepção, o método passou por evoluções, com a integração de um módulo aferição da força de trabalho para salas de parto dando uma nova classificação em relação à acuidade de cada caso (Ball & Washbrook, 2010a). Geralmente, as experiências aplicadas demonstraram déficit de parteiras. Em um estudo na China, sete de dez estabelecimentos de diferentes níveis de atenção registraram déficits (Yao et al., 2016). Outra investigação no mesmo país indicou um déficit em 61,2% dos estabelecimentos (He et al., 2023). Já na Inglaterra o déficit foi menos expressivo, na ordem de 14% em contextos de atendimento de casos usuais e de 36% naqueles estabelecimentos que lidam com perfis de usuários mais complexos (Allen & Thornton, 2013).

Apesar de sua ampla difusão ao longo de mais de 30 anos, Griffiths et al. (2024) sugerem que a ferramenta não pode ser descrita como “baseada em evidências” dentro dos preceitos desta abordagem. A maior parte dos estudos sobre o método foram publicados pelos próprios autores, sem evidências empíricas dos benefícios da ferramenta e falta de escrutínio por pesquisadores independentes (Griffiths et al., 2024).

A próxima linha de estudos no contexto materno-infantil, demarcada pela cor azul na figura 7, empregou o método WISN. Este método consolida a estimativa da força de trabalho em saúde a partir de algumas etapas. Primeiro, calcula-se o tempo total disponível (TTD), que se refere ao quantitativo de horas de um profissional ao longo de um horizonte temporal – geralmente um ano – deduzidas ausências programáticas e não programáticas. Em sequência, é computada a carga de trabalho associada a atividades de assistência à saúde, atividades de suporte (ex.: reuniões, trabalhos administrativos) e

atividades individuais executadas por apenas uma parcela dos trabalhadores (ex.: preceptoria) (WHO, 2023b).

Os estudos foram realizados em países como Brasil (Menezes et al., 2022), Índia (Das et al., 2013; Hagopian et al., 2012), Etiópia (Asres, 2023), Algéria (Nardjesse et al., 2024), Grécia (Gialama et al., 2019) e Burkina Faso (Ly et al., 2014). Alguns estudos contemplaram apenas uma categoria profissional (Asres, 2023; Das et al., 2013; Gialama et al., 2019; Menezes et al., 2022; Nardjesse et al., 2024), enquanto outros incluíram uma abordagem multiprofissional (Hagopian et al., 2012; Ly et al., 2014).

Em relação ao escopo espacial de aplicação, os estudos majoritariamente foram conduzidos no âmbito de um estabelecimento de saúde, geralmente maternidades (Asres, 2023; Das et al., 2013; Menezes et al., 2022; Nardjesse et al., 2024). Alguns estudos analisaram mais de uma unidade, em diferentes níveis de atenção (Hagopian et al., 2012; Ly et al., 2014) e a nível regional (Hagopian et al., 2012). Por fim, considerando o escopo de atividades diretas contempladas para mensuração da carga de trabalho deste componente, parte das investigações analisa toda a trajetória, desde o pré-natal (ex.: consultas, exames, ações educativas) até o cuidado pós-parto (ex.: consultas puerperais, imunizações) (Gialama et al., 2019; Hagopian et al., 2012; Ly et al., 2014), enquanto outras se concentram na assistência durante o trabalho de parto (Das et al., 2013; Menezes et al., 2022).

Com base na aplicação do método WISN, constatou-se que a insuficiência no número de profissionais foi o cenário de alguns estudos (Asres, 2023; Hagopian et al., 2012; Menezes et al., 2022). Algumas investigações que contemplaram uma análise acerca de múltiplas unidades e/ou profissionais mostraram uma diversidade nos resultados. Enquanto alguns contextos apresentaram déficit de profissionais, outros apresentaram um excedente (Gialama et al., 2019; Ly et al., 2014).

A última linha de estudos demarcadas na figura 7 considera um escopo de análise regional, com estimação a curto, médio e longo prazo de profissionais. O contexto de análise foi composto por estudos aplicados no Japão (Yoshimasu et al., 2025), Bélgica (Benahmed et al., 2023), Austrália (Callander et al., 2021), China (Li et al., 2024), Gana (Asamani et al., 2021a; Gausman et al., 2023), Guiné-Bissau (Jansen et al., 2014), Turquia (Babaoglu & Tekindal, 2021), Índia (Gausman et al., 2023) e múltiplos países (ten Hoope-Bender et al., 2017).

Alguns estudos analisaram somente aspectos sobre oferta ou demanda, sem integrar os dois lados. Babaoglu e Tekindal (2021), por exemplo, realizaram uma análise

utilizando séries temporais para prever a oferta de médicos, enfermeiros e parteiras na Turquia até 2030. De acordo com os achados, haverá uma melhora na razão de profissionais por habitantes para as três categorias profissionais. No entanto, não será o suficiente para aprimorar indicadores de saúde reprodutiva no país (Babaoglu & Tekindal, 2021). Callander et al. (2021) realizaram uma análise da oferta da força de trabalho de parteiras na Austrália até 2038 considerando dois elementos centrais: o envelhecimento da categoria profissional e a saída do mercado de trabalho. Os autores constataram que até o ano de 2038, o número de parteiras experientes tende a cair consideravelmente.

O estudo de Ten-Hoope Bender et al. (2017) consistiu em uma análise sobre a necessidade de diferentes categorias profissionais em múltiplos países da África para garantir cuidado materno-infantil e saúde sexual e reprodutiva até 2030. Para isso, os autores fizeram uma análise dos procedimentos – bem como os respectivos tempos – para endereçar às necessidades do público alvo, calculadas com base na incidência e prevalência de determinadas condições. Além disso, os pesquisadores sugeriram uma distribuição otimizada de profissionais em função de procedimentos não exclusivos entre diferentes categorias profissionais (ten Hoope-Bender et al., 2017).

Estes estudos realizaram análises apenas de um dos componentes: oferta ou demanda. A seguir, descrevemos análises que consideraram a integração dos dois elementos. Pesquisadores empregaram desta estratégia analítica baseada em razões populacionais para mensurar o total de médicos e enfermeiros dedicados ao cuidado materno-infantil por população em diferentes regiões da China (Li et al., 2024) e Mongólia (Erdenee et al., 2020). Em ambos os estudos foi realizada uma análise subnacional e a constatação foi semelhante: os países possuem desigualdade distributiva de profissionais pelas regiões do país e os maiores déficits estão em áreas remotas e rurais (Erdenee et al., 2020; Li et al., 2024).

Gausman et al. (2023) alertam que utilizar uma abordagem de razão populacional pode não ter precisão para refletir um valor correspondente às necessidades populacionais. Além disso, os pesquisadores argumentam que essa lógica não considera aspectos sobre competências e escopo de atuação da força de trabalho atual. Em uma análise empregando levantamento primário em múltiplas regiões de Gana e da Índia, os autores avaliaram o total de parteiras em função do quantitativo populacional local sob diferentes configurações. Primeiro, adotou-se um cálculo menos restritivo: total de parteiras – independente do escopo de atuação e competências – dividido pela população. Em sequência, restringiu-se apenas às parteiras que atuam no escopo de prática da

definição da Organização Internacional do Trabalho (OIT). Seguidamente, foram mantidas apenas aquelas parteiras que continham a maior parte das competências necessárias de acordo com a Confederação Internacional de Parteiras. Por fim, foram consideradas apenas aquelas que possuíam todas as competências de acordo com a confederação. Da configuração menos à mais restritiva, o total de parteiras por 10 mil habitantes foi de 8,59 para 1,30 em Gana e 1,37 para 0,00 na Índia (Gausman et al., 2023).

Com isso, constatou-se que o uso de um parâmetro de razão populacional pode variar muito tanto em função das características da força de trabalho, conforme avaliado no estudo descrito, como também em relação às necessidades do público-alvo (Gausman et al., 2023). Uma alternativa a esta abordagem são modelos que buscam capturar elementos sobre a utilização (Yoshimasu et al., 2025) ou à necessidade da população para aferir uma força de trabalho em saúde aderente às particularidades locais (Asamani et al., 2021a).

Yoshimasu et al. (2025) estimaram o total de ginecologistas obstetras são necessários até 2030 no Japão. Por empregar uma abordagem baseada em utilização, os pesquisadores projetaram a demanda futura em função dos padrões de uso corrente dos serviços de saúde corrigidos por mudanças demográficas na população. Além disso, foram aplicadas análises de sensibilidade sob diferentes cenários. Os resultados indicaram que no curto prazo, o total de profissionais necessários é inferior à oferta de profissionais. Todavia, devido à redução nas taxas de natalidade do país, a expectativa é de se ter uma oferta que sobrepõe a necessidade (Yoshimasu et al., 2025).

Por fim, dois grupos de pesquisadores seguiram por um PFTS baseado em necessidades. Jansen et al. (2014) estimaram a necessidade de parteiras, enfermeiros, clínicos gerais, pediatras e ginecologistas na República da Guiné a partir de um conjunto de etapas: 1) projeção do número de gestações; 2) definição de um pacote de serviços necessários para endereçar as gestantes; 3) definição das categorias profissionais necessárias para atender os serviços da etapa anterior e determinação da divisão de tarefas; 4) determinação da produtividade da FTS e tradução em profissionais necessários, etapa realizada com apoio do WISN; 5) definição do estoque atual de profissionais de saúde; 6) mensuração dos fluxos de entrada e saída de profissionais do mercado de trabalho em saúde; 7) comparação dos resultados e aplicação de análises de cenários e sensibilidade. A lógica adotada por Asamani et al. (2021) segue um racional semelhante, mas, ao final, os autores ainda traduzem as lacunas de profissionais em termos orçamentários.

Jansen et al. (2014) revelaram que a necessidade de profissionais aumentaria ao longo do tempo, enquanto a oferta reduziria. No ano final da projeção, a cobertura (oferta/necessidade) foi de 34% para enfermeiros, 19% para parteiras e 61% para médicos em uma perspectiva nacional. No entanto, especialidades (ginecologistas e pediatras) tiveram resultados superavitários. Ao se desagregar as análises regionalmente, os autores identificaram que a região na qual se localiza a capital possui uma superestimativa de profissionais, enquanto em todas as outras o déficit é expressivo, sobretudo em localidades rurais. O estudo de Asamani et al. (2021), conduzido em Gana, mostra que o país, a longo prazo, terá um relativo balanceamento entre oferta e demanda no caso das parteiras. Todavia, a cobertura de médicos ginecologistas obstetras é de apenas 25% e este número tende a reduzir até o último ano da projeção.

3.3. Etapas do estudo

O presente estudo é constituído por três etapas, a saber:

- Etapa 1: Construção do *framework* de PFTS baseado em necessidades populacionais para o cuidado materno-infantil na APS;
- Etapa 2: Aplicação do *framework* de PFTS baseado em necessidades populacionais para o cuidado materno-infantil na APS com apoio de simulações e análises de cenários para 2023;
- Etapa 3: Aplicação do *framework* com simulações e projeções da necessidade e oferta de médicos e enfermeiros para cuidado materno-infantil na APS de 2025 a 2030.

Na primeira etapa foi descrita a construção do *framework* de PFTS baseado em necessidades populacionais para o cuidado materno-infantil. Em sequência, as etapas 2 e 3 apresentam o resultado da aplicação da modelagem considerando os respectivos escopos temporais.

3.3.1. Etapa 1: Construção do *framework* de PFTS baseado em necessidades populacionais para o cuidado materno-infantil na APS

O modelo de PFTS se baseia em um conjunto de métodos empregados em estudos prévios (Asamani et al., 2021a; Birch et al., 2007; MacKenzie et al., 2019; Tomblin Murphy et al., 2017). Lee et al. (2024) criticam a descrição empregada em alguns estudos. De acordo com os autores, o relato insuficiente pode transformar os modelos em “caixas-pretas”. Por isso, o método do presente estudo foi descrito em etapas adaptadas

de Asamani et al. (2021b), assim como em boas práticas recomendadas por Lee et al. (2024) a fim de garantir maior transparência e reprodutibilidade. Ademais, todos os códigos e dados empregados nas análises são abertos, desenvolvidos com linguagem de programação R, e podem ser acessados por meio deste [link](#) e reproduzidos.

As etapas, adaptadas de Asamani et al. (2021b), são:

- a) Definição de escopo da metodologia em termos de cobertura jurisdicional, objetivos e horizonte temporal;
- b) Análise da necessidade populacional com base em aspectos da demografia, epidemiologia e características dos serviços de saúde destinados à população alvo;
- c) Conversão da quantidade de serviços em número de profissionais necessários;
- d) Avaliação dos resultados em termos da oferta de profissionais;
- e) Avaliação dos resultados em termos de custo de profissionais;
- f) Análise de cenários e simulações para parâmetros associados a incerteza.

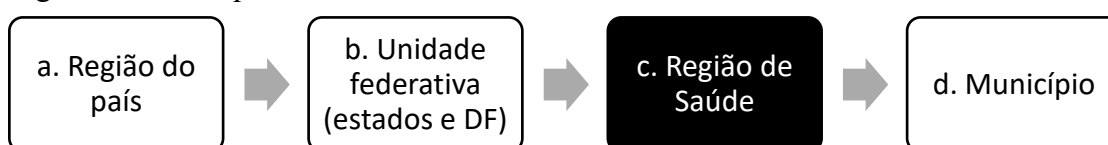
a) Definição de escopo da metodologia em termos de cobertura jurisdicional, objetivos e horizonte temporal

i) Cobertura jurisdicional

O Brasil possui dimensões continentais com uma área de 8,5 milhões de km², a quinta maior do mundo. Sua população é de aproximadamente 203 milhões de habitantes que se distribui em cinco regiões, 27 unidades da federação (UF) (26 municípios e o Distrito Federal) e 5570 municípios. A saúde no Brasil é um direito universal garantido pela Constituição. Este direito é concretizado por meio do Sistema Único de Saúde (SUS), que oferece um serviço público universal, com atuação complementar de organizações privadas (Brasil, 1990b).

O escopo territorial adotado é de regiões de saúde, divisão territorial adotada pelo SUS, que agrega municípios com similaridades culturais e socioeconômicas, para um planejamento e gestão aprimorado dos serviços de saúde (Brasil, 2011). A figura 8 ilustra a hierarquia territorial. Uma unidade da federação (UF) é composta por múltiplas regiões de saúde, que, por sua vez, é formada por vários municípios. Em 2022, ano de início das análises, eram 450 regiões de saúde.

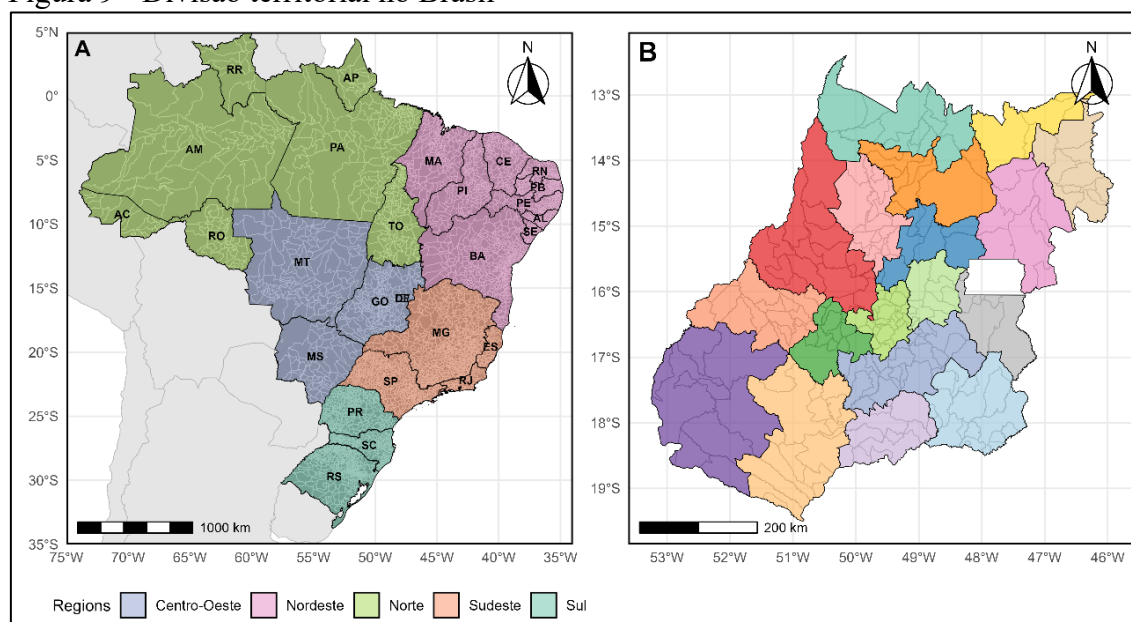
Figura 8 - Hierarquia territorial



Fonte: elaborado pelos autores

A figura 9A ilustra a divisão territorial do estudo. O Brasil é dividido em cinco grandes regiões – Centro-Oeste, Nordeste, Norte, Sudeste e Sul – e 27 unidades federadas (ex.: GO, MG, MT, PA, AM, SP). A figura 9B traz o exemplo da divisão das regiões de saúde no estado de Goiás, que é formado 246 municípios, organizados em 18 regiões de saúde. Como apresentado anteriormente, adotaremos as regiões de saúde como escopo de análise, mas na descrição dos resultados e discussão, por vezes, também agregamos a nível de UF e/ou Região.

Figura 9 - Divisão territorial no Brasil



Fonte: elaborado pelos autores

ii) Horizonte temporal

Em um primeiro momento, o cálculo será referente ao ano de 2023. A escolha por este ponto de partida se dá, pois é o último ano com dados definitivos sobre nascidos vivos disponíveis. Em sequência, o escopo temporal será expandido por meio de projeções de modo a considerar o intervalo entre os anos de 2025 e 2030.

iii) Escopo

Ações dedicadas à saúde materno-infantil se desenvolveram ao longo de décadas, sendo os primeiros registros estruturantes a partir da modernização do Estado em 1930. Algumas das conquistas mais importantes foram: o Programa de Assistência Integral à Saúde da Mulher (PAISM), criado em 1983; o Programa de Humanização no Pré-Natal e Nascimento (PHPN), lançado em 2000; a Política Nacional de Atenção

Integral à Saúde da Mulher (PNAISM), instituída em 2004; a Rede de Atenção à Saúde Materno-infantil, inicialmente chamada de Rede Cegonha (Cassiano et al., 2014) e agora denominada Rede Alyne (Brasil, 2024c).

A Rede Alyne possui componentes formados por pontos de serviço, assim como estruturas de suporte logístico e governança. O componente pré-natal ocorre na APS e no Ambulatório de Gestação e Puerpério de Alto Risco. O último é direcionado às gestantes de alto risco, que permanecem recebendo cuidado compartilhado na APS. O componente parto e nascimento ocorre nos centros de parto normal, serviços hospitalares de referência à gestação e ao puerpério de alto risco, as unidades de cuidado neonatal, a casa da gestante, bebê e puérpera. O componente puerpério e atenção integral à saúde da criança ocorre no âmbito da APS e também nos ambulatórios de seguimento do recém-nascido e da criança egressos de unidades neonatal e bancos de leite (Brasil, 2024b).

O escopo do presente estudo é apenas nos serviços da APS, contemplando a assistência programática que consiste em cuidado no pré-natal, puerpério, ações educacionais e acompanhamento de crescimento e desenvolvimento até 36 meses. O cuidado decorrente de intercorrências de urgência e emergência não foi considerado. Em termos de categorias profissionais, o escopo do estudo abarca a atuação de médicos e enfermeiros, visto que ambos compartilham parte dos procedimentos endereçados a este público na APS.

b) Análise da necessidade de serviços com base em aspectos da demografia, epidemiologia e características da assistência destinados à população alvo

A análise da necessidade populacional para serviços de saúde (NS) referentes ao cuidado materno-infantil foi calculada com base no número de nascidos vivos (NV) de cada região de saúde. Além disso, uma parcela das gestantes foi classificada como alto risco. De acordo com normativos do Ministério da Saúde, elas representam aproximadamente de 15% do total de gestantes (Brasil, 2021).

O binômio mãe e criança deve receber um conjunto de cuidados na APS antes e após o parto, que envolve consultas pré-natal, consultas puerperais, ações educativas, visitas domiciliares, exames laboratoriais, exames de imagem, consultas de crescimento e desenvolvimento infantil, consulta odontológica e imunizações. A programação de serviços adotada neste estudo toma como referência a nota técnica para organização da rede de atenção à saúde com foco na APS e AES – saúde da mulher na gestação, parto e puerpério (Sociedade Beneficente Israelita Brasileira Albert Einstein & Ministério da

Saúde, 2019). As gestantes de alto risco são referenciadas para a atenção especializada em saúde (AES), mas permanecem recebendo acompanhamento na APS. Assim, para a construção metodológica, é assumido que as gestantes de alto risco perfil permaneceram precisando de maior assistência nos serviços de APS.

Cabe destacar que a necessidade populacional para serviços de saúde referentes ao cuidado materno-infantil, para o ano de 2023, deve contemplar não só o público de NV deste ano. Os NV em março de 2024, por exemplo, receberam parte do cuidado em 2023 e, portanto, este quantitativo deve ser computado neste ano. O mesmo deve acontecer para aqueles nascidos no final de 2022, que permanecem recebendo acompanhamento de crescimento e desenvolvimento em 2023. Para fins de ilustração, a necessidade de junho de 2023 congrega cuidados daquelas crianças que nascem em julho e agosto de 2023, assim como as parturientes de maio de 2023 e crianças que nasceram em maio de 2022, que estarão em acompanhamento de crescimento e desenvolvimento de 12 meses. Logo, a carga de trabalho de um mês é o somatório da demanda advinda de várias coortes de nascidos.

Com base nesta lógica, foi criado um algoritmo que calcula a necessidade populacional de serviços de saúde (NS) na APS referente ao cuidado materno-infantil para cada região de saúde e mês. O algoritmo acessa o número de NV de dado mês e calcula de modo retrospectivo e prospectivo à data de nascimento todos os procedimentos necessários a cada mês, sendo incluídas as consultas de pré-natal, consultas puerperais, consultas de crescimento e desenvolvimento até três anos, ações educacionais, coleta de exames laboratoriais, imunização e visita domiciliar¹. A lista completa dos serviços, bem como a programação dos meses em que ocorrem os cuidados, pode ser acessada no anexo A.

A equação 1 descreve como a NS foi calculada.

$$NS_{t,r,m,g} = (NV_{r,m} \times (1 - AR) \times \sum_{t=0}^{32} S_t) + (NV_{r,m} \times (AR) \times \sum_{t=0}^{32} S_t) \quad (\text{eq. 1})$$

Onde:

- NS: Total de serviços necessários do tipo t, em dada região r, e mês m, para um público g (gestantes de alto risco e risco habitual);
- NV: Total de nascidos vivos para a região r e o mês m;
- AR: Percentual de alto risco. Por padrão é 15%, mas será objeto de simulação;

¹ Assumiu-se apenas uma visita domiciliar para estas categorias, visto que é um procedimento executado primordialmente por agentes comunitários de saúde

- S: Total de serviços do tipo t para cada NV em dado mês m e região r. O índice varia de 0 a 36, pois identifica o mês que o procedimento deve ser realizado. O nascimento ocorre no t = 9. No t = 2, por exemplo, existem consultas pré-natal e exames.

Além destes elementos, foi adicionada uma possibilidade de dedução da população beneficiária de planos de saúde. Isso permitiu criar cenários que envolvem a prestação dos serviços a todo público-alvo ou então apenas à SUS exclusiva.

c) Conversão da necessidade de serviços em número de profissionais necessários

O próximo passo consiste na tradução do total necessário de serviços em número de profissionais. Este processo é executado com apoio de três elementos: tempo médio de serviços, tempo total disponível (TTD) de profissionais (Asamani et al., 2021b) e mix de profissionais (MacKenzie et al., 2019).

O tempo médio de serviços foi assumido, tomando como referência estudos prévios (Bonfim et al., 2022; Matsumoto, 2018) e orientações de uma nota técnica da secretaria estadual de saúde do Distrito Federal (SES-DF, 2017). No entanto, devido ao caráter variável, foram alvo de simulação e análise de cenários (Asamani et al., 2021b) em etapa subsequente.

O TTD é uma métrica usada no método do WISN e que considera o total de profissionais disponíveis dentro de um período, deduzindo-se ausências programáticas (ex.: férias, feriados) e não programáticas (ex.: licenças) (WHO, 2023b). É um elemento utilizado para traduzir a necessidade de serviços expressas em horas em número de profissionais. O valor do TTD também foi assumido de estudos prévios (Bonfim, 2014; Matsumoto, 2018) e depois foi alvo de simulação.

Por fim, em relação ao mix de profissionais, aplicou-se uma divisão equitativa para alguns procedimentos (ex.: consultas pré-natal, consultas puerperais, consultas de crescimento e desenvolvimento) e em outros a enfermagem assumiu maior percentual (coleta de exames, ações educacionais e imunização). Outras configurações de divisão do trabalho foram testadas nas simulações.

$$NP_{c,p} = \frac{NS_{t,r,m,g} \times T_{t,g} \times P_{p,t}}{TTD_p} \text{ (eq. 2)}$$

Onde:

- NP: Necessidade de profissionais de categoria profissional p, na localidade r, padronizada em *Full-Time Equivalent*;
- NS: Necessidade de serviços, calculada na equação 1, contabilizada pelo total de serviços do tipo t, necessários para atender gestantes do tipo g de uma localidade r e mês m;
- T: Tempo médio de serviços do tipo t;
- P: Mix de profissionais em procedimentos entre as categorias profissionais p, médicos e enfermeiros, para execução de serviços do tipo t;
- TTD: Tempo total disponível de uma categoria profissional p, expresso em termos mensais.

d) *Avaliação dos resultados em termos da oferta de profissionais*

Nesta etapa, avalia-se a NP comparando-se à disponibilidade atual de profissionais nas regiões de saúde. O total de profissionais é calculado com base no total de profissionais atuantes (E) conforme registrado nos microdados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde, tabela profissionais (CNES-PF). Um mesmo profissional pode ter múltiplos vínculos. Logo, foi necessário converter a contagem a partir da carga horária em *Full-Time Equivalent* (FTE)². Outro tratamento foi acessar apenas aqueles profissionais vinculados à APS (Posto de saúde, Centro de Saúde, Unidade Básica, Unidade Móvel Fluvial, Unidade Móvel Terrestre).

Dois elementos devem ser adicionados aos cálculos da oferta de profissionais: o percentual de atividades diretas/indiretas (AD) e o foco clínico (FC) (MacKenzie et al., 2019). O primeiro é usado para manter na oferta apenas aquele valor correspondente às atividades finalísticas da assistência. Este parâmetro foi assumido de estudos prévios (Bonfim et al., 2016, 2022; Matsumoto, 2018) e depois foi objeto de simulação.

O FC é empregado para isolar a oferta resultante considerando apenas o cuidado da rede/linha alvo de análise (MacKenzie et al., 2019), visto que a APS atende diversas demandas. O parâmetro FC foi estimado usando uma *proxy* correspondente ao volume de atendimentos de pré-natal, puericultura e puerpério em relação ao total dos atendimentos a outras condições, em 2023, para cada região de saúde. Para isso foram acessados dados de produção individual do Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica (SISAB).

² FTE é uma métrica comumente usada para padronizar a contagem de profissionais, visto que a força de trabalho em saúde possui, frequentemente, jornadas de trabalho em diferentes formatos de escala (WHO, 2016). No caso deste estudo, a FTE foi calculada em função do somatório das horas registradas por profissional no CNES-PF, divididas pela jornada de trabalho em tempo integral usual no Brasil (40 horas semanais).

A equação 3 descreve como os cálculos de oferta de profissionais médicos e enfermeiros na APS foram obtidos.

$$O_{r,p} = E_{r,p} \times AD_r \times FC_r \quad (\text{eq. 3})$$

Onde:

- O: Oferta líquida de profissionais de uma categoria p atuantes na APS em dada localidade r;
- E: Total de profissionais de uma categoria p atuantes na APS em dado local r, padronizado em *full-time equivalent* (FTE);
- AD: Percentual da carga de trabalho dedicada a atividades diretas (%) em dado local r;
- FC: Percentual da carga de trabalho dedicada ao foco clínico, cuidado materno-infantil em dado local r.

Uma vez que se tem a necessidade de profissionais e a oferta com os devidos ajustes, é possível calcular o resultado, que pode ser expresso em termos absolutos, conforme a equação 4. Valores negativos indicam uma necessidade de profissionais maior do que a oferta atual consegue atender, enquanto valores positivos indicam o contrário.

$$RA_{r,p} = O_{r,p} - NP_{r,p} \quad (\text{eq. 4})$$

Onde:

- RA: Resultado absoluto em dada localidade r para uma categoria profissional p;
- O: Oferta de profissionais p na APS em dada localidade r;
- NP: Necessidades de profissionais p em dada localidade r.

Por fim, a equação 5 ilustra os resultados em termos relativos. O resultado próximo a 100% indica balanceamento entre oferta e necessidade de profissionais médicos e enfermeiros na APS para cuidado materno-infantil. Valores abaixo correspondem a déficits e valores superiores estão associados a superávit na FTS.

$$RR_{r,p} = \frac{O_{r,p}}{NP_{r,p}} \times 100 \quad (\text{eq. 5})$$

Onde:

- RR: Resultado relativo de categoria p na localidade r;
- O: Oferta de categoria p em dada localidade r;
- NP: Necessidade de profissionais p em dada localidade r.

e) Avaliação dos resultados em termos de custo profissional

Nesta etapa, a lacuna de profissionais é traduzida em termos financeiros. A Equação 6 traz o custo de profissionais em função dos resultados absolutos, os

rendimentos médios de enfermeiros e médicos generalistas nas respectivas UF de acordo com resultados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua (PNADc – IBGE), e um acréscimo de 70% correspondente a custos trabalhistas no Brasil.

$$CP_{r,p} = RA_{r,p} \times R_{r,p} \times 1,70 \quad (\text{eq. 6})$$

Onde:

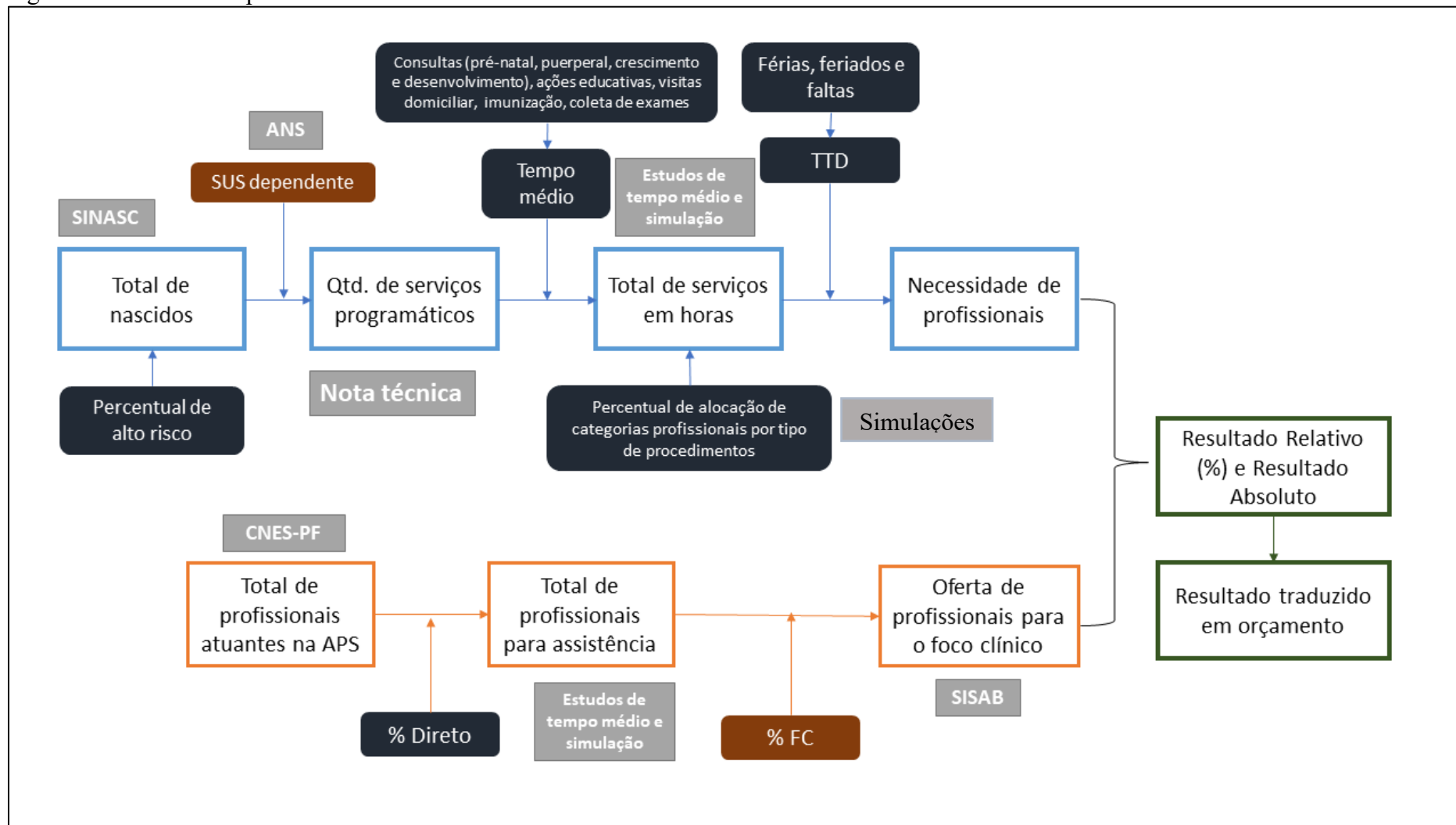
- CP: Custo de profissional p em localidade r;
- RA: Resultado absoluto de profissional p em localidade r;
- R: Rendimento médio da categoria profissional p na localidade r.

O *framework* de PFTS para cuidado materno-infantil empregou um amplo conjunto de dados secundários de domínio público. Os microdados de cada base foram acessados nas respectivas fontes e consolidados em um *datalake*. Rotinas foram criadas para automatizar coleta de dados das bases com atualização constantes (ex.: CNES). Assim, foi possível otimizar o acesso e consumo dos dados ao adotar uma infraestrutura com formato uniformizado (Pagotto et al., 2024).

As bases usadas foram: SINASC para determinar a quantidade de NV; CNES-PF para estimar a oferta de profissionais; SISAB para aferir o foco clínico; ANS para quantificar o tamanho da população SUS exclusiva; e PNADc para determinar os rendimentos médios de profissionais de saúde a nível UF. Com exceção da PNADc, todos foram agregados a nível de região de saúde para as análises e integrados por meio do código de identificação única das regiões de saúde. Devido à natureza dos dados, públicos e agregados, não foi necessário apreciação por comitê de ética (Brasil, 2016).

A figura 10 apresenta uma síntese do *framework* modelado. A parte superior representa a necessidade de profissionais e a inferior a oferta de profissionais. Os elementos da cor azul escura são parâmetros que foram objeto de simulação. Os elementos destacados na cor cinza correspondem à fonte dos dados.

Figura 10 - *Framework* para PFTS materno-infantil



Fonte: elaborado pelos autores

f) Análise de simulações e cenários para parâmetros associados a incerteza

Conforme Asamani et al. (2021b) argumentam, os modelos de PFTS frequentemente adotam parâmetros que são associados à incerteza ou ampla variabilidade. Para lidar com esta condição, é possível aplicar um conjunto de estratégias, a exemplo de simulações (Ahern et al., 2019; Lopes et al., 2018), criação de cenários (Buntin et al., 2024; Laurence & Karnon, 2017) e análises de sensibilidade para investigar como mudanças em determinados parâmetros afetam os resultados (Asamani et al., 2021a).

As três estratégias foram empregadas neste estudo. A primeira correspondeu à criação de simulações com apoio de método de Monte Carlo com mil iterações de parâmetros variando dentro de intervalos, descritos no quadro 2. Simulações são usadas para emular o comportamento de um sistema real marcado por incertezas. As variáveis de entrada do modelo (ex.: tempos, percentual de atividades diretas) são modeladas de acordo com valores gerados aleatoriamente dentro de um intervalo de probabilidades. As várias iterações dos parâmetros de entrada permitem avaliar como estas mudanças afetam o desfecho (Hillier & Lieberman, 2006).

Quadro 2 - Quadro com simulação de parâmetros

Parâmetro	Parâmetros simulados
Tempo de consulta de risco habitual (em minutos)	Mínimo: 20 Máximo: 40
Tempo de ações educativas de risco habitual (em minutos)	Mínimo: 20 Máximo: 40
Percentual de gestantes de alto risco	Mínimo: 10% Máximo: 20%
Tempo de consulta para gestantes de alto risco (em minutos)	Mínimo: 25 Máximo: 45
Tempo de ações educativas para gestantes de alto risco (em minutos)	Mínimo: 25 Máximo: 45
Absenteísmo (usado no cálculo do TTD) (em horas mensais)	Mínimo: 16 Máximo: 32
Percentual de atividades diretas (realizadas na presença do paciente) de médicos e enfermeiros	Mínimo: 50% Máximo: 60%
Alocação de carga de trabalho para enfermeiros em relação a médicos (consultas, visita domiciliar)	Mínimo: 45% Máximo: 55%
Alocação de carga de trabalho para enfermeiros em relação a médicos (coleta de exames, imunização, ações educativas)	Mínimo: 70% Máximo: 80%
IST médicos e enfermeiros	Mínimo: 10% Máximo: 20%
População SUS dependente ¹	Valores dicotômicos (manter beneficiários de planos de

	saúde ou não) com 50% de probabilidade de ocorrência
--	--

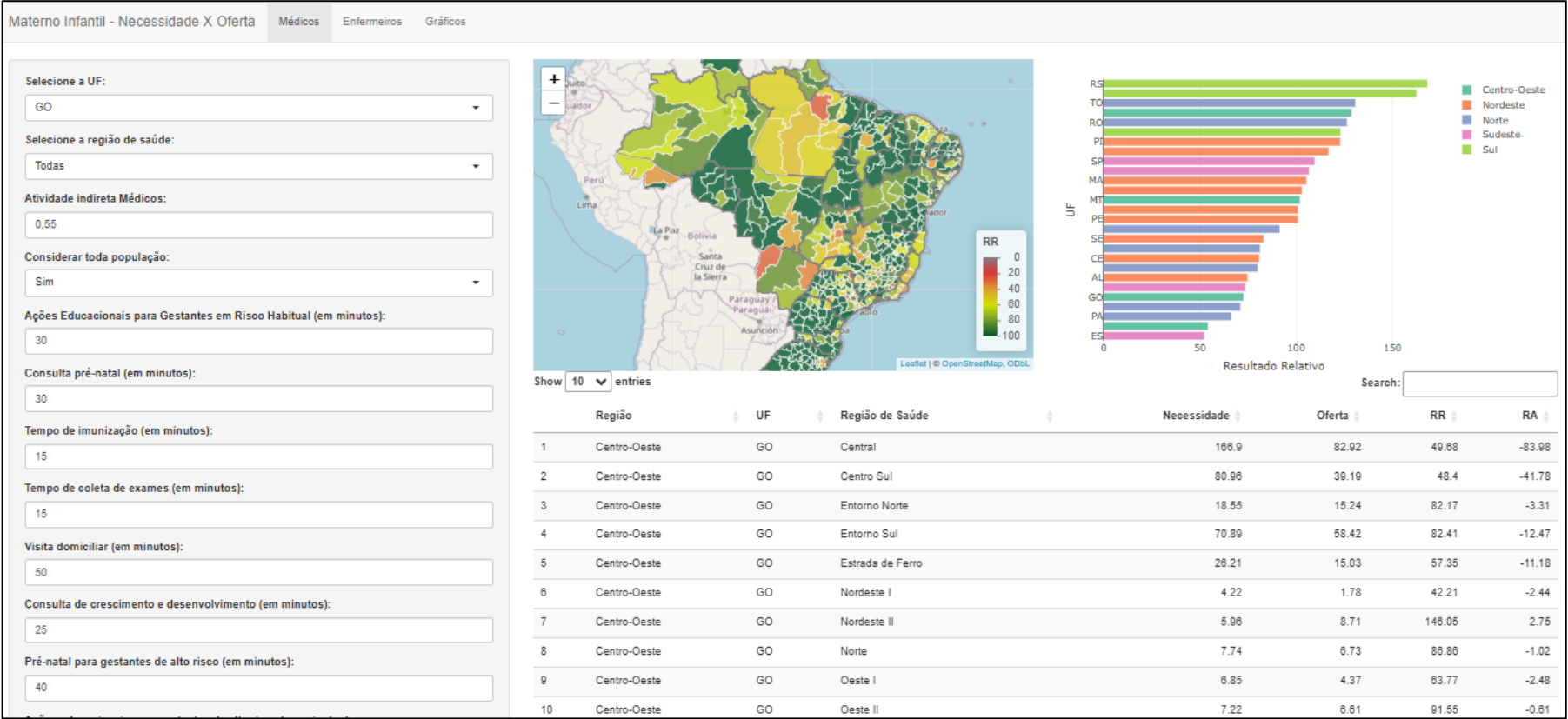
Fonte: elaborado pelos autores. Nota¹: o percentual da população SUS dependente foi calculado com base em dados de cobertura de planos de saúde da Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS). No cenário de exclusão da população beneficiária de planos, aplicou-se uma dedução do percentual no elemento NV.

Assim, ao invés de apenas um resultado decorrente de um modelo determinístico, obteve-se um conjunto de saídas regidas por uma distribuição de probabilidades (Lopes et al., 2018). Enxergar o resultado a partir de uma lógica probabilística é mais coerente com a natureza do PFTS, que é um processo complexo, influenciado por uma amplitude de fatores e que deve ser gerenciado de modo adaptativo (Guynn et al., 2022; Simkin et al., 2024).

De posse das simulações, empregamos uma análise de cenários para avaliar o resultado do desfecho sob diferentes configurações de parâmetros (Buntin et al., 2024; Simkin et al., 2024) e, por fim, aplicamos uma análise de sensibilidade para mensurar o impacto dos parâmetros simulados sobre o desfecho – balanceamento entre necessidade e oferta, expresso pelo indicador de resultado relativo – utilizando um método baseado em regressão (Nguyen & Reiter, 2015).

A elaboração de cenários também levou ao desenvolvimento de um protótipo de aplicação web que permite simular e visualizar o resultado do desfecho sob diferentes configurações, conforme figura 11. A ferramenta foi desenvolvida usando o pacote Shiny do R. A aplicação contém todos os parâmetros que são objeto de simulação. Ao acessá-la, é possível customizar todos os parâmetros descritos no quadro 2. Os resultados são expressos em formato de tabela – contendo a identificação da região de saúde, bem como os resultados relativos e resultados absolutos – e também mapa coroplético e gráficos com a ilustração do resultado relativo.

Figura 11 - Aplicação web para cálculo de cenários



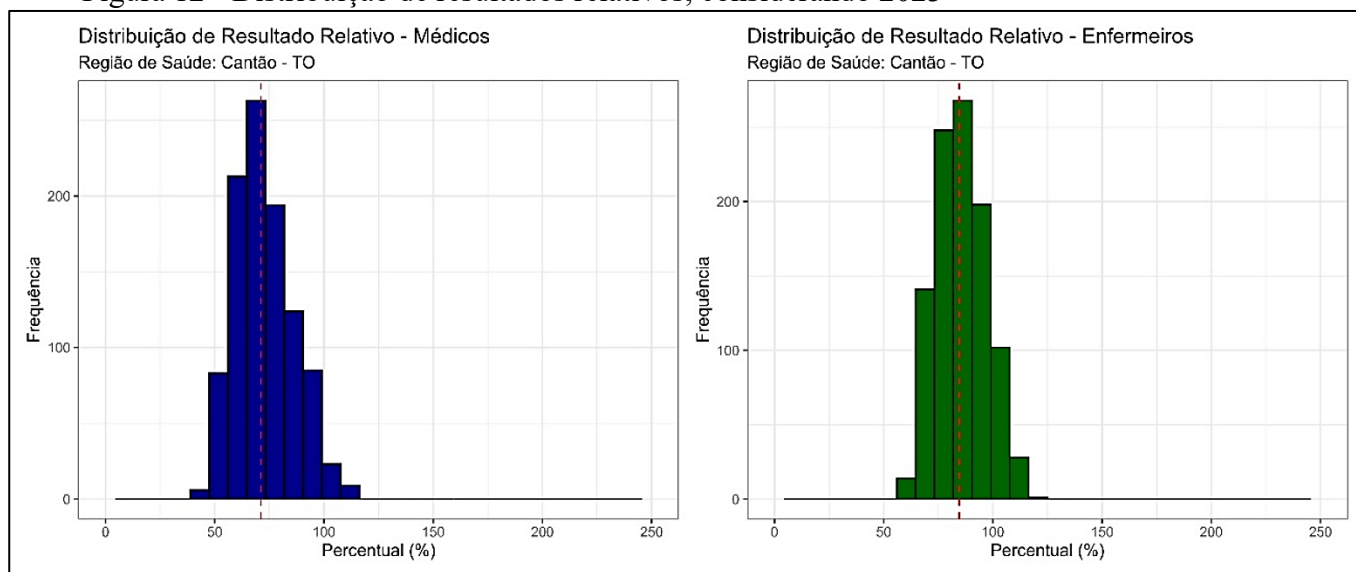
Fonte: elaborado pelos autores

3.3.2. Etapa 2: Aplicação do *framework* de PFTS baseado em necessidades populacionais para o cuidado materno-infantil com apoio de simulações e análises de cenários para 2023

O resultado para cada região de saúde é expresso no formato de uma distribuição de probabilidades geradas a partir da simulação de Monte Carlo. A figura 12 ilustra a região de saúde de Cantão no Tocantins como exemplo. A linha tracejada corresponde à mediana da região resultante das mil simulações e tem um resultado relativo de 71% para médicos e 84% para enfermeiros. Isso significa que atualmente a região possui uma oferta de médicos que cobre 71% da necessidade por estes profissionais, em um cenário mediano. A distribuição de resultados das 450 região de saúde para ambas as categorias pode ser acessada no [link](#).

Analisar os resultados a partir de uma distribuição de probabilidades se alinha à dinamicidade do PFTS, que é influenciado por uma amplitude de fatores. Nestas circunstâncias, podemos interpretar que, para esta região de saúde de exemplo, existem condições que levariam a um balanceamento tanto de médicos quanto enfermeiros. Todavia, a probabilidade de ocorrência é baixa, especialmente para os primeiros.

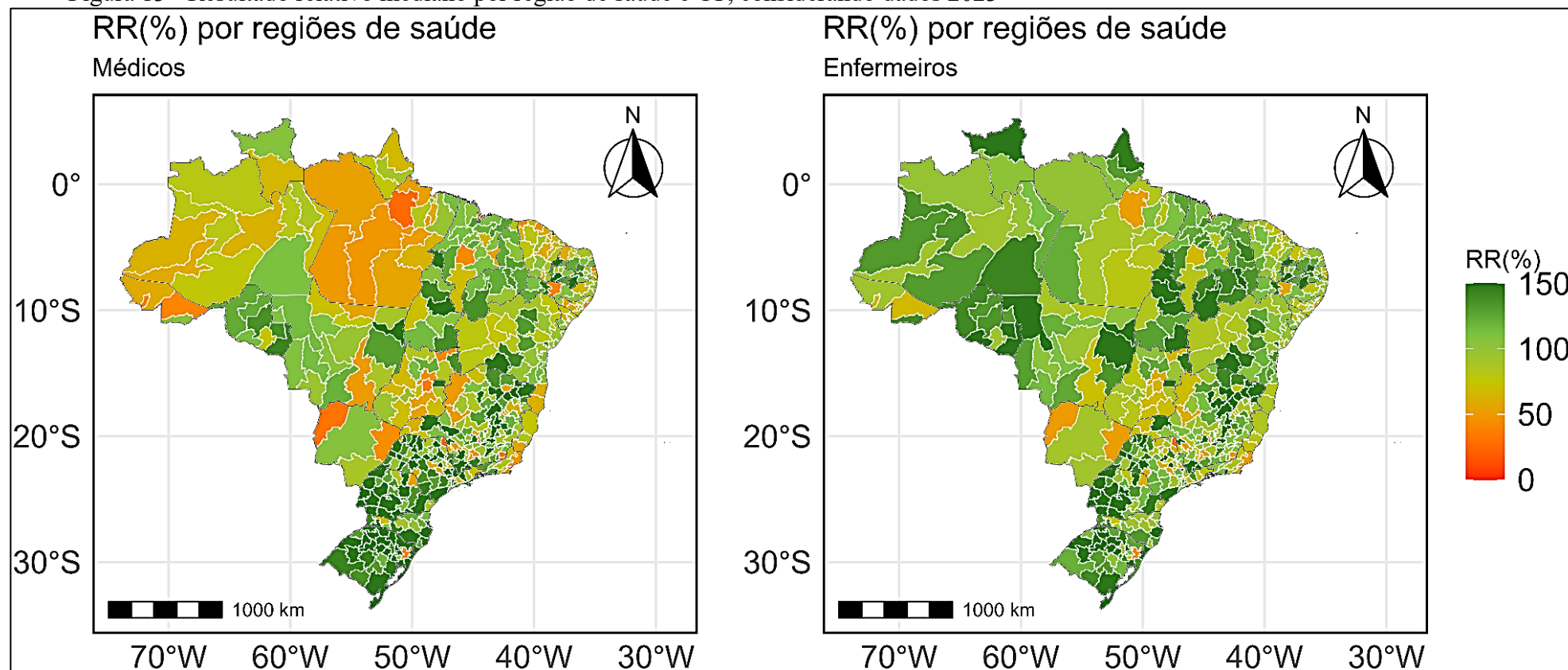
Figura 12 - Distribuição de resultados relativos, considerando 2023



Fonte: elaborado pelos autores

As próximas análises tomam como referência a mediana do Resultado Relativo das mil simulações para cada região de saúde e de ambas as categorias. Ao todo, dentro desta referência, 137 regiões (30%) registraram déficits para enfermeiros e 141 (31%) apresentaram déficits para médicos. A figura 13 contém os Resultados Relativos para médicos e enfermeiros.

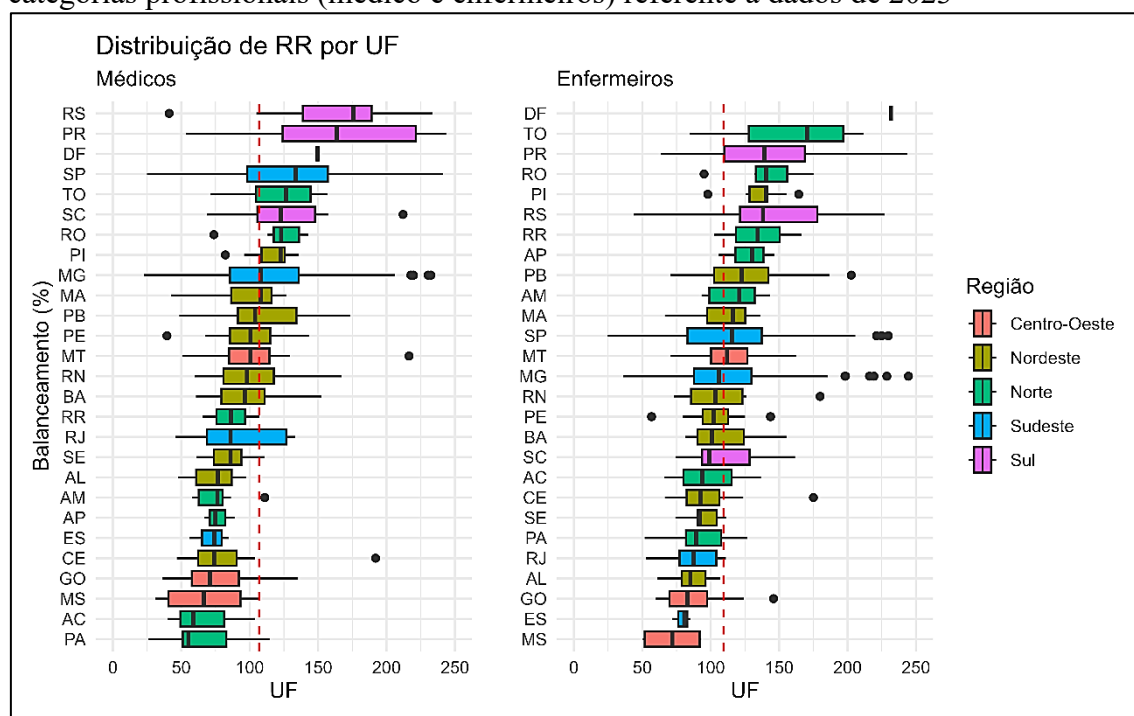
Figura 13 - Resultado relativo mediano por região de saúde e UF, considerando dados 2023



Fonte: elaborado pelos autores. Nota: tons de verde mais escuro podem designar regiões com valores superiores a 100%.

De acordo com a figura 13, as lacunas para médicos geralmente são maiores e elas estão concentradas especialmente nas regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste. Outro ponto que merece destaque é a desigualdade na distribuição de profissionais. Dentro de uma mesma região, existem estados que possuem maior balanceamento, a exemplo do Piauí no Nordeste e Rondônia no Norte. Todavia, mesmo dentro de um mesmo estado existe alta heterogeneidade.

Figura 14 - Balanceamento entre oferta e necessidade de profissionais, por UF e categorias profissionais (médico e enfermeiros) referente a dados de 2023



Fonte: elaborado pelos autores

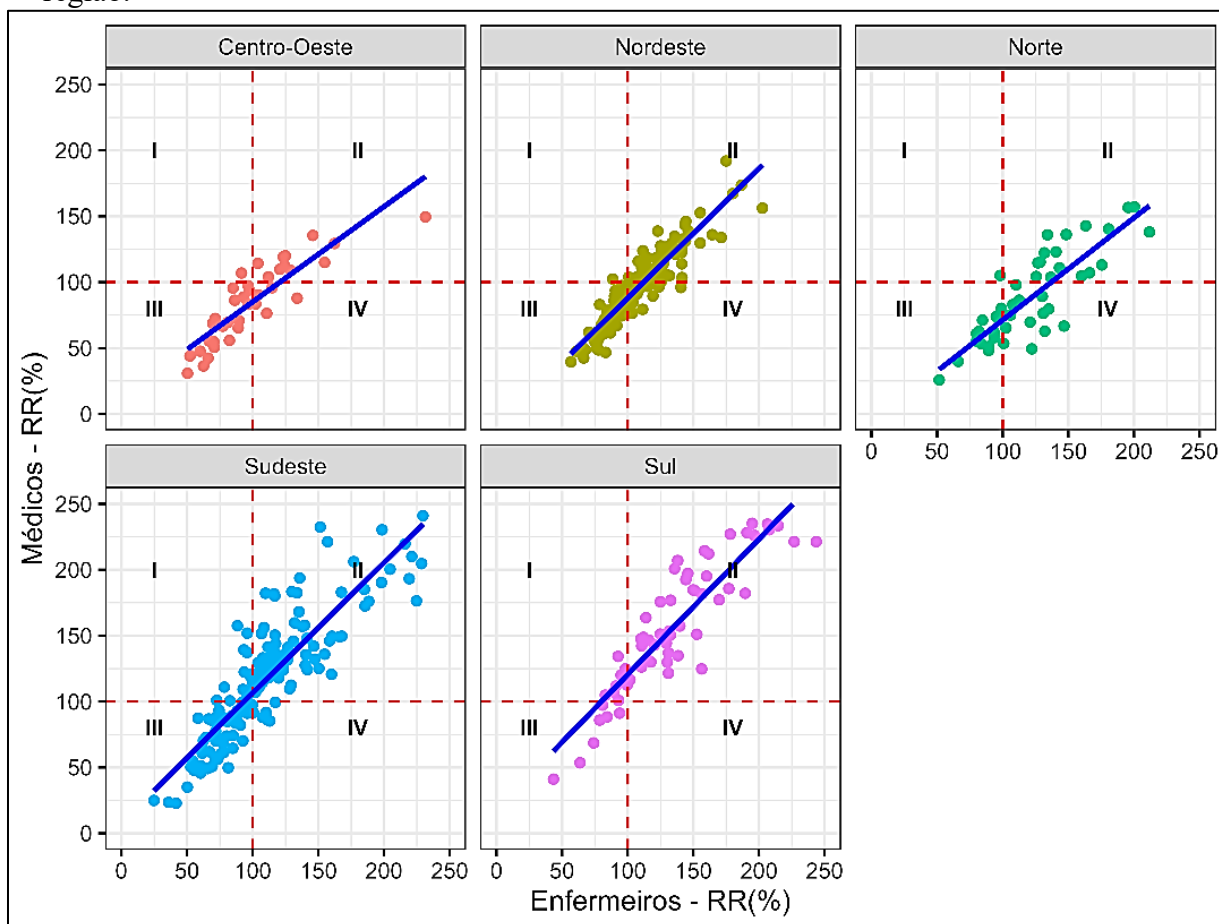
Cada *boxplot* da figura 14 representa a distribuição de resultados do balanceamento das regiões de saúde por UF. O Rio Grande do Sul, Paraná e o Distrito Federal, por exemplo, apresentaram os maiores resultados para médicos, superando 100% de equilíbrio em muitas das regiões de saúde. Em contrapartida, Pará, Acre, Mato Grosso do Sul apresentaram os maiores déficits de médicos. Pelos *boxplot* destes estados é possível ver que quase todas as regiões apresentaram déficits. Constata-se, por fim, que existe ampla variação dos resultados relativos. O Paraná, por exemplo, possui um intervalo de resultados relativos elevado. Isso indica que mesmo nesta UF, temos regiões de saúde com déficits expressivos, comparáveis a regiões de saúde do Acre ou Pará. Por outro lado, existem UFs que apresentam maior homogeneidade, conforme se percebe nos

estados do Piauí e Rondônia. Geralmente isso ocorre nos estados que possuem menor quantidade de regiões de saúde.

No intuito de verificar a associação ente as lacunas de médicos e enfermeiros nas regiões de saúde, aplicou-se uma análise de correlação de Pearson. O resultado indica uma associação positiva alta ($r = 0,85$; $p < 0,01$). Portanto, regiões com baixos resultados relativos no balanceamento de médicos tendem também a possuir déficits de enfermeiros. A figura 14 ilustra um gráfico de dispersão que reflete este achado em que cada ponto corresponde a uma região de saúde.

A área possui quatro quadrantes. No quadrante III estão as regiões de saúde com déficits de ambos os profissionais (médicos e enfermeiros). Nota-se que, a região Sul foi a que apresentou menor presença. Mesmo a região Sudeste é expressiva neste quadrante. Em contrapartida, no quadrante II estão as regiões de saúde com superávit de ambos os profissionais, onde o Sul também parece prevalente.

Figura 15 - Associação entre lacunas de força de trabalho médica e de enfermeiros por região.



Fonte: elaborado pelos autores

Outra estratégia adotada para avaliar como diferentes configurações podem afetar os resultados foi a análise de cenários. Para isso, foram acessados quatro cenários, extraídos das mil simulações, conforme descrito no quadro 3.

Quadro 3 - Parâmetros para análise de cenário

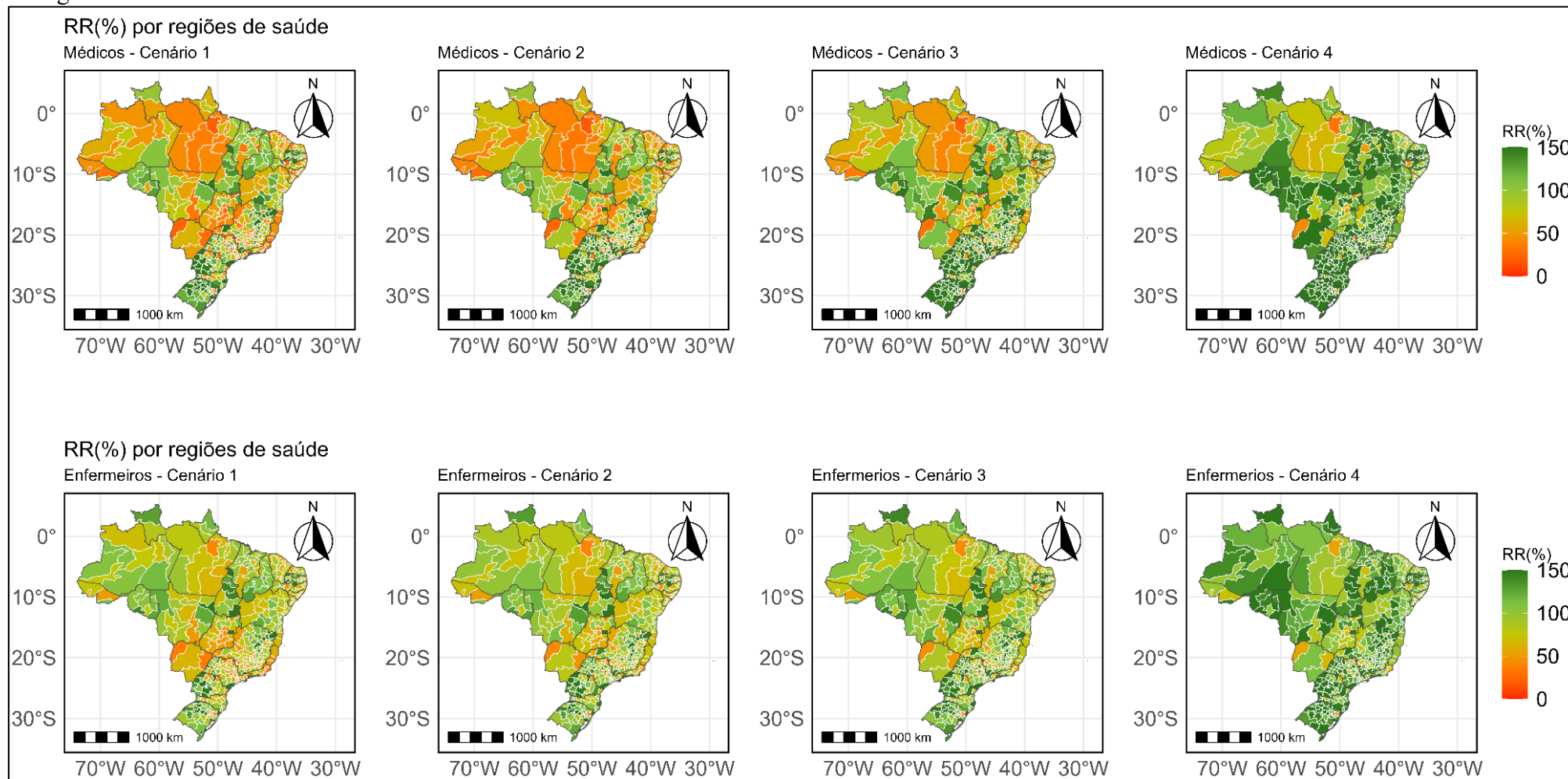
Cenário	Descrição
1	a) Absenteísmo tendendo aos valores máximos; b) Atividades indiretas tendendo a valores máximos; c) Tempos de procedimentos tendendo a valores máximos; d) Percentual de gestantes de alto risco tendendo aos valores máximos; e) Cobertura integral do público-alvo; f) Equilíbrio na alocação de procedimentos entre médicos e enfermeiros
2	Manutenção do cenário 1 e mudança no parâmetro ‘e’ para restringir as análises à população SUS dependente.
3	Manutenção do cenário 2, com redução no percentual de gestantes de alto risco, redução no absenteísmo, aumento no percentual de atividades diretas e aumento da parcela de serviços não exclusivos para enfermeiros.
4	Manutenção do cenário 3 com redução dos tempos médios de procedimentos dentro dos limites sugeridos.

Fonte: elaborado pelos autores

A figura 16 apresenta os resultados dos quatro cenários (quadro 3) em um mapa coroplético das regiões de saúde. A figura 17 ilustra os resultados desagregados por UF dentro de quatro categorias que são reflexo dos quadrantes da figura 14. Assim, temos: “déficit para ambas as categorias”, “superávit para ambas as categorias”, “déficit apenas para médicos e superávit para enfermeiros”, “déficit para enfermeiros e superávit para médicos”. A prevalência da cor vermelha indica déficit para ambas as categorias, enquanto a cor verde indica superávit para as duas. Quanto maior a coloração da barra, mais regiões de saúde daquela unidade da federação nas categorias descritas.

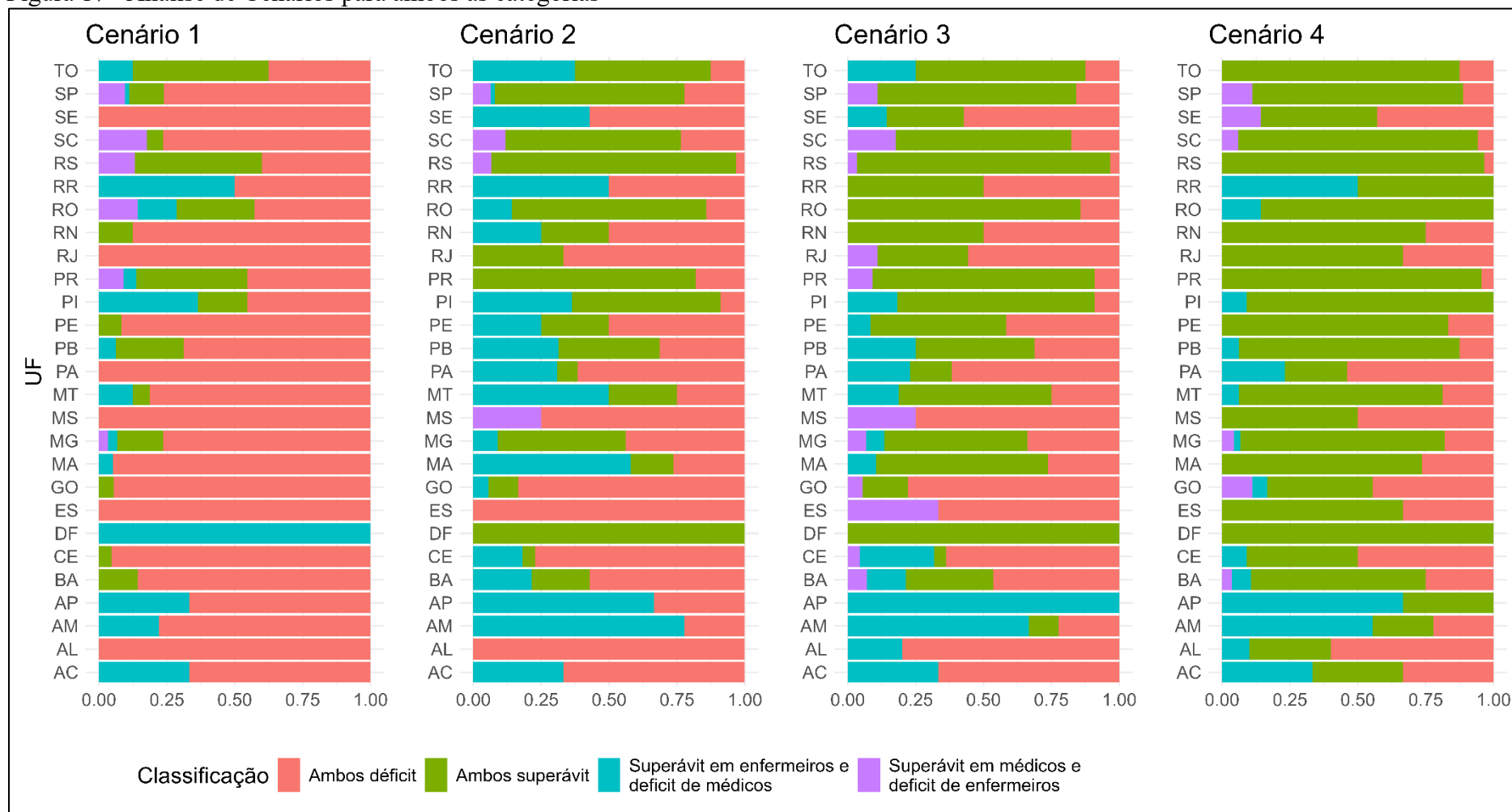
As tabelas 1 e 2, apresentadas logo em sequência, mostram qual o tamanho da lacuna de profissionais em resultados absolutos (RA) e o investimento necessário para cobrir a falta de profissionais de acordo com os cenários. Como os resultados foram agregados a nível de UF, nota-se que o superávit de algumas regiões podem cobrir o déficit de outras localidades. Mesmo sob esta circunstância e em um cenário otimista, existem UF que possuem déficits de profissionais que demandaria um complemento orçamentário.

Figura 16 - Análise de cenários – Médicos e Enfermeiros



Fonte: elaborado pelos autores. Nota: tons de verde mais escuro podem designar regiões com valores superiores a 150%.

Figura 17 - Análise de Cenários para ambos as categorias



Fonte: elaborado pelos autores. Nota: o eixo x do gráfico indica o percentual de regiões de saúde que se enquadram nestas classificações. Lê-se, portanto: no cenário 2, cerca de 75% das regiões de saúde do Paraná registraram uma condição de superávit para ambas as categorias profissionais.

Tabela 1 – Resultado absoluto e orçamento necessário por UF – Médicos

UF	Rendimento	RA1	Orçamento	RA2	Orçamento	RA3	Orçamento	RA4	Orçamento
AC	11486,94	-72,238	1,162	-50,717	0,816	-45,771	0,736	-27,107	0,436
AL	9379,25	-218,470	2,869	-117,547	1,544	-95,906	1,259	-41,844	0,549
AM	17507,40	-262,202	6,427	-97,220	2,383	-73,864	1,810	-15,698	0,385
AP	12172,29	-33,483	0,571	-16,824	0,287	-12,047	0,205	-1,369	0,023
BA	8800,55	-478,613	5,897	-152,367	1,877	-49,662	0,612	119,385	0,000
CE	10210,27	-280,303	4,007	-92,391	1,321	-20,341	0,291	89,436	0,000
DF	10135,65	-14,498	0,206	53,117	0,000	81,590	0,000	101,457	0,000
ES	9689,21	-275,702	3,740	-52,653	0,714	-28,192	0,382	16,810	0,000
GO	16816,00	-429,928	10,122	-160,386	3,776	-113,458	2,671	-15,470	0,364
MA	13968,47	-256,813	5,022	-120,584	2,358	-67,012	1,310	28,822	0,000
MG	10188,10	-698,693	9,966	30,266	0,000	186,427	0,000	357,896	0,000
MS	13435,09	-164,671	3,097	-26,503	0,498	-2,394	0,045	28,193	0,000
MT	12015,82	-182,212	3,065	-33,003	0,555	-2,153	0,036	44,743	0,000
PA	12456,86	-498,676	8,697	-256,417	4,472	-203,876	3,556	-72,478	1,264
PB	8992,55	-142,040	1,788	-48,087	0,605	-17,272	0,217	32,869	0,000
PE	12852,81	-377,567	6,794	-99,309	1,787	-35,046	0,631	70,152	0,000
PI	13461,60	-54,222	1,022	2,259	0,000	29,964	0,000	63,720	0,000
PR	13222,39	-37,942	0,702	296,338	0,000	442,137	0,000	535,843	0,000
RJ	17702,75	-662,324	16,415	3,795	0,000	107,166	0,000	226,568	0,000
RN	8529,75	-134,367	1,605	-28,692	0,343	-4,829	0,058	32,920	0,000
RO	11771,10	-14,674	0,242	6,444	0,000	23,757	0,000	43,524	0,000
RR	18268,50	-17,560	0,449	-8,665	0,222	-1,767	0,045	9,429	0,000
RS	10378,40	29,471	0,000	261,578	0,000	390,773	0,000	472,591	0,000
SC	15363,03	-137,869	2,965	119,813	0,000	203,971	0,000	272,729	0,000
SE	9384,90	-105,283	1,383	-35,413	0,465	-20,909	0,275	7,338	0,000
SP	11829,97	-1746,239	28,921	458,371	0,000	806,989	0,000	1092,094	0,000
TO	13984,51	-8,317	0,163	7,258	0,000	24,776	0,000	44,434	0,000

Fonte: elaborado pelos autores. Nota: RA = Resultado Absoluto; Valores de orçamento em milhões de R\$ mensais; Rendimentos conforme PNADc

Tabela 2 – Resultado absoluto e orçamento necessários por UF - Enfermeiros

UF	Rendimento	RA1	Orçamento	RA2	Orçamento	RA3	Orçamento	RA4	Orçamento
AC	4576,97	-31,125	0,199	-16,790	0,108	-14,085	0,090	-6,667	0,043
AL	3510,18	-112,710	0,554	-52,930	0,260	-44,908	0,221	-23,563	0,116
AM	3892,69	-95,221	0,519	21,819	0,000	30,043	0,000	70,195	0,000
AP	5316,27	-6,960	0,052	12,066	0,000	13,337	0,000	21,748	0,000
BA	3771,93	-247,204	1,305	-9,257	0,049	13,541	0,000	108,789	0,000
CE	3890,27	-141,660	0,772	41,029	0,000	53,580	0,000	116,873	0,000
DF	6391,99	72,112	0,000	189,191	0,000	185,700	0,000	215,921	0,000
ES	4209,33	-147,092	0,867	-25,353	0,149	-19,146	0,113	0,915	0,000
GO	4364,02	-232,887	1,423	-76,571	0,468	-62,611	0,383	-22,289	0,136
MA	3377,17	-124,903	0,591	-4,435	0,021	9,174	0,000	66,109	0,000
MG	4165,86	-399,022	2,327	116,015	0,000	137,336	0,000	255,131	0,000
MS	4558,60	-95,352	0,609	-16,296	0,104	-11,070	0,071	7,087	0,000
MT	4527,71	-81,354	0,516	31,984	0,000	37,925	0,000	70,310	0,000
PA	3928,36	-218,508	1,202	-55,868	0,307	-36,820	0,202	30,918	0,000
PB	4365,43	-65,703	0,402	12,306	0,000	18,611	0,000	48,270	0,000
PE	3427,01	-206,173	0,989	-26,950	0,129	-11,393	0,055	48,651	0,000
PI	4305,56	-18,605	0,112	50,298	0,000	53,998	0,000	81,685	0,000
PR	4966,56	-55,934	0,389	288,401	0,000	293,094	0,000	381,176	0,000
RJ	4603,11	-386,096	2,488	40,869	0,000	56,898	0,000	135,215	0,000
RN	3098,52	-71,804	0,311	-3,196	0,014	1,738	0,000	22,006	0,000
RO	3529,39	-1,908	0,009	36,616	0,000	38,489	0,000	55,221	0,000
RR	4753,32	10,356	0,000	31,360	0,000	32,038	0,000	42,363	0,000
RS	5770,54	-48,016	0,388	223,900	0,000	229,508	0,000	306,331	0,000
SC	4687,23	-119,661	0,785	91,758	0,000	99,370	0,000	153,139	0,000
SE	4207,53	-53,091	0,313	-8,345	0,049	-4,354	0,026	10,556	0,000
SP	5175,97	-1121,201	8,125	344,912	0,000	376,150	0,000	590,672	0,000
TO	3478,26	24,618	0,000	63,203	0,000	64,135	0,000	82,954	0,000

Fonte: elaborado pelos autores. Nota: RA = Resultado Absoluto; Valores de orçamento em milhões de R\$ mensais; Rendimentos conforme PNADc.

Os resultados expressos nas figuras 16, 17 e tabelas 1 e 2 mostram cenários de melhoria progressiva nos resultados. Do cenário 1 para o 2, ocorre uma mudança pouco expressiva nas regiões de saúde cujas coberturas de plano de saúde são baixas. Em contrapartida, regiões de saúde localizadas em estados como São Paulo, Rio Grande do Sul e Santa Catarina por exemplo, alcançam reduções consideráveis no percentual de déficits para ambas as categorias profissionais.

A alteração do cenário 2 para o 3 se caracteriza por mudanças no percentual de gestantes de alto risco, absenteísmo, percentual de atividades diretas e aumento na parcela de serviços não exclusivos para enfermeiros. De modo geral, observa-se uma melhoria para a maior parte das UF e das regiões de saúde. Por fim, do cenário 3 para o 4 temos mudanças nos tempos de procedimentos. Apesar dos avanços expressivos, nota-se que ainda temos uma quantidade considerável de UFs com regiões de saúde em déficit para as duas categorias, a exemplo do Acre, Alagoas, Ceará e Pará.

Com a finalidade de avaliar o efeito dos parâmetros no desfecho do estudo (balanceamento entre necessidade e oferta), foi conduzida uma análise de sensibilidade baseada em método de regressão usando os dados gerados pelas mil simulações. A variável dependente foi o resultado relativo e os parâmetros simulados, conforme quadro 2, foram inseridos como variáveis independentes. Ademais, também foi incluída uma variável categórica de identificação das regiões. Aplicou-se uma regressão com erros robustos devido à violação de homoscedasticidade no modelo original. Apesar de haver multicolinearidade entre algumas variáveis, optou-se por mantê-las, visto que o objetivo desta etapa consistiu na avaliação de cada parâmetro sobre o efeito, sem pretensões preditivas ou inferenciais.

A tabela 3 traz uma síntese dos resultados tomando como referência apenas a categoria profissional de médicos. A tabela de enfermeiros alcançou resultados próximos em termos magnitude e direção na associação das variáveis, com exceção daquelas relacionadas ao percentual de participação dos enfermeiros nos procedimentos. O resultado expresso na tabela 3 apresenta uma relação positiva: quanto maior o percentual de alocação das demandas para enfermeiros, maior o balanceamento de médicos. Porém, para os enfermeiros ocorre o oposto: maior alocação de demandas para enfermeiros, aumenta a carga de trabalho alocada para eles, levando a um menor resultado relativo da categoria profissional.

De acordo com os resultados, observa-se que a manutenção da população SUS dependente é uma das variáveis que possui maior efeito sobre o resultado relativo.

Considerar todas as gestantes como população-alvo tende a reduzir em 29% o balanceamento do resultado relativo. A localização da região de saúde possui um efeito variado. Aquelas que estão nas regiões Sul e Sudeste possuem uma associação positiva e efeito elevado. A localização nas regiões Nordeste e Norte possui uma associação com efeito menor, visto que a base de comparação é a região Centro-Oeste que também possui um resultado relativo geralmente abaixo da média nacional.

Tabela 3 – Análise de Sensibilidade baseada em regressão linear múltipla para o resultado de médicos

Variável	Estimativa	Erro-padrão	p-valor
(Constante)	331,69	0,431	<0,01
Tempo de ações educ. de risco habitual	-0,18	0,017	<0,01
Tempo de ações educ. de alto risco	-0,01	0,013	0,290
Tempo de consultas de risco habitual	-1,39	0,017	<0,01
Tempo de consultas de alto risco	-0,23	0,017	<0,01
Tempo de coleta de exames	-0,58	0,017	<0,01
Tempo de consulta de CD	-1,84	0,025	<0,01
Tempo de consulta puerperal	-0,40	0,025	<0,01
Tempo de visita domiciliar	-0,20	0,025	<0,01
Absenteísmo	-1,14	0,017	<0,01
% de gestantes de alto risco	-0,20	0,025	<0,01
% de atividades indiretas	-2,74	0,017	<0,01
% de enfermeiros na coleta de exames	0,11	0,028	<0,01
% de enfermeiros na coleta de citopatológico	0,08	0,012	<0,01
% de enfermeiros na imunização	0,05	0,026	0,05
% de enfermeiros em consultas puerperais	0,05	0,025	<0,01
% de enfermeiros em visitas	0,06	0,026	<0,01
% de enfermeiros em consultas de CD	0,64	0,025	<0,01
% de enfermeiros em ações educativas	0,11	0,026	<0,01
SUS dependente	-26,43	0,148	<0,01
Região Nordeste	7,604	0,284	<0,01
Região Norte	-0,260	0,341	<0,01
Região Sudeste	32,891	0,278	<0,01
Região Sul	76,240	0,312	<0,01
Num.Obs.		450.000	
R2		0.301	
R2 Adj.		0.300	

Fonte: elaborado pelos autores

Nota: a região Centro-Oeste foi usada como base de referência

Em sequência, constata-se que a variável referente ao tempo de consultas de risco habitual também possui um efeito expressivo. A redução de uma unidade do tempo médio está associada a um aumento de 1,55% sobre o desfecho. Este resultado, todavia,

deve ser visto com cautela, uma vez que a redução dos tempos de procedimentos além dos recomendados pode levar a prejuízos na qualidade do atendimento e segurança do paciente e, conseqüentemente, em uma possível piora em indicadores da saúde e da saúde da população.

Outros dois elementos gerenciáveis são mais promissores para a melhora do resultado relativo: absenteísmo e percentual de atividades indiretas. Reduzir uma hora de absenteísmo aumenta o balanceamento em 1,26%, enquanto reduzir uma unidade do percentual de atividades indiretas significa um aumento no desfecho de 2,69%. Ambas estratégias podem ser conduzidas com as ações de aprimoramento da gestão de pessoas e implementação de melhorias nos processos de trabalho na APS.

3.3.3. Etapa 3: Aplicação do *framework* com simulações e projeções da necessidade e oferta de médicos e enfermeiros para cuidado materno-infantil na APS de 2025 a 2030.

O planejamento da força de trabalho em saúde envolve a antecipação de uma condição futura, portanto, estudos de PFTS geralmente incluem formas de aferir um resultado futuro (Lee et al., 2024), assim, esta etapa tem como objetivo descrever a estratégia de projeção da necessidade e oferta de profissionais de saúde e analisar em grupos de regiões do Brasil. Os procedimentos metodológicos empregados nesta etapa do estudo seguem o racional adotado construído na etapa 1 e consistem em uma adaptação das orientações de Asamani et al. (2021):

- a) Definição de escopo da metodologia em termos de cobertura jurisdicional, objetivos e horizonte temporal;
- b) Análise da necessidade de serviços com base em aspectos da demografia, epidemiologia e características dos serviços de saúde destinados à população alvo;
- c) Conversão da quantidade de serviços em número de profissionais necessários;
- d) Avaliação dos resultados em termos da oferta de profissionais;
- e) Avaliação dos resultados em termos de custo de pessoal;
- f) Análise de cenários e simulações para parâmetros associados a incerteza.

Conforme já apresentado anteriormente, agora a modelagem contempla um horizonte temporal maior, de 2025 a 2030. Conseqüentemente, a análise de necessidades de serviço (etapa b) se baseia em uma projeção dos aspectos epidemiológicos. Por fim, a etapa d também sofre alteração devido à projeção da oferta.

a) Projeção da necessidade

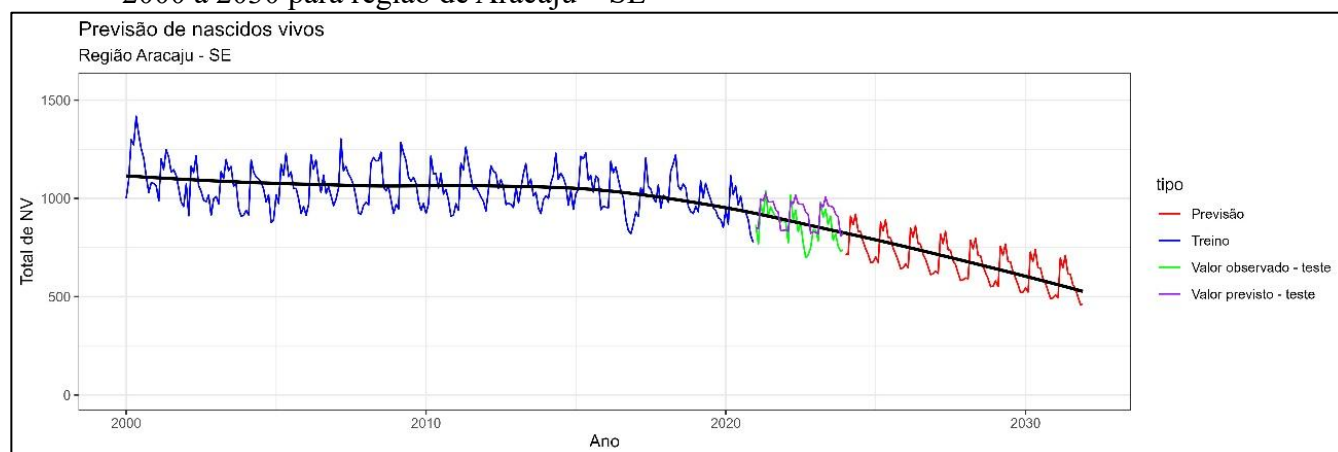
A projeção da necessidade de serviços decorre da quantidade de nascidos vivos (NV) presente e futura. Dados de NV estão disponíveis na base do SINASC para os anos de 2000 a 2023, com registros a nível diário. Projeções de NV com o SINASC se mostraram promissoras em estudo prévio devido à qualidade dos registros e seus componentes (sazonalidade, tendência, por exemplo) bem definidos (Nascimento et al., 2023). Para os fins da nossa análise, os dados foram agregados a nível mensal. A projeção de NV foi feita com apoio de análise de séries temporais empregando algoritmos de estatística e *machine learning* do *framework Modeltime* da Linguagem R.

A primeira etapa do estudo consistiu em uma análise exploratória usando um amplo conjunto de algoritmos: *Auto-Regressive Integrated Moving Average Model* (ARIMA), ARIMA Boosted, *Error Trend Seasonal* (ETS), Prophet, Regressão Linear, *Multivariate Adaptive Regression Spline Model* (MARS). Os algoritmos passaram por um processo de treinamento para cada uma das regiões de saúde usando dados de 2000 a 2021 e, em sequência, realizamos previsões para os dois anos subsequentes. Estas previsões foram comparadas aos dados reais de 2022 e 2023. Duas métricas próprias de problemas de regressão foram usadas para avaliar a previsão dos modelos: Erro Médio Absoluto (*Mean Absolute Error* – MAE) e o Erro Percentual Absoluto Médio (*Mean Absolute Percentage Error* - MAPE). Para ambos os casos, menores valores indicam menores erros (Nielsen, 2021). Os três modelos com menores erros – que geralmente foram o Prophet, a regressão linear e o MARS – eram combinados em um só (*ensemble*) e retreinado com todo o conjunto de dados (2000 a 2023). Em sequência, as projeções eram aplicadas até 2030.

A figura 18 apresenta o exemplo da região de saúde Aracaju, em Sergipe (SE). Conforme apresentado, os anos de 2000 a 2021 foram usados para treino (linha azul) de vários algoritmos. A previsão dos algoritmos treinados (linha roxa) foi comparada aos registros da base de teste (linha verde) nos anos de 2022 e 2023. Os resultados foram apreciados usando métricas de problemas de regressão (ex.: erro absoluto médio e erro percentual absoluto médio) e os três algoritmos de melhor resultado foram combinados (*ensemble*) em um só modelo preditivo que gerou as previsões.

Em sequência, o modelo combinado é retreinado com todo o conjunto de dados (2000 a 2023) e as previsões são realizadas até 2031. Apesar do escopo final de análise ser o ano 2030, parte da demanda de serviços deste ano é referente a um público do ano de 2031, visto que os nascidos em janeiro de 2031, por exemplo, recebem cuidado ao longo de quase todo o ano de 2030.

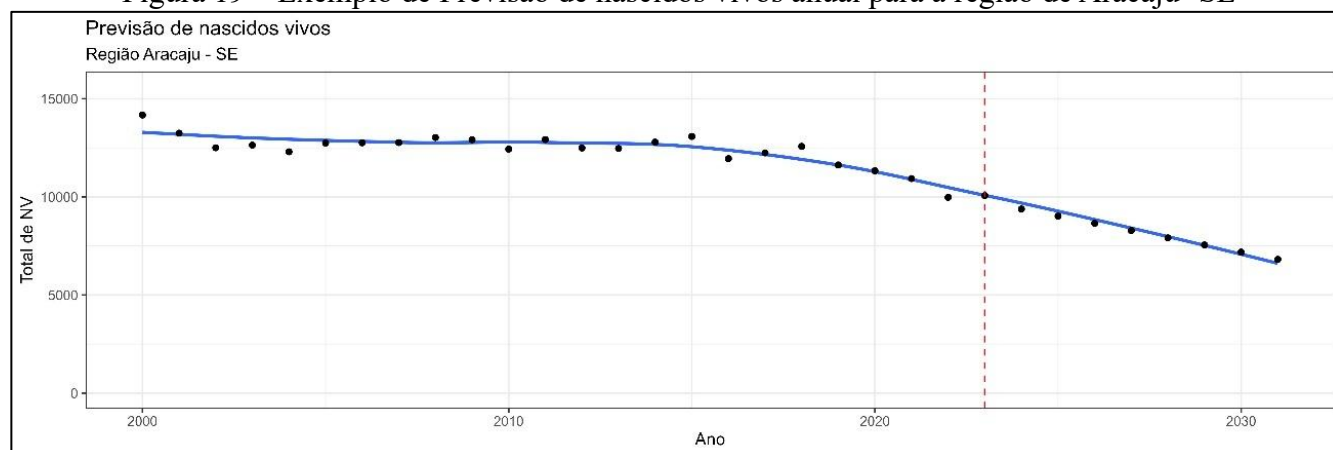
Figura 18 – Exemplo de treino do algoritmo para Previsão de nascidos vivos mensal de 2000 a 2030 para região de Aracaju – SE



Fonte: elaborado pelos autores

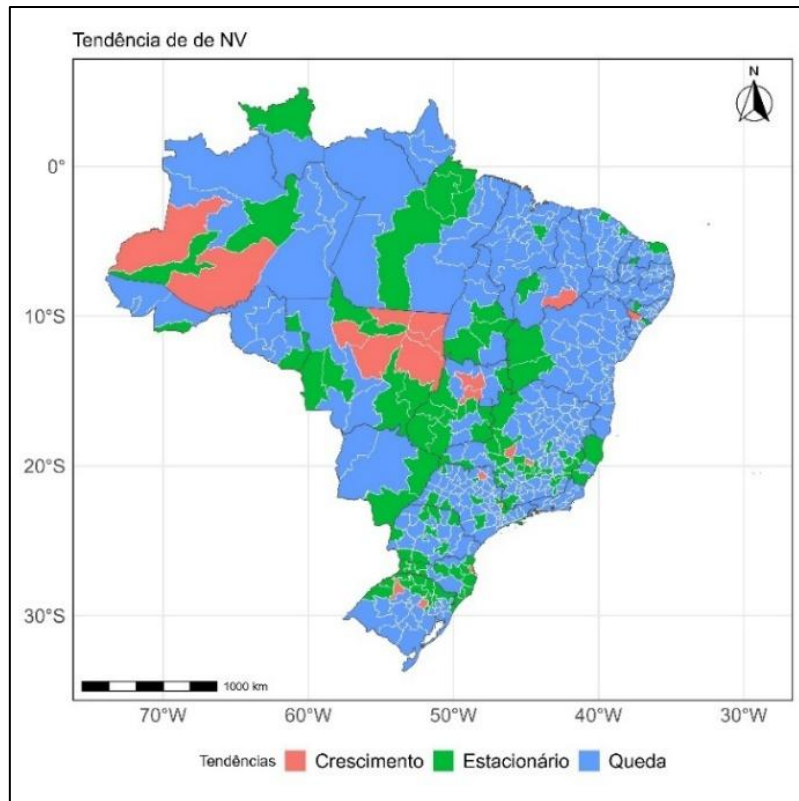
A figura 19 traz os dados representados em escala anual. Percebe-se que esta região de saúde apresenta uma tendência de redução no número de NV. Visualizações para cada umas das 450 regiões de saúde mensalmente e anualmente foram geradas. Os gráficos podem ser acessados por meio dos links: [anual](#) e [mensal](#).

Figura 19 – Exemplo de Previsão de nascidos vivos anual para a região de Aracaju -SE



Fonte: elaborado pelos autores

Em relação à projeção de nascidos vivos, observa-se que a maior parte do Brasil tem registrado tendência de redução entre os anos de 2025 e 2030, conforme a figura 20. Algumas exceções são os estados do Mato Grosso, Goiás, Amazonas e o Rio Grande do Sul que possuem regiões com tendências estacionárias ou de redução. Figura 20 - Tendência de NV por região de saúde no Brasil 2025-2030.



Fonte: elaborado pelos autores

Diante das projeções foi possível aplicar a mesma lógica empregada na equação 1 da etapa 1 do estudo: para cada NV foi calculado um conjunto de procedimentos programáticos para atender o binômio.

$$NS_{t,r,m,g} = (NV_{r,m} \times (1 - AR) \times \sum_{t=0}^{32} S_t + NV_{r,m} \times (AR) \times \sum_{t=0}^{32} S_t) \quad (\text{eq. 1})$$

Onde:

- NS: Total de serviços necessários do tipo t, em dada região r, e mês m, para um público g (gestantes de alto risco e risco habitual);
- NV: Total de nascidos vivos para a região r e o mês m;
- AR: Percentual de alto risco. Por padrão é 15%, mas será objeto de simulação;
- S: Total de serviços do tipo t para cada NV em dado mês m e região r. O índice varia de 0 a 36, pois identifica o mês que o procedimento deve ser realizado. O nascimento ocorre no t = 9. No t = 2, por exemplo, existem consultas pré-natal e exames.

A tradução do total dos serviços necessários em número de profissionais é realizado por meio da equação 2, apresentada na primeira etapa do estudo.

$$NP_{c,p} = \frac{NS_{t,r,m,g} \times T_{t,g} \times P_{p,t}}{TTD_p} \text{ (eq. 2)}$$

Onde:

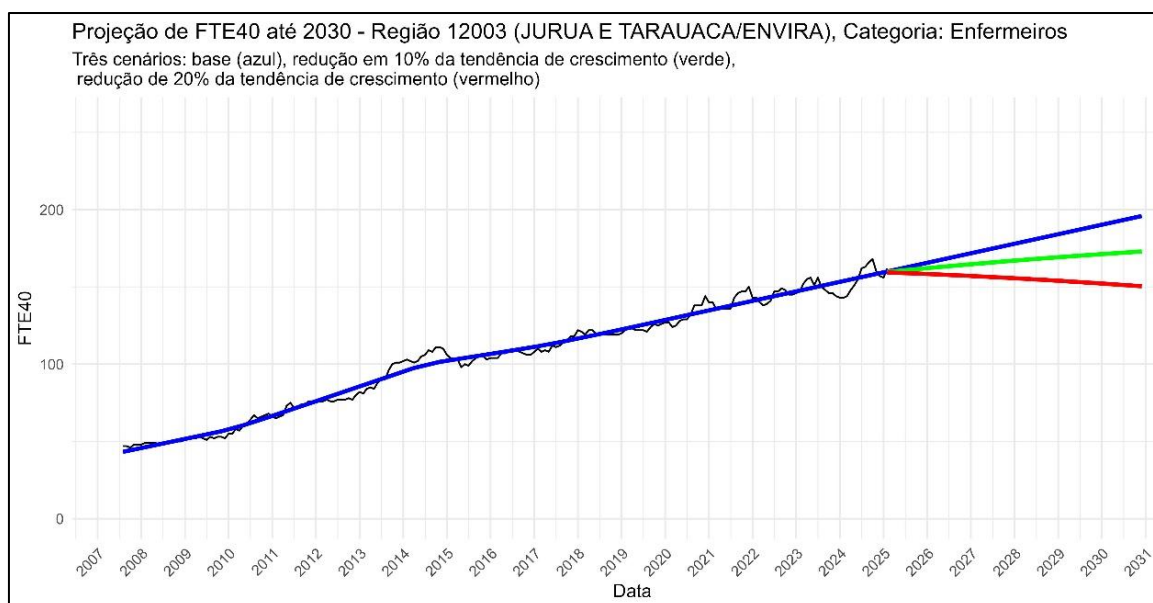
- NP: Necessidade de profissionais de categoria profissional p, na localidade r, padronizada em *Full-Time Equivalent*;
- NS: Necessidade de serviços, calculada na equação 1, contabilizada pelo total de serviços do tipo t, necessários para atender gestantes do tipo g de uma localidade r e mês m;
- T: Tempo médio de serviços do tipo t;
- P: Mix de profissionais em procedimentos entre as categorias profissionais p, médicos e enfermeiros, para execução de serviços do tipo t;
- TTD: Tempo total disponível de uma categoria profissional p, expresso em termos mensais.

b) *Projeção da oferta e aferição de resultados*

A projeção da oferta seguiu uma lógica diferente da adotada para os NV, visto que os componentes da primeira série temporal não são bem definidos. Além disso, os últimos anos foram marcados por um crescimento expressivo da oferta da FTS associado à pandemia da Covid-19. O procedimento executado foi a decomposição da série e projeção do componente tendência até final de 2030 usando o algoritmo *Prophet*. Além disso, conforme a figura 21, três cenários foram criados: a) manutenção da tendência (linha azul); b) redução do crescimento em 10% (linha verde) e redução do crescimento em 20% (linha vermelha).

A maior parte das regiões de saúde apresentaram tendência de crescimento da oferta para ambas as categorias. Isso pode ser decorrente de um viés no aumento expressivo de profissionais devido à pandemia. Por este motivo, os cenários simulados são o de aumento conforme a tendência natural, mas também um cenário de crescimento mais moderado e um cenário que leva a redução da FTS. O procedimento de projeção foi executado para cada região de saúde e categoria profissional. Para visualizar os gráficos, acesse o [link](#).

Figura 21 - Projeção da oferta de enfermeiros



Fonte: elaborado pelos autores

Um dos elementos que compõe o cálculo da oferta resultante é o foco clínico. Na etapa 1, acessamos dados do SISAB para mensurar o percentual de atividades relacionadas ao cuidado materno-infantil em relação a outras demandas. Para a etapa 2, projetamos, até 2030, o valor do foco clínico em função da tendência de NV da região de saúde. Para fins de exemplo, certa região de saúde possuía o foco clínico de 20%, porém, o número de NV tem registrado queda de 10% até 2030. O valor do foco clínico, portanto, foi ajustado a cada ano na mesma proporção da tendência. A mesma equação para cálculo da oferta descrição na seção 3.3.1 foi usada. Por fim, o desfecho foi expresso em resultados relativos e absolutos.

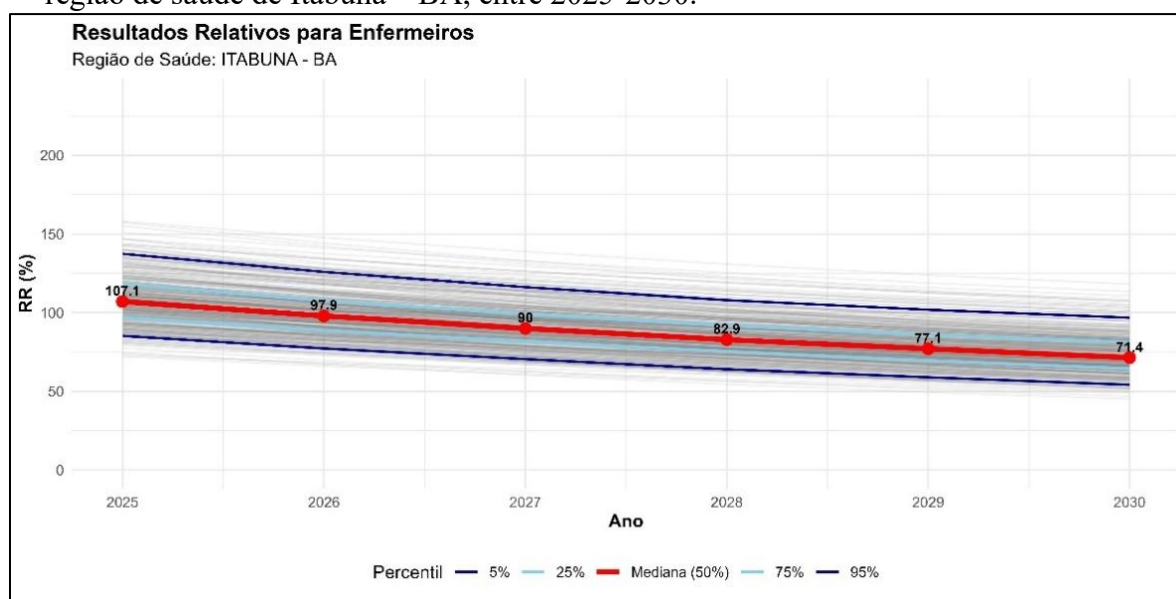
b) Simulação de cenários

Na etapa 2, foi possível testar diferentes configurações para avaliar os resultados do PFTS. Na etapa 3, além dos parâmetros já empregados, existem mais alguns, a exemplo dos cenários da oferta (aumento conforme tendência, redução do crescimento em 10% e redução do crescimento em 20%), como ilustrado na figura 20. Além disso, como a variável relacionada a cobertura de plano de saúde teve um impacto elevado sobre o desfecho, simulamos cenários em que ela se mantém constante, reduz ou aumenta até 2030. De modo semelhante, aplicamos uma simulação de Monte Carlo com 500 iterações.

A aplicação da simulação permitiu gerar 500 resultados diferentes decorrentes da iteração dos vários parâmetros para cada uma das regiões de saúde. Com isso, criamos uma distribuição de probabilidades da evolução dos resultados relativos para cada região de saúde.

A figura 22 ilustra a Região de Saúde de Itabuna na Bahia. Cada linha representa uma simulação. As linhas azuis representam percentis (5%, 25%, 75% e 95%) e a linha vermelha é a mediana. Observa-se que existem cenários de superávit na região. Porém, considerando-se a mediana, é uma região cujo resultado relativo para enfermeiros tende a reduzir até chegar a valores abaixo do equilíbrio (abaixo de 100%) já em 2026. Os gráficos para cada região de saúde se encontram neste [link](#).

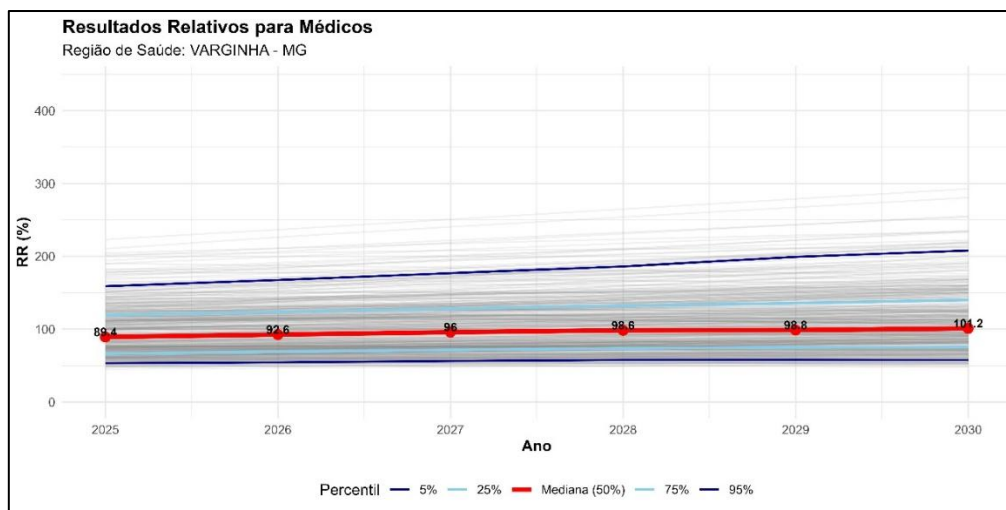
Figura 22 – Exemplo de evolução do balanceamento entre necessidade e oferta de enfermeiros para cuidado materno-infantil na APS, sob diferentes cenários, para a região de saúde de Itabuna – BA, entre 2025-2030.



Fonte: elaborado pelos autores

Em contrapartida, existem regiões de saúde que tem apresentado melhora no balanceamento a ponto de alcançar um grau de equilíbrio, como apresentado na figura 23, que ilustra a evolução do balanceamento de médicos para a região de saúde Varginha (MG), que, sob as circunstâncias atuais, pode chegar a 100% entre 2029 e 2030.

Figura 23 - Resultados relativos para Varginha (MG)

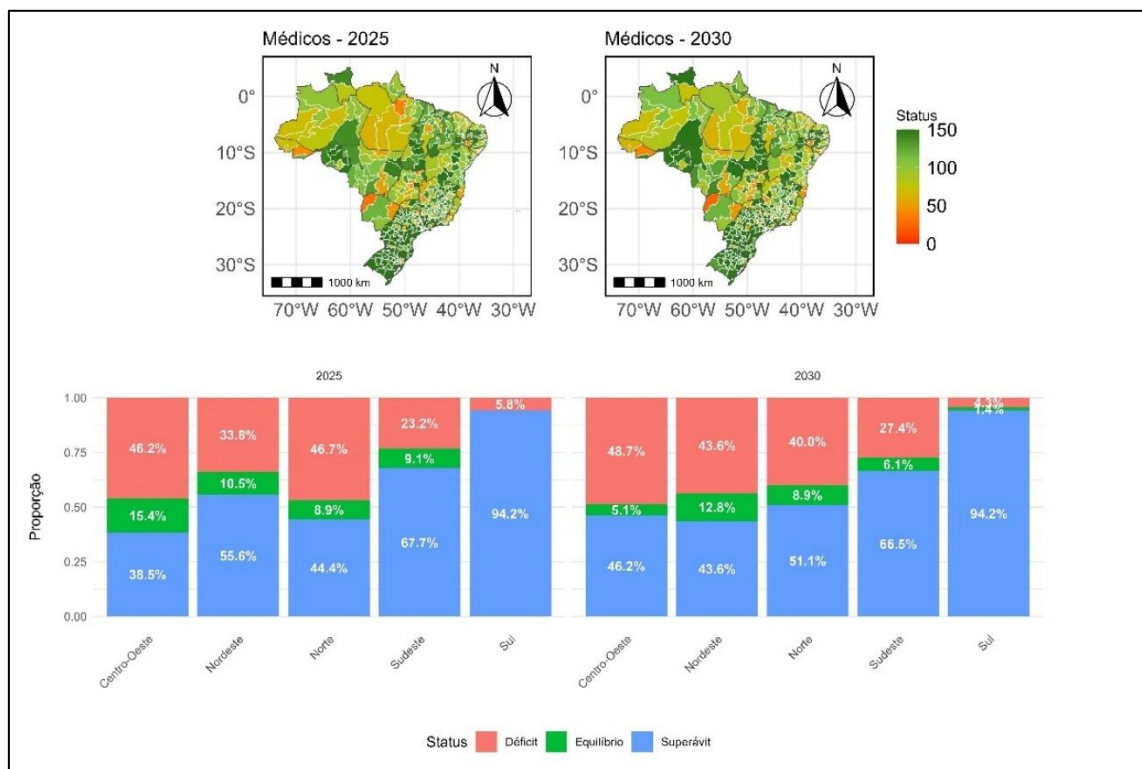


Fonte: elaborado pelos autores

Considerando os dados de 2025 e 2030, foi realizado um comparativo em relação ao percentual de regiões de saúde contendo déficit (valores abaixo de 95% de resultado relativo), superávit (valores acima 105% de resultados relativos) ou equilíbrio (valores entre 95% e 105%) tomando como referência o valor mediano.

Observa-se que para o caso dos médicos, a tendência é aumentar o déficit em todas as regiões, com exceção do Norte. O Nordeste, em contrapartida, apresenta uma tendência de aumentar a quantidade de regiões de saúde com déficit de 33% para 3%.

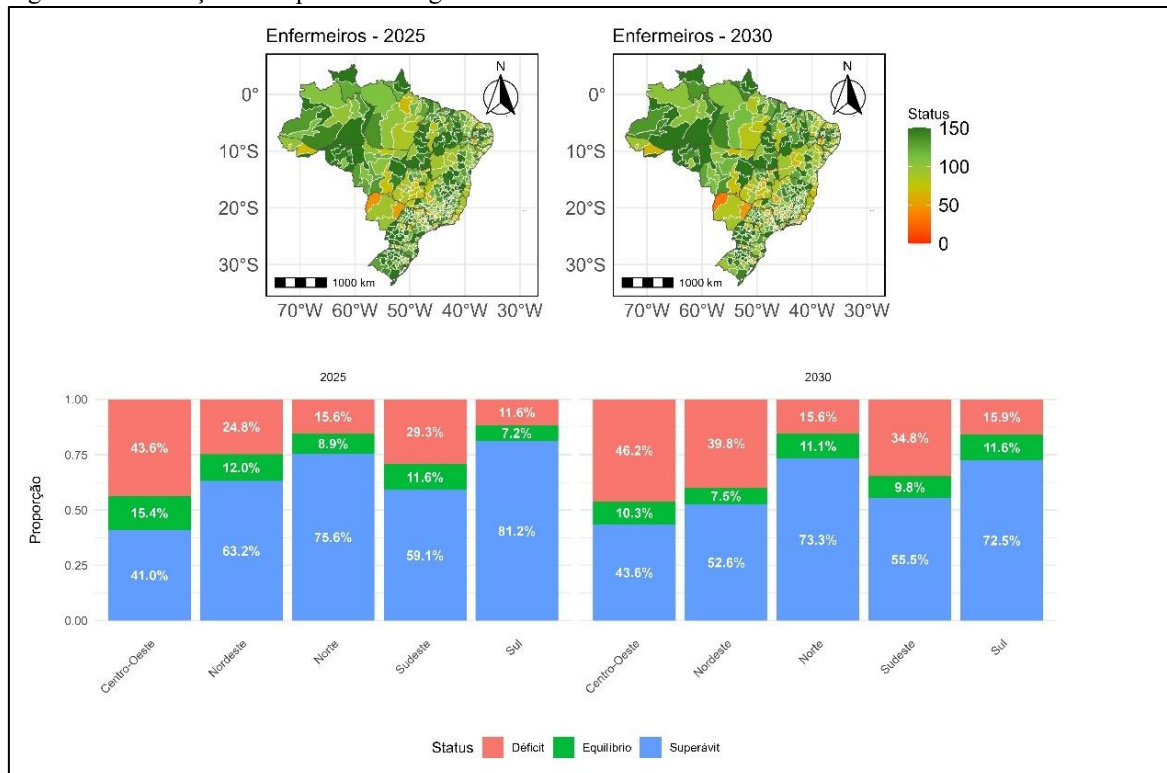
Figura 24 - Evolução do déficit de regiões - Médicos



Fonte: elaborado pelos autores

Considerando a mediana das simulações, os resultados para enfermeiros também demonstram redução no percentual de regiões de saúde com déficit. Assim como médicos, a aumento do déficit mais acentuado acontecerá na região Nordeste do país. Em contrapartida, o Centro-Oeste registrará um aumento pouco expressivo na quantidade de regiões de saúde que se encontram em condição de superávit. A longo prazo, a quantidade de regiões de saúde em déficit para enfermeiros parece variar mais do que a de médicos.

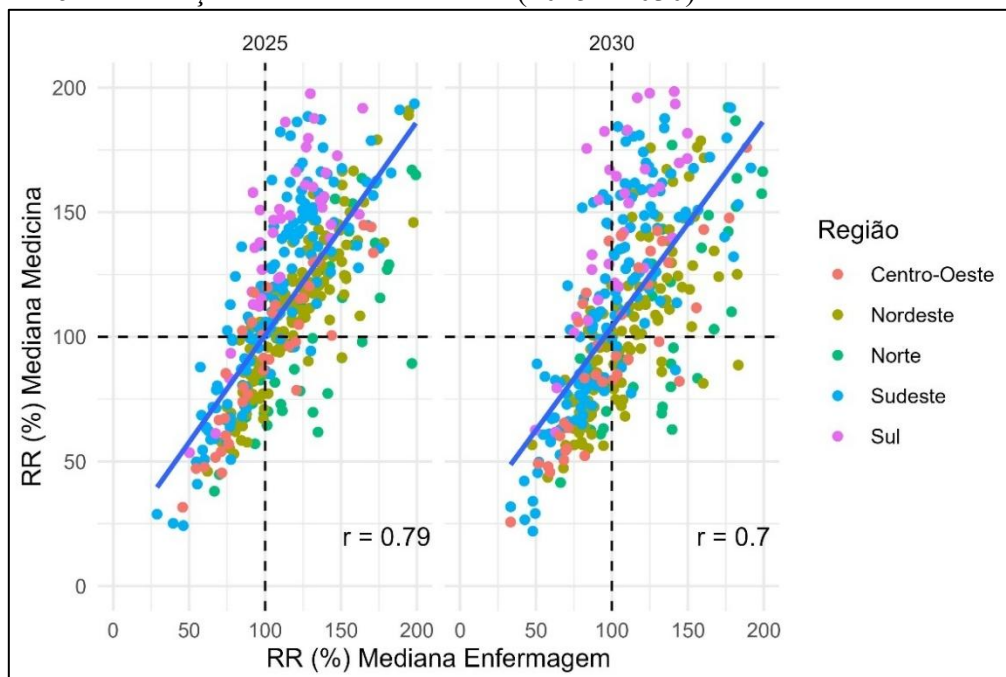
Figura 25 - Evolução do superávit de regiões - Enfermeiros



Fonte: elaborado pelos autores

A associação positiva no resultado relativo das regiões se manterá, porém com um grau um pouco menor de $r = 0,79$ ($p < 0,05$) em 2025 a $r = 0,70$ ($p < 0,05$) em 2030. A figura 27 evidencia este achado, visto que os pontos do ano de 2025 estão mais aderentes à reta da associação. Além disso, pela figura 26 também é possível perceber um aumento de regiões de saúde do Sul e Sudeste passando para quadrante que indicam déficit de enfermeiros.

Figura 26 - Correlação do resultado relativo (2025 e 2030)



Fonte: elaborado pelos autores

3.4. Discussão

Os resultados deste estudo mostram que, dentro de um cenário mediano, existe déficit de médicos e enfermeiros para o cuidado materno-infantil em grande parte das regiões do país, tanto a curto quanto a médio prazo. Mesmo em um cenário mais otimista (cenário 4 da figura 15), ainda permanecemos tendo uma quantidade expressiva de regiões de saúde pelos estados com déficits de ambas as categorias profissionais. As maiores lacunas são para médicos, convergente a estudos prévios (Bousquat et al., 2019), e se encontram nas regiões de saúde localizadas no Norte, Centro-oeste e Nordeste. As regiões de saúde localizadas no Sudeste e Sul figuram entre as menores lacunas.

Ainda assim, o melhor balanceamento de algumas regiões não pode significar redução do investimento na rede de atenção à saúde, visto que os resultados se referem à carga de trabalho associada a procedimentos programáticos. Existe, portanto, uma parcela de cuidado que não foi mapeada. Ademais, de acordo com as projeções, em um cenário mediano, constatamos uma tendência de aumento na quantidade de regiões com déficit de profissionais pelas regiões geográficas do Brasil.

A maior parte dos estados tem registrado tendência de redução do número de NV. Algumas exceções são os estados de Goiás, Mato Grosso e Amazonas, que possuem boa parte de regiões de saúde em tendência crescente ou estacionária. Este resultado

acende um ponto de alerta, especialmente, pois são UFs com lacunas expressivas de médicos e enfermeiros e que, a médio prazo, parece não se reverter.

Outra constatação importante é que locais onde se tem alto déficit de médicos coincidem com os de alto déficit de enfermeiros. Esta observação é especialmente relevante, visto que nos últimos anos tivemos expressivos esforços para a alavancagem da oferta de médicos em regiões desassistidas, como o Programa Mais Médicos, que possui ações de incentivo ao provimento e formação destes profissionais (Pinto et al., 2022). No entanto, há de se levantar o debate sobre políticas que também apoiem a promoção do provimento de enfermeiros, uma vez que a longo prazo, o percentual de regiões de saúde que possuem déficits desta categoria parece aumentar.

Este estudo trouxe um conjunto de contribuições além dos achados destacados nestes parágrafos iniciais. É um dos primeiros a aplicar uma abordagem baseada em necessidades para estimar a FTS no Brasil. A maioria dos estudos se baseia em contextos de alta renda (Asamani et al., 2021b; Lee et al., 2024; Sutton et al., 2023). Compreender o cenário brasileiro é relevante frente às características do país, que possui um sistema de saúde universal, o Sistema Único de Saúde (SUS), e uma rede de atenção à saúde para cuidado materno-infantil (Brasil, 2024b). O estudo também contribui ao adotar uma abordagem com duas categorias profissionais (MacKenzie et al., 2019; Simkin et al., 2024). Por fim, dado sua construção histórica e extensão territorial, o Brasil possui ampla desigualdade. Capturar diversas realidades foi possível devido ao nível de análise adotado, visto que poucas investigações avaliam desbalanceamentos ao longo de diferentes regiões (Asamani et al., 2021b; Lee et al., 2024). Por fim, o estudo ainda conta com projeções que levam à compreensão da necessidade de profissionais a longo prazo, permitindo ações proativas que antecipem um cenário futuro (Lee et al., 2024; MacKenzie et al., 2019).

Para fins práticos, este estudo pode contribuir diretamente para gestores do sistema de saúde, visto que o *framework* de PFTS desenvolvido contém um amplo conjunto de parâmetros customizáveis de acordo com a realidade local. Isso pode contribuir para a otimização da alocação de recursos frente às necessidades atuais e futuras. De acordo o último censo, o Brasil tem registrado números decrescentes de nascimentos, assim como uma redução na taxa de fecundidade (IBGE, 2024). Mudanças demográficas como esta moldam as necessidades de saúde futuras da população (Miranda et al., 2017) e, conseqüentemente, a demanda por profissionais de saúde (Khalilnezhad et al., 2020).

Ao mesmo tempo que é fundamental garantir a prestação de serviços integrais e de qualidade para o público-alvo que, como já investigado, tem se mostrado insuficiente (Tomasi et al., 2017, 2022), é importante que o PFTS se adeque à dinâmicas demográficas e epidemiológicas presentes e futuras. Afinal, sob a condição de um planejamento da força de trabalho em saúde (PFTS) inadequado, o sistema de saúde corre o risco de não alcançar seus objetivos por fazer uso da FTS e recursos financeiros de modo ineficiente (Rees et al., 2023; Simkin et al., 2024).

Antes de qualquer medida de alavancagem da oferta, Simkin et al. (2024) argumentam que outras ações podem ser tomadas, como o aprimoramento da infraestrutura que possibilite desenho de processo de trabalho adequado, a produtividade, redistribuição de profissionais ou realocação de atividades entre as categorias existentes, e ampliação de escopo de prática dos profissionais da APS. Ao aplicar esta premissa na análise, nota-se que os resultados são sensíveis a uma amplitude de condições.

Isso se alinha à compreensão de que a gestão do trabalho na saúde é um sistema adaptativo e complexo, marcado por múltiplos elementos interconectados que levam a condições de baixa previsibilidade (Buntin et al., 2024; Simkin et al., 2024). “Reconhecer a complexidade do sistema é um passo chave para um PFTS mais acurado e funcional” (Simkin et al., 2024, p. 182). De acordo com os resultados da análise de sensibilidade, dois fatores associados à gestão de pessoas possuem alto efeito sobre o balanceamento: o absenteísmo e o percentual de atividades indiretas. Essa constatação é uma alerta, visto que um levantamento sobre a dinâmica da força de trabalho na APS em diferentes regiões do Brasil mostraram elevado absenteísmo de médicos (Matsumoto, 2018).

Não foi possível encontrar estudos que trazem uma análise agregada de PFTS no Brasil para confrontar com nossos achados. Todavia, investigações realizadas em outros países também mostram resultados semelhantes. Em uma análise a nível país em Gana, pesquisadores identificaram que a oferta de parteiras é menor que a demanda estimada, porém, a diferença é baixa, a ponto de a demanda sobrepor a oferta a partir de 2025. Em contrapartida, a disponibilidade de ginecologistas-obstetras para atuar na rede materno-infantil corresponde a apenas 25% do necessário, conforme as estimativas. Ademais, a longo prazo, a discrepância entre oferta e demanda tende a aumentar (Asamani et al., 2021a).

Em um estudo empregando um PFTS baseado em necessidades em Guiné-Bissau, Jansen et al. (2014) demonstraram que a necessidade por profissionais dedicados ao cuidado materno-infantil aumentaria ao longo do tempo, enquanto a oferta reduziria.

Ao final da projeção, a cobertura (oferta/necessidade) foi de 34% para enfermeiros, 19% para parteiras; e 61% para médicos em uma perspectiva nacional. Análises desagregadas regionalmente mostraram que a região onde se localizava a capital possuía uma superestimativa de profissionais enquanto aquelas, enquanto nas demais o déficit foi expressivo, sobretudo em localidades rurais.

Um estudo conduzido na China com desagregações subnacionais constatou que houve uma redução na lacuna por profissionais de diferentes categorias profissionais para o cuidado materno-infantil nos últimos anos. Todavia, a tendência ainda não é suficiente para equilibrar a oferta e necessidade. Ademais, o país possui desigualdades regionais expressivas. Províncias com menor renda tendem a ter maiores lacunas de profissionais, enquanto aquelas que possuem maior renda e densidade populacional tendem a ter maior balanceamento (Li et al., 2024).

Os resultados do presente estudo demonstram que o Brasil também enfrenta problemas semelhantes em relação à distribuição da sua força de trabalho em saúde. Enquanto as regiões com maior desenvolvimento socioeconômico – Sul e Sudeste – alcançam maiores balanceamentos em vários cenários, as demais registram valores abaixo da mediana nacional. Além disso, mesmo no âmbito intrarregional e intraestadual é possível constatar desigualdades. Isso é evidente em estados como o Piauí e Rondônia, que, mesmo estando em regiões de alto déficits, apresentam maior balanceamento entre oferta e necessidade. Ainda dentro de um mesmo estado, como Paraná, as desigualdades permanecem. Algumas regiões de saúde apresentam balanceamento de 50% para médicos enquanto outras superam o 100%.

Estes achados estão alinhados a uma amplitude de estudos que mostram que a distribuição de médicos e enfermeiros no Brasil se dá de modo desigual, concentrando em capitais e regiões Sul e Sudeste (Oliveira et al., 2024; Scheffer et al., 2023). Além de deterem as menores densidades de profissionais, as localidades de maior lacuna de profissionais também coincidem com aquelas de menor taxa de retenção de médicos (Pagotto et al., 2025), baixa cobertura de equipes de saúde na APS (Amaral et al., 2021) e condições socioeconômicas desvantajosas (Paschoalotto et al., 2022).

A regionalização é um dos princípios organizativos do SUS que visa garantir a integralidade na prestação dos serviços de saúde com maior racionalização dos recursos entre localidades limítrofes. Ademais, o SUS possui uma estrutura de governança baseada nos preceitos de um federalismo descentralizador das políticas públicas para entes subnacionais (Ribeiro et al., 2018). Um dos objetivos desta configuração é a redução de

desigualdades regionais. No entanto, apesar da evolução na implantação de colegiados nas regiões de saúde, não se observa uma redução nas desigualdades regionais tanto na APS quanto na atenção hospitalar (Ribeiro et al., 2018). A atuação de gestores nos espaços de pactuação nas regiões de saúde ainda é marcado por um caráter normativo, com baixa aderência às necessidades da regionalização (Shimizu et al., 2021).

O déficit de profissionais nos locais investigados podem justificar achados de estudos sobre alguns indicadores relacionados ao cuidado materno-infantil. Tomasi et al., (2017) avaliaram a qualidade do pré-natal prestado a uma amostra 6.125 gestantes no âmbito da avaliação externa do primeiro ciclo do Programa de Melhoria do Acesso e da Qualidade (PMAQ-AB). Foram investigados diferentes componentes dos serviços necessários para o público-alvo e constatou-se que apenas 15% das usuárias entrevistadas receberam a prestação do cuidado adequado considerando todas as ações previstas. Enquanto a região Sudeste alcançou os melhores desfechos, a região Norte registrou os piores (Tomasi et al., 2017).

Tais resultados foram convergentes com outro estudo que também avaliou a atenção pré-natal na APS, incluindo aspectos estruturais (ex.: FTS, infraestrutura, padronização de serviço) e operacionais (ex.: seguimento, organização da atenção e promoção/prevenção). Segundo a avaliação geral, as regiões Sul e Sudeste apresentaram resultados pouco satisfatórios, mas quase o dobro das regiões Norte e Nordeste (Cunha et al., 2019). A falta de estrutura no que tange à FTS de médicos é algo comum especialmente em locais remotos e de menor renda. Muitas vezes, nestes contextos o trabalho do pré-natal é executado majoritariamente por enfermeiros (Rodrigues et al., 2023; Viellas et al., 2014), o que pode ajudar a compreender os resultados de maior balanceamento desta categoria profissional em um cenário mediano.

Um estudo executado sob uma perspectiva longitudinal entre os anos de 2012, 2014 e 2018 observou que o percentual de adequação integral dos serviços às gestantes permaneceu baixo. O melhor resultado foi registrado em 2014, com 26,6% de cobertura no Sudeste. A região Norte e Centro-Oeste ainda figuravam com os menores resultados e o Sul com os melhores. O Nordeste registrou uma melhora ao longo dos anos, alcançando o segundo melhor resultado e, em contrapartida, o Sudeste apresentou uma redução na qualidade (Tomasi et al., 2022).

O cuidado pré-natal inadequado está associado com o aumento da mortalidade materna (Figueiredo et al., 2024). O Brasil tem observado uma queda nos indicadores de mortalidade materna em todo o país ao longo dos últimos 30 anos. Algumas das UF com

maiores lacunas de profissionais coincidem com locais de elevadas taxas de mortalidade materna. Amazonas, Amapá e Pará, por exemplo, estão entre os locais onde esta afirmação se sustenta. O contrário também é observado. Algumas UFs que contam com menores lacunas de profissionais geralmente também são as menores taxas de mortalidade materna da região, como o Distrito Federal e São Paulo (Leal et al., 2022).

O presente estudo apresenta algumas limitações. Primeiramente, o escopo do estudo foram os procedimentos programáticos. Atendimentos decorrentes de intercorrências podem demandar um quantitativo ainda maior de profissionais. Nos estudos sobre PFTS é comum haver uma análise mais aprofundada acerca da oferta, incluindo elementos como formação de profissionais em instituições de ensino superior, profissionais cadastrados em conselhos profissionais, imigração, emigração e saída do mercado de trabalho. Com estes elementos, é possível construir análises para avaliar como a formação, por exemplo, afeta o balanceamento da FTS a curto, médio e longo prazo. Todavia, devido à falta de interoperabilidade de algumas bases, bem como inexistência de outras no nível de análise territorial, não foi possível avançar nesta perspectiva. Assim, restou-nos a análise da oferta diretamente do número de profissionais em atividade nas unidades de saúde.

Uma das últimas etapas do fluxo de desenvolvimento de metodologias proposto por Asamani et al. (2021) consiste na validação do modelo por grupos de interesse. Esta etapa não foi conduzida, o que corresponde uma limitação do estudo. Neste sentido, estudos futuros, sobretudo com apoio de métodos qualitativos, podem apoiar a condução de estratégias para validar os resultados e o modelo construído.

O CNES-PF, base utilizada para determinar este total de profissionais atuantes em estabelecimentos de saúde, embora frequentemente utilizada por pesquisadores, pode apresentar atrasos de atualização, o que pode sub ou superestimar os resultados. A estimativa do foco clínico se deu a partir do percentual do total de procedimentos destinados a cuidado materno-infantil em relação a todos os procedimentos realizados na APS. Uma aferição baseada no volume da carga de trabalho seria mais precisa que uma mensuração baseada em quantitativo de procedimentos. Por fim, alguns dos parâmetros – como tempos de serviços e percentual de atividade direta – foram acessados de estudos prévios, o que podem não trazer uma representatividade regional. Para superar estas limitações, aplicamos a simulação de Monte Carlo e elaboração de cenários. A primeira permite agregar o elemento probabilístico aos resultados, assumindo que temos incertezas nos elementos que afetam o desfecho.

Outra estratégia que pode ser usada em estudos futuros a fim de superar esta limitação, é o emprego de parâmetros variáveis de acordo com a região, uma vez que temos estudos prévios que realizam levantamentos em regiões de diferentes estratos do PMAQ (Bonfim, 2014; Matsumoto, 2018). Pesquisas futuras ainda devem avançar sob uma abordagem que integra múltiplas categorias profissionais além de médicos e enfermeiros, visto que a dinâmica de trabalho na APS se baseia em equipes de saúde compostas por outras categorias, como agentes comunitários de saúde, técnicos/auxiliares de enfermagem e cirurgiões-dentistas. Ademais, novas investigações podem ampliar o escopo das análises para cobrir outros componentes da rede de atenção materno-infantil, bem como outras redes e/ou linhas de cuidado.

Pesquisas futuras ainda podem se valer de estudos estatísticos de natureza inferencial para entender quais determinantes afetam o balanceamento de profissionais. Isso se torna especialmente relevante dado que temos algumas regiões de saúde com bons resultados, mas rodeadas de localidades de déficits, a exemplo das regiões de saúde do Piauí e de Rondônia. Além disso, novas investigações podem utilizar a variável do balanceamento como um antecedente para alguns desfechos associados ao cuidado materno-infantil, como a taxa de mortalidade materna de regiões.

3.5. Considerações finais

O Brasil ainda enfrenta desafios para assegurar uma redução na mortalidade materna. A adequada prestação de serviços, com uma FTS suficiente em número e competências pode contribuir para reduzir desfechos negativos para as gestantes. O método de PFTS revelou que a superação destes desafios pode ainda estar distante, visto que muitas regiões de saúde – sobretudo aquelas de maior vulnerabilidade socioeconômica – ainda carecem do quantitativo adequado de médicos e enfermeiros na APS sob a condição de parâmetros com valores medianos e os resultados parecem não estar perto de serem revertidos. O presente estudo agrega à literatura de PFTS ao descrever múltiplas realidades em um país com características singulares: diverso, extenso territorialmente e com um sistema de saúde universal. Para além disso, o estudo ainda pode contribuir para que gestores qualifiquem ações que visem reduzir os déficits de profissionais, uma vez que o modelo de análise apresenta fatores que levam a uma melhor gestão e alocação de FTS e recursos financeiros.

4. Conclusão

O objetivo da tese foi desenvolver e aplicar uma metodologia de PFTS baseada em necessidades populacionais, considerando o contexto brasileiro, com desagregações territoriais a nível de região de saúde, a fim de estimar a FTS de médicos e enfermeiros dedicados ao cuidado materno-infantil na atenção primária à saúde do Brasil até 2030. As bases teóricas e metodológicas do estudo foram estabelecidas no capítulo 2 e a construção do PFTS foi realizado no terceiro capítulo. Esta tese trouxe contribuições em termos de alinhamento conceitual, construção metodológica do PFTS e diagnóstico sobre a força de trabalho em saúde na APS para cuidado materno-infantil no Brasil.

O Brasil registrou um crescimento de experiências sobre DFTS, sobretudo direcionado à enfermagem, no âmbito da prática hospitalar. Apesar da importância deste escopo, outro processo de fim semelhante, o PFTS a nível regional e orientado a longo prazo, apresentou baixo avanço prático e teórico-científico em comparação ao cenário internacional. Ainda temos muitos desafios, como o aprimoramento da infraestrutura de dados e a orientação estratégica. No entanto, esta tese trouxe algumas contribuições ao lançar luz sobre o fenômeno a partir do mapeamento da literatura, alinhar conceitos e discutir os pressupostos de uma abordagem de PFTS baseado em necessidades, recomendado por pesquisadores e organismos internacionais.

O capítulo 3 materializou o marco teórico estabelecido no capítulo anterior com a criação de um modelo de PFTS baseado em necessidades populacionais, com duas categorias profissionais e dinâmico. Os três atributos – abordagem de necessidades, integração de diferentes categorias e orientação a longo prazo – são recomendações para a modelagem do PFTS. O desenvolvimento aplicado ao contexto brasileiro foi mais uma contribuição. Além do ineditismo nacional, revelar a conjuntura do país é importante para o desenvolvimento teórico-científico do PFTS como um todo, uma vez que algumas características do Brasil – como a dimensão continental, a diversidade, o elevado quantitativo populacional e o sistema universal de saúde – fazem dele um país interessante como campo de estudo. Outra contribuição consiste na análise desagregada a regiões de saúde. Mesmo em locais onde as publicações alcançaram maior amadurecimento, frequentemente temos modelos sem desagregações territoriais. Aplicar uma análise agregada pelo Brasil todo poderia mascarar desigualdades, visto que algumas localidades superavitárias poderiam suprir os déficits das demais.

Construir um método neste nível de análise exigiu amplo volume e diversidade de dados. No entanto, devido a uma abordagem que consistiu na consolidação de uma infraestrutura de dados e construção de múltiplos algoritmos, foi possível atingir o fim da investigação. Não foi intenção do estudo fornecer um retrato determinístico sobre a distribuição de profissionais. Sabe-se que um conjunto de fatores impacta os resultados. Por este motivo, assumimos que não é possível alcançar um desfecho único, mas sim uma distribuição de desfechos que podem ser avaliados em função de probabilidades de ocorrência e diferentes cenários.

Isso foi possível devido às centenas de simulações executadas. Este ponto inclusive é mais uma inovação do estudo, visto que maior parte das investigações adota um conjunto de pressupostos que nem sempre podem ser mantidos constantes ou então empregam ajustes de cenários com variações de poucos parâmetros. Assumir a dinamicidade de 16 parâmetros em centenas de simulações dentro de uma configuração probabilística vai ao encontro da premissa de que o PFTS está imerso em uma rede complexa de determinantes e incertezas que podem afetar os resultados do balanceamento entre oferta e necessidade por profissionais de saúde.

Há de se reforçar, no entanto, que o framework de análise revela resultados que são reflexo dos modelos de atenção, práticas gerenciais, legislações e tecnologia no momento presente. Mudanças disruptivas em fatores macroambientais podem levar a mudanças significativas que exigem uma adaptação dos modelos. A introdução de uma nova tecnologia que aprimora a eficiência de processos de trabalho, a inclusão de uma nova categoria profissional dedicada ao cuidado materno-infantil (a exemplo das parteiras, no exterior) são exemplos de medidas que podem afetar os resultados. Estes pontos reforçam, um aspecto já mencionado: o PFTS deve ser um processo iterativo e os resultados devem refletir este atributo, com um desfecho probabilístico.

O desenvolvimento de uma metodologia baseada em necessidades se provou viável para o cuidado materno-infantil devido às características da rede de atenção à saúde, os dados do SINASC e a definição de uma programação de serviços necessários para endereçar ao público-alvo. Demonstrar a viabilidade do PFTS para o cuidado materno-infantil abre caminho para a aplicação em outras redes de atenção à saúde/linhas de cuidado. À medida que estas tenham uma evolução nos registros de dados sobre aspectos demográficos, epidemiológicos e configuração dos serviços de saúde, o mesmo framework de análise pode ser reproduzido em outros contextos.

Passando para as contribuições relacionadas ao diagnóstico para o cuidado materno-infantil, constatamos que FTS é distribuída de forma desequilibrada. Isso ocorre mesmo dentro de uma única unidade da federação, especialmente naquelas com maior extensão territorial e/ou grande quantidade de regiões de saúde, como Minas Gerais. A distribuição dos resultados relativos é um reflexo do retrato do Brasil: um país com alto grau de desigualdade socioeconômica regional. Estas mesmas condições impactam outros desfechos – como a mortalidade materna, a retenção de profissionais e a razão de médicos e enfermeiros por habitantes – que, geralmente, possuem resultados semelhantes aos nossos em termos de distribuição.

Finalmente, destacamos dois pontos de alerta: primeiro, locais onde faltam médicos, faltam enfermeiros. Investimentos importantes foram realizados nos últimos 15 anos relacionados à formação e provimento de médicos. No entanto, a pauta sobre gestão do trabalho na saúde também deve priorizar a consolidação de uma força de trabalho de enfermeiros sustentável e valorizada para a prestação do cuidado materno-infantil na APS. O segundo ponto de alerta corresponde ao cenário de médio prazo (2030). Diante das condições atuais e projetadas, a FTS apresenta um sinal de diminuição do balanceamento de profissionais até 2030, ainda que exista uma tendência de queda do número de nascidos em muitas regiões. Portanto, executar medidas, com PFTS baseado em dados e evidências, é importante para assegurar que as metas pactuadas nacionalmente e internacionalmente acerca do cuidado materno-infantil sejam alcançadas.

Referências

- Ahern, S., Woods, N., Kalmus, O., Birch, S., & Listl, S. (2019). Needs-based planning for the oral health workforce - development and application of a simulation model. *Human Resources for Health*, 17(55), 1–9.
- Albuquerque, M. V., Viana, A. L. d'Ávila, Lima, L. D., Ferreira, M. P., Fusaro, E. R., & Iozzi, F. L. (2017). Regional health inequalities: Changes observed in Brazil from 2000-2016. *Ciencia e Saude Coletiva*, 22(4), 1055–1064. <https://doi.org/10.1590/1413-81232017224.26862016>
- Albuquerque, P. C., Felipe, L. L., Lopes, J. F., De Souza Tassinari, W., Zicker, F., De, B., & Fonseca, P. (2024). Geographic accessibility to hospital childbirths in Brazil): a cross-sectional study. *The Lancet Regional Health - Americas*, 42. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lana.2024.100976>
- Allen, M., & Thornton, S. (2013). Providing one-to-one care in labour. Analysis of “Birthrate Plus” labour ward staffing in real and simulated labour ward

- environments. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 120(1), 100–107. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.2012.03483.x>
- Amaral, P., Carvalho, L. R. de, Luz, L., & Barbosa, A. C. Q. (2021). Estrutura espacial e provisão de atenção primária à saúde nos municípios brasileiros. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, 23. <https://doi.org/10.22296/2317-1529.rbeur.202110>
- Asamani, J. A., Bediakon, K. S. B., Boniol, M., Munga'tu, J. K., Akugri, F. A., Muvango, L. L., Bayiga, E. D. Z., Christmals, C. Dela, Okoroafor, S., Titus, M., Titi-Ofei, R., Gotor, B., Nkala, B., Twum-Barimah, A. T., Moussound, J. B., Sowah, R., Kipruto, H., Kidane, S. N., Droiti, B., ... Mwinga, K. (2024). Projected health workforce requirements and shortage for addressing the disease burden in the WHO Africa Region, 2022-2030: a needs-based modelling study. *BMJ Global Health*, 7. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2024-015972>
- Asamani, J. A., Christmals, C. Dela, & Reitsma, G. M. (2021a). Advancing the population needs-based health workforce planning methodology: A simulation tool for country application. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 1–20. <https://doi.org/10.3390/ijerph18042113>
- Asamani, J. A., Christmals, C. Dela, & Reitsma, G. M. (2021b). The needs-based health workforce planning method: a systematic scoping review of analytical applications. *Health Policy and Planning*, 1–19. <https://doi.org/10.1093/heapol/czab022>
- Asamani, J. A., Kwesiga, B., Okoroafor, S. C., Chagina, E., Gondi, J., Gura, Z., Motiri, F., Jumba, N., Ogumbo, T., Mutungi, N., Muleshe, S., Suraw, Y., Gitungo, H., Gatimbu, K., Wanyee, M., Oyoko, A., Nyakundi, A., Kaboro, S., Njogu, M. W., ... Wamae, A. (2025). Modelling the health labour market outlook in Kenya: Supply, needs and investment requirements for health workers, 2021–2035. *PLOS Global Public Health*, 5(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pgph.0003966>
- Asamani, J. A., Zurn, P., Pitso, P., Mothebe, M., Moalosi, N., Malieane, T., Izquierdo, J. P. B., Zbelo, M. G., Hlabana, A. M., Humuza, J., Ahmat, A., Okoroafor, S. C., Nabyonga-Orem, J., & Nyoni, J. (2022). Health workforce supply, needs and financial feasibility in Lesotho: a labour market analysis. *BMJ Global Health*, 7. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2021-008420>
- Asres, G. D. (2023). Workload Indicators of Staffing Need (WISN) Method for Midwives Planning and Estimation at Asrade Zewude Memorial Primary Hospital, North west Ethiopia. *Discover Health Systems*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.1007/s44250-022-00013-7>
- Asres, G. D., & Gessesse, Y. K. (2024). Workload Indicators of Staffing Need (WISN) method for health workforce planning at health facility: A scoping review. *Human Factors in Healthcare*, 6. <https://doi.org/10.1016/j.hfh.2024.100078>
- Babaoglu, A. B., & Tekindal, M. A. (2021). Modelling the Number of People per Physician, Nurse, and Midwives in Turkey in Terms of Reproductive Health

- Indicators. *Inquiry (United States)*, 58.
<https://doi.org/10.1177/00469580211020873>
- Balasubramanian, M., Hasan, A., Ganbavale, S., Alolayah, A., & Gallagher, J. (2021). Planning the future oral health workforce: a rapid review of supply, demand and need models, data sources and skill mix considerations. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 18, Issue 6, pp. 1–33). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/ijerph18062891>
- Ball, J. A., Washbrook, M., & Rcm, T. (2024). *Working with Birthrate Plus® How this midwifery workforce planning tool can give you assurance about quality and safety*.
- Ball, J., Bennett, B., Washbrook, M., & Webster, F. (2003). Birthrate Plus programme: a basis for staffing standards? *British Journal of Midwifery*, 11.
- Ball, J., & Washbrook, M. (2010a). Developing a real-time assessment of staffing needs in delivery suites. *British Journal of Midwifery*, 18(12).
- Ball, J., & Washbrook, M. (2010b). Workforce planning in midwifery: an overview of 8 years. *British Journal of Midwifery*, 18(8).
- Bam, L., Cloete, C., & de Kock, I. H. (2021). Determining diagnostic radiographer staffing requirements: A workload-based approach. *Radiography*, 28(2). <https://doi.org/10.1016/j.radi.2021.09.014>
- Benahmed, N., Lefèvre, M., & Stordeur, S. (2023). Managing uncertainty in forecasting health workforce demand using the Robust Workforce Planning Framework: the example of midwives in Belgium. *Human Resources for Health*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12960-023-00861-1>
- Birch, S., Kephart, G., Tomblin-Murphy, G., O'Brien-Pallas, L., Alder, R., & Mackenzie, A. (2007). Human Resources Planning and the Production of Health: a Needs-Based Analytical Framework. *Canadian Public Policy*, XXXIII(Special Issue), 1–33.
- Bleicher, L., & Cangussu, M. C. T. (2024). The evolution of inequalities in the distribution of dentists in Brazil. *Ciencia e Saude Coletiva*, 29(1). <https://doi.org/10.1590/1413-81232024291.15942022>
- Bonfim, D. (2014). *Planejamento da força de trabalho de enfermagem na Estratégia de Saúde da Família: indicadores de carga de trabalho*. Universidade de São Paulo.
- Bonfim, D., Laus, A. M., Leal, A. E., Fugulin, F. M. T., & Gaidzinski, R. R. (2016). Application of the workload indicators of staffing need method to predict nursing human resources at a family health service. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 24. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.1010.2683>
- Bonfim, D., Mafra, A. C. C. N., da Costa Palacio, D., & Rewa, T. (2022). Assessment of staffing needs for registered nurses and licensed practical nurses at primary care units in Brazil using Workload Indicators of Staffing Need (WISN) method.

Human Resources for Health, 19(S1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12960-021-00674-0>

- Boniol, M., Kunjumen, T., Nair, T. S., Siyam, A., Campbell, J., & Diallo, K. (2022). The global health workforce stock and distribution in 2020 and 2030: A threat to equity and a universal health coverage? *BMJ Global Health*, 7(6). <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2022-009316>
- Bosak, S., Yazdani, S., & Ayati, M. H. (2023). Approaches and Components of Health Workforce Planning Models: A Systematic Review. In *Iranian Journal of Medical Sciences* (Vol. 48, Issue 4, pp. 358–369). Shiraz University of Medical Sciences. <https://doi.org/10.30476/ijms.2022.94662.2600>
- Bousquat, A., Giovanella, L., Fausto, M. C. R., Medina, M. G., Martins, C. L., Almeida, P. F., Campos, E. M. S., & Dos Santos Mota, P. H. (2019). A atenção primária em regiões de saúde: política, estrutura e organização. *Cadernos de Saude Publica*, 35(2). <https://doi.org/10.1590/0102-311x00099118>
- Braithwaite, J., Leask, E., Smith, C. L., Dammary, G., Brooke-Cowden, K., Carrigan, A., McQuillan, E., Ehrenfeld, L., Coiera, E., Westbrook, J., & Zurynski, Y. (2024). Analysing health system capacity and preparedness for climate change. *Nature Climate Change*, 14(5), 536–546. <https://doi.org/10.1038/s41558-024-01994-4>
- Brasil. (1990a). *Lei nº 8.080 de 19 de Setembro de 1990*.
- Brasil. (1990b). *Lei nº 8.080 de 19 de setembro de 1990 - Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências*. In 1990.
- Brasil. (1994). *II Conferência Nacional de Recursos Humanos para a Saúde: Relatório Final*.
- Brasil. (2011a). *Portaria nº 134, de 04 de Abril de 2011 do Ministério da Saúde - Secretaria de Atenção à Saúde*.
- Brasil. (2011b). *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*.
- Brasil. (2016). *RESOLUÇÃO Nº 510, DE 7 DE ABRIL DE 2016 - O Plenário do Conselho Nacional de Saúde em sua Quinquagésima Nona Reunião Extraordinária, realizada nos dias 06 e 07 de abril de 2016, no uso de suas competências regimentais e atribuições conferidas pela Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, pela Lei nº 8.142, de 28 de dezembro de 1990, pelo Decreto nº 5.839, de 11 de julho de 2006, e*. In 2016.
- Brasil. (2017a). *PORTARIA DE CONSOLIDAÇÃO Nº 1, DE 28 DE SETEMBRO DE 2017. Consolidação das normas sobre os direitos e deveres dos usuários da saúde, a organização e o funcionamento do Sistema Único de Saúde*. Consolidação Das Normas Sobre Os Direitos e Deveres Dos Usuários Da Saúde, a Organização e o Funcionamento Do Sistema Único de Saúde.

- Brasil. (2017b). *Portaria nº 2.436, de 21 de setembro de 2017. Aprova a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes para a organização da Atenção Básica, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS)*. Ministério da Saúde.
- Brasil. (2018). *A saúde bucal no Sistema Único de Saúde*.
- Brasil. (2020). *Estratégia de Saúde Digital para o Brasil: 2020 - 2028*.
- Brasil. (2021). *Crerios e Parâmetros Assistenciais para o Planejamento e Programação de Ações e Serviços de Saúde no Âmbito do SUS*.
www.saude.gov.br/bvs
- Brasil. (2024a). *Mais médicos - conheça o programa*.
Http://Maismedicos.Gov.Br/Conheca-Programa.
- Brasil. (2024b). Nota Técnica Conjunta das Secretarias de Atenção Primária à Saúde e da Secretaria de Atenção Especializada à Saúde sobre a Rede Alyne, instituída pela Portaria GM/MS nº5.350 e Portaria GM/MS nº5.359 de 12 de setembro de 2024. In *Nota Técnica Conjunta das Secretarias de Atenção Primária à Saúde e da Secretaria de Atenção Especializada à Saúde sobre a Rede Alyne, instituída pela Portaria GM/MS nº5.350 e Portaria GM/MS nº5.359 de 12 de setembro de 2024*.
- Brasil. (2024c). Portaria GM/MS Nº 5.350, DE 12 DE setembro DE 2024 - Altera a Portaria de Consolidação GM/MS nº 3, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre a Rede Alyne. In *Brasil*.
- Buchan, J., Fronteira, I., & Dussault, G. (2011). Continuity and change in human resources policies for health: Lessons from Brazil. *Human Resources for Health*, 9. <https://doi.org/10.1186/1478-4491-9-17>
- Buntin, M. J. B., Chen, M., & Auerbach, D. I. (2024). Scenarios, not shortage forecasts, are key to better workforce policy. *Health Affairs Scholar*, 2(11). <https://doi.org/10.1093/haschl/qxae149>
- Burmen, B., Owuor, N., & Mitei, P. (2017). An assessment of staffing needs at a HIV clinic in a Western Kenya using the WHO workload indicators of staffing need WISN. *Human Resources for Health*, 15(1), 9. <https://doi.org/10.1186/s12960-017-0186-3>
- Callander, E., Sidebotham, M., Lindsay, D., & Gamble, J. (2021). The future of the Australian midwifery workforce – impacts of ageing and workforce exit on the number of registered midwives. *Women and Birth*, 34(1), 56–60. <https://doi.org/10.1016/j.wombi.2020.02.023>
- Campbell, J., Buchan, J., Cometto, G., David, B., Dussault, G., Fogstad, H., Lozano, R., Nyong'o, F., Pablos-méndez, A., & Quain, E. E. (2013). *Human resources for health and universal health coverage : fostering equity and effective coverage*. August, 853–863.
- Campoy, L. T., Ramos, A. C. V., Souza, L. L. L., Alves, L. S., Arcoverde, M. A. M., Berra, T. Z., Arroyo, L. H., Santos, D. T. Dos, & Arcêncio, R. A. (2020). A

- distribuição espacial e a tendência temporal de recursos humanos para o Sistema Único de Saúde e para a Saúde Suplementar, Brasil, 2005 a 2016. *Epidemiologia e Serviços de Saúde : Revista Do Sistema Unico de Saude Do Brasil*, 29(2), 1–13. <https://doi.org/10.5123/s1679-49742020000200020>
- Carvalho, D. dos S., Nascimento, E. P. L., Carmona, S. A. M. L. D., Barthmann, V. M. C., Lopes, M. H. P., & Moraes, J. C. de. (2022). Planejamento e Dimensionamento da Força de Trabalho em Saúde no Brasil: avanços e desafios. *Saúde Em Debate*, 46(135), 1215–1237. <https://doi.org/10.1590/0103-1104202213519>
- Carvalho, M., Santos, N. R., & Campos, G. W. de S. (2013). A construção do SUS e o planejamento da força de trabalho em saúde no Brasil: breve trajetória histórica. *Saúde Em Debate*, 37(98), 372–387.
- Cascaes, A. M., Dotto, L., & Bomfim, R. A. (2018). Tendências da força de trabalho de cirurgiões-dentistas no Brasil, no período de 2007 a 2014: estudo de séries temporais com dados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. *Epidemiologia e Serviços de Saude*, 27(1), 1–10. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742018000100015>
- Cassiano, A. C. M., Carlucci, E. M. de S., Faccio, C. G., & Bennemann, R. M. (2014). Saúde materno infantil no Brasil: evolução e programas desenvolvidos pelo Ministério da Saúde. *Revista Do Serviço Público*, 65(2).
- Coelho Neto, G. C., & Chioro, A. (2021). After all, how many nationwide Health Information Systems are there in Brazil? *Cadernos de Saude Publica*, 37(7). <https://doi.org/10.1590/0102-311X00182119>
- Connor, R. J. (1961). A work sampling study of variations in nursing work load. *Hospitals*, 1(35).
- Costa, J. A., & Fugulin, F. M. T. (2020). Identificação da carga de trabalho da enfermagem em Centro de Material e Esterilização. *Revista Da Escola de Enfermagem*, 54, 1–10. <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2019004203621>
- Cullen, D. J., Civetta, J. M., Briggs, B. A., & Ferrara, L. C. (1974). Therapeutic intervention scoring system: a method for quantitative comparison of patient care. *Critical Care Medicine*, 2(2).
- Cunha, A. C., de Lacerda, J. T., Alcauza, M. T. R., & Natal, S. (2019). Avaliação da atenção ao pré-natal na Atenção Básica no Brasil. *Revista Brasileira de Saude Materno Infantil*, 19(2), 447–458. <https://doi.org/10.1590/1806-93042019000200011>
- Dantas, M. N. P., de Souza, D. L. B., de Souza, A. M. G., Aiquoc, K. M., de Souza, T. A., & Barbosa, I. R. (2021). Fatores associados ao acesso precário aos serviços de saúde. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 24, 1–13. <https://doi.org/10.1590/1980-549720210004>
- Das, S., Manna, N., Datta, M., Sengupta, D., Baur, B., & Mundle, M. (2013). A study to calculate the nursing staff requirement for the Maternity Ward of Medical College Hospital, Kolkata Applying WISN method. *IOSR Journal of Dental and Medical*

- Dini, A. P., dos Santos Alves, D. F., Oliveira, H. C., & Guirardello, E. de B. (2014). Validity and reliability of a pediatric patient classification instrument. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 22(4), 598–603. <https://doi.org/10.1590/0104-1169.3575.2457>
- Doosty, F., Maleki, M., & Yarmohammadian, M. (2019). An investigation on workload indicator of staffing need: A scoping review. *Journal of Education and Health Promotion*, 8(1). https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_220_18
- dos Santos Ferreira, T. L., da Silva Costa, K. T., da Silva, R. A. R., da Costa Oliveira, A. G. R., & de Andrade, F. B. (2025). Infant mortality in Brazil from 2000 to 2020: a study of spatial and trend analysis. *BMC Public Health*, 25(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-025-22066-y>
- Dreesch, N., Dolea, C., Dal Poz, M. R., Goubarev, A., Adams, O., Aregawi, M., Bergstrom, K., Fogstad, H., Sheratt, D., Linkins, J., Scherpbier, R., & Youssef-Fox, M. (2005). An approach to estimating human resource requirements to achieve the Millennium Development Goals. *Health Policy and Planning*, 20(5), 267–276. <https://doi.org/10.1093/heapol/czi036>
- Dussault, G. (2015). A ligação em falta no caminho para a Cobertura Universal de Saúde: a gestão. *Ciência e Saúde Coletiva*, 20(10).
- Dussault, G., & Dubois, C. (2003). *Human Resources for Health Human resources for health policies : a critical component in health policies*. 16, 1–16.
- Dussault, G., Zurn, P., Diallo, K., & Campbell, J. (2022). Health labour market analysis. In *Strengthening the collection, analysis and use of health workforce data and information - a handbook* (Vol. 1). WHO.
- Erdene, O., Tumejargal, A., Parchaa, T., Yamazaki, C., & Koyama, H. (2020). Distribution of midwives in Mongolia: A secondary data analysis. *Midwifery*, 86. <https://doi.org/10.1016/j.midw.2020.102704>
- Freer, J. (2017). Sustainable development goals and the human resources crisis. *International Health*, 9(1), 1–2. <https://doi.org/10.1093/inthealth/ihw042>
- Fugulin, F. M. T., Lima, A. F. C., & Gaidzinski, R. R. (2023). Dimensionamento de Profissionais de Enfermagem em Instituições de Saúde. In P. Kurcgant (Ed.), *Gerenciamento em enfermagem* (4th ed., pp. 1–216). Guanabara Koogan.
- Gausman, J., Ramesh, S., Adanu, R. M., Bando, D. A. B., Blossom, J., Chakraborty, S., Kenu, E., Khan, N., Langer, A., Odikro, M. A., Saggurti, N., & Jolivet, R. R. (2023). Measuring adequacy of the midwifery workforce using standards of competency and scope of work: Exploring the density and distribution of midwives in three low- and middle-income countries using crosssectional and geospatial data. *PLoS ONE*, 18(4 April). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0284034>

- Geiger, I., Schang, L., & Sundmacher, L. (2023). Assessing needs-based supply of physicians: a criteria-led methodological review of international studies in high-resource settings. *BMC Health Services Research*, 23(1).
<https://doi.org/10.1186/s12913-023-09461-0>
- Gialama, F., Saridi, M., Prezerakos, P., Pollalis, Y., Contiades, X., & Souliotis, K. (2019). The implementation process of the Workload Indicators Staffing Need (WISN) method by WHO in determining midwifery staff requirements in Greek Hospitals. *European Journal of Midwifery*, 3(January).
<https://doi.org/10.18332/ejm/100559>
- Griffiths, P., Saville, C., Ball, J., Jones, J., Pattison, N., & Monks, T. (2020). Nursing workload, nurse staffing methodologies and tools: A systematic scoping review and discussion. *International Journal of Nursing Studies*, 103.
<https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2019.103487>
- Griffiths, P., Turner, L., Lown, J., & Sanders, J. (2024). Evidence on the use of Birthrate Plus® to guide safe staffing in maternity services – A systematic scoping review. In *Women and Birth* (Vol. 37, Issue 2, pp. 317–324). Elsevier B.V.
<https://doi.org/10.1016/j.wombi.2023.11.003>
- Grollman, C., Daniele, M. A. S., Brigante, L., Knight, G. M., Latina, L., Morgan, A. S., & Downe, S. (2022). Maternity service reconfigurations for intrapartum and postnatal midwifery staffing shortages: Modelling of low-risk births in England. *BMJ Open*, 12(9). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-051747>
- Guardalupe, J. A., Brum, I. D., do Canto, D. F., Telles, K. C. M., de Magalhães, A. M. M., & de Oliveira, J. L. C. (2023). Comparison of patient classification systems for dimensioning nursing staff. *Revista Da Escola de Enfermagem*, 57.
<https://doi.org/10.1590/1980-220X-REEUSP-2023-0047EN>
- Guynn, I., Simon, J., Anderson, S., Klamann, S. L., Mullenix, A., Cilenti, D., & Hassmiller Lich, K. (2022). Tools for Supporting the MCH Workforce in Addressing Complex Challenges: A Scoping Review of System Dynamics Modeling in Maternal and Child Health. *Maternal and Child Health Journal*, 26, 176–203. <https://doi.org/10.1007/s10995-022-03376-8>
- Hagopian, A., Mohanty, M. K., Das, A., & House, P. J. (2012). Applying WHO's "workforce indicators of staffing need" (WISN) method to calculate the health worker requirements for India's maternal and child health service guarantees in Orissa State. *Health Policy and Planning*, 27(1), 11–18.
<https://doi.org/10.1093/heapol/czr007>
- Hall, T. L., & Mejia, A. (1978). *Health manpower planning: Principles, methods, issues: Vol. (311 p.)*; World Health Organization.
- He, H., Lu, H., Wang, Y., Pang, R., Qiu, L., Yao, J., Zhou, H., & Zhu, X. (2023). Application of the birthrate plus (BR+) methodology to identify midwifery workforce shortages in China: a retrospective multisite study. *Interdisciplinary Nursing Research*, 2(2), 100–106. <https://doi.org/10.1097/nr9.0000000000000020>

- Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2006). *Introdução à Pesquisa Operacional* (8th ed.). McGrawHill.
- IBGE. (2023, October 27). *Censo 2022: número de pessoas com 65 anos ou mais de idade cresceu 57,4% em 12 anos*. <https://Agenciadenoticias.Ibge.Gov.Br/Agencia-Noticias/2012-Agencia-de-Noticias/Noticias/38186-Censo-2022-Numero-de-Pessoas-Com-65-Anos-Ou-Mais-de-Idade-Cresceu-57-4-Em-12-Anos>.
- IBGE. (2024). *Em 2022, número de nascimentos cai pelo quarto ano e chega ao menor patamar desde 1977*. IBGE.
- Ishikawa, T., Nakao, Y., Fujiwara, K., Suzuki, T., Tsuji, S., & Ogasawara, K. (2019). Forecasting maldistribution of human resources for healthcare and patients in Japan: A utilization-based approach. *BMC Health Services Research*, 19(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s12913-019-4470-x>
- Ishimaru, M., Ono, S., Yasunaga, H., Matsui, H., & Koike, S. (2016). Projected future distribution of dentists in Japan. *Journal of Public Health Dentistry*, 76(3), 241–248. <https://doi.org/10.1111/jphd.12143>
- Jansen, C., Codjia, L., Cometto, G., Yansané, M. L., & Dieleman, M. (2014). Realizing universal health coverage for maternal health services in the Republic of Guinea: The use of workforce projections to design health labor market interventions. *Risk Management and Healthcare Policy*, 7, 219–232. <https://doi.org/10.2147/RMHP.S46418>
- Janssen, J., Pöld, A., Islam, M. M., Németh, O., Grytten, J., Woods, N., & Listl, S. (2024). How to ensure an appropriate oral health workforce? Modelling future scenarios for the Netherlands. *Human Resources for Health*, 22(1), 73. <https://doi.org/10.1186/s12960-024-00957-2>
- Kabir, A., Karim, M. N., Islam, R. M., Romero, L., & Billah, B. (2022). Health system readiness for non-communicable diseases at the primary care level: A systematic review. In *BMJ Open* (Vol. 12, Issue 2). BMJ Publishing Group. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-060387>
- Khalilnezhad, R., Gorji, H. A., Alaedini, F., Naeini, A. S., & Sepehri, M. M. (2020). The factors affecting the obstetricians-gynecologists workforce planning: A systematic review. In *Clinical Epidemiology and Global Health* (Vol. 8, Issue 2, pp. 319–328). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.cegh.2019.10.002>
- Kroezen, M., Hoegaerden, M. Van, & Batenburg, R. (2018). The Joint Action on Health Workforce Planning and Forecasting : Results of a European programme to improve health workforce policies. *Health Policy*, 122(2), 87–93. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2017.12.002>
- Kuhlmann, E., Lotta, G., Dussault, G., Falkenbach, M., & Correia, T. (2024). The workforce crisis in healthcare: Moving the debate to bridge evidence and policy. In *International Journal of Health Planning and Management*. John Wiley and Sons Ltd. <https://doi.org/10.1002/hpm.3792>

- Kumar, S., & Clancy, B. (2021). Retention of physicians and surgeons in rural areas- What works? *Journal of Public Health (United Kingdom)*, 43(4), E689–E700. <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdaa031>
- Kunjumen, T., Okech, M., Deki, Asamani, J. A., Mohamed, N., & Nuruzzaman, M. (2022). Multi-country case studies on planning RMNCH services using WISN methodology: Bangladesh, Ghana, Kenya, Sultanate of Oman and Papua New Guinea. *Human Resources for Health*, 19. <https://doi.org/10.1186/s12960-021-00671-3>
- Lachance, J., Douville, F., Dallaire, C., Padilha, K. G., & Gallani, M. C. (2015). The use of the nursing activities score in clinical settings: An integrative review. *Revista Da Escola de Enfermagem*, 49(SpecialIssue), 147–156. <https://doi.org/10.1590/S0080-623420150000700021>
- Laurence, C., Heywood, T., Bell, J., Atkinson, K., & Karnon, J. (2018). The never ending road: Improving, adapting and refining a needs-based model to estimate future general practitioner requirements in two Australian states. *Family Practice*, 35(2), 193–198. <https://doi.org/10.1093/fampra/cmz087>
- Laurence, C., & Karnon, J. (2017). What will make a difference? Assessing the impact of policy and non-policy scenarios on estimations of the future GP workforce. *Human Resources for Health*, 15(1), 1–15. <https://doi.org/10.1186/s12960-017-0216-1>
- Leal, L. F., Malta, D. C., Souza, M. de F. M., Vasconcelos, A. M. N., Teixeira, R. A., Veloso, G. A., Lansky, S., Ribeiro, A. L. P., de França, G. V. A., & Naghavi, M. (2022). Maternal Mortality in Brazil, 1990 to 2019: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2019. *Revista Da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 55. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0279-2021>
- Lee, J. T., Crettenden, I., Tran, M., Miller, D., Cormack, M., Cahill, M., Li, J., Sugiura, T., & Xiang, F. (2024). Methods for health workforce projection model: systematic review and recommended good practice reporting guideline. In *Human Resources for Health* (Vol. 22, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12960-024-00895-z>
- Li, X., Su, M., He, L., Yang, J., & Wu, F. (2024). Spatial distribution patterns of human resources allocation in maternal and child healthcare institutions in China from 2016 to 2021. *BMC Health Services Research*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12913-024-11153-2>
- Lim, M. Y. H., & Lin, V. (2021). Governance in health workforce: how do we improve on the concept? A network-based, stakeholder-driven approach. In *Human Resources for Health* (Vol. 19, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12960-020-00545-0>
- Lim, W. S., Wong, S. F., Leong, I., Choo, P., & Pang, W. S. (2017). Forging a frailty-ready healthcare system to meet population ageing. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(12). <https://doi.org/10.3390/ijerph14121448>

- Lima Figueiredo, E. R., do Socorro Carvalho Miranda, C., Viana Campos, A. C., de Campos Gomes, F., Câmara Rodrigues, C. N., & de Melo-Neto, J. S. (2024). Influence of sociodemographic and obstetric factors on maternal mortality in Brazil from 2011 to 2021. *BMC Women's Health*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12905-024-02925-3>
- Lobato, L. de V. C., & Giovanella, L. (2012). Sistemas de Saúde: origens, componentes e dinâmica. In *Políticas e sistema de saúde no Brasil* (Vol. 1, pp. 1–1103). Editora FIOCRUZ. <https://doi.org/10.7476/9788575413494>
- Lopes, D. F., Ramos, A. L., & de Castro, E. A. (2021). The health workforce demand: A systematic literature review. *Ciência e Saúde Coletiva*, 26, 2431–2448. <https://doi.org/10.1590/1413-81232021266.1.40842020>
- Lopes, M. A., Almeida, Á. S., & Almada-Lobo, B. (2015). Handling healthcare workforce planning with care: Where do we stand? *Human Resources for Health*, 13(38), 3–19. <https://doi.org/10.1186/s12960-015-0028-0>
- Lopes, M. A., Almeida, Á. S., & Almada-Lobo, B. (2018). Forecasting the medical workforce: a stochastic agent-based simulation approach. *Health Care Management Science*, 21(1), 52–75. <https://doi.org/10.1007/s10729-016-9379-x>
- Ly, A., Kouanda, S., & Ridde, V. (2014). Nursing and midwife staffing needs in maternity wards in Burkina Faso referral hospitals. *Human Resources for Health*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/1478-4491-12-S1-S8>
- Machado, C. R., & Poz, M. R. D. (2015). Sistematização do conhecimento sobre as metodologias empregadas para o dimensionamento da força de trabalho em saúde. *Saúde Em Debate*, 39(104), 239–254. <https://doi.org/10.1590/0103-110420151040498>
- MacKenzie, A., MacQuarrie, C., Murphy, M., Piers, G., Philopoulos, K., Carrigan, S., Joice, J., Kapra, J., Casault, C. A., MacDougall, J., Langley, J. M., & Tomblin Murphy, G. (2022). Operationalizing integrated needs-based workforce planning at Nova Scotia Health in response to the COVID-19 pandemic. *Healthcare Management Forum*, 35(4), 222–230. <https://doi.org/10.1177/08404704221093982>
- MacKenzie, A., Tomblin Murphy, G., & Audas, R. (2019). A dynamic, multi-professional, needs-based simulation model to inform human resources for health planning. *Human Resources for Health*, 17(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s12960-019-0376-2>
- Maleki, M., Mohaghegh, B., Abbasi Nowdeh, Z., Tabatabaee, S., Tabatabaee Zavareh, F., Khadem Ahmadabadi, M., Khodamoradi, A., & Jahani, M. (2020). Determining the Midwifery Staff in the Maternity Ward of Hospitals Using the Birthrate Plus Model. *J Babol Univ Med Sci*, 22, 259–267. <https://doi.org/10.22088/jbums.22.1.259>
- Matitz, Q. R. S., & Vizeu, F. (2012). Construção e uso de conceitos em estudos organizacionais: por uma perspectiva social e histórica. *Revista de Administração Pública*, 46(2), 577–598.

- Matsumoto, K. dos S. (2018). *Parâmetros para dimensionamento de médicos na Estratégia de Saúde da Família*. Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
- McIsaac, M., Buchan, J., Abu-Agla, A., Kawar, R., & Campbell, J. (2024). Global Strategy on Human Resources for Health: Workforce 2030-A Five-Year Check-In. In *Human resources for health* (Vol. 22, Issue 1, p. 68).
<https://doi.org/10.1186/s12960-024-00940-x>
- Mendes, M., Martins, M. da S., Acordi, I., Ramos, F. R. S., Brehmer, L. C. de F., & Pires, D. E. P. de. (2022). Força de trabalho de enfermagem: cenário e tendências. *Revista de Enfermagem Da UFSM*, 12, e11.
<https://doi.org/10.5902/2179769267928>
- Menezes, A. A., Soares, C. L. M., Poz, M. R. D., & Pinto, I. C. M. (2022). Application of the workload indicators of staffing need method to calculate the size of the medical staff at a maternity hospital in the state of Bahia, Brazil. *Human Resources for Health*, 19(S1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12960-021-00660-6>
- Michalak, R., & Ellixson, D. (2024). AI-Driven Discovery: How Litmaps Shapes Research and Teaching & Learning. *The Serials Librarian*, 85(5–6), 117–129.
<https://doi.org/10.1080/0361526X.2024.2433255>
- Miranda, G. M. D., Mendes, A. da C. G., & da Silva, A. L. A. (2017). Desafios das políticas públicas no cenário de transição demográfica e mudanças sociais no Brasil. *Interface: Communication, Health, Education*, 21(61), 309–322.
<https://doi.org/10.1590/1807-57622016.0136>
- Misfeldt, R., Linder, J., Lait, J., Hepp, S., Armitage, G., Jackson, K., & Suter, E. (2014). Incentives for improving human resource outcomes in health care: overview of reviews. *Journal of Health Services Research & Policy*, 19(1), 52–61.
<https://doi.org/10.1177/1355819613505746>
- Monteiro, S. A., Souza, W. C. A. de, Silva, L. A., Oliveira, N. da S., & Bispo de Barros, F. R. (2020). Aplicação do nursing activities score nas unidades de terapia intensiva brasileira: revisão integrativa da literatura. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 12(10), e4236. <https://doi.org/10.25248/reas.e4236.2020>
- Najafpour, Z., Arab, M., & Shayanfard, K. (2023). A multi-phase approach for developing a conceptual model for human resources for health observatory (HRHO) toward integrating data and evidence: a case study of Iran. *Health Research Policy and Systems*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12961-023-00994-8>
- Nardjesse, B., Wissal, B., & Nassira, C. (2024, June 6). *Estimating Midwifery Staffing Needs in a Maternity Ward Using the Workload Indicators of Staffing Need (WISN) Method*. <https://doi.org/10.46254/an14.20240120>
- Nascimento, D. V., Sousa, R. T., Costa, D. F., Pagotto, D., Coelho, C. J., & Galvão Filho, A. R. (2023). Live Birth Forecasting in Brazilian Health Regions with Tree-based Machine Learning Models. *2023 IEEE 36th International Symposium on Computer-Based Medical Systems (CBMS)*, 85–90.
<https://doi.org/10.1109/CBMS58004.2023.00197>

- Nascimento, E. P. L., Carvalho, D. dos S., Carmona, S. A. M. L. D., & Barthmann, V. M. C. (2020). *Planejamento e Dimensionamento da Força de Trabalho em Saúde: Material Didático para Secretarias de Saúde*. Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT).
- Nguyen, A. T., & Reiter, S. (2015). A performance comparison of sensitivity analysis methods for building energy models. *Building Simulation*, 8(6), 651–664. <https://doi.org/10.1007/s12273-015-0245-4>
- Nielsen, A. (2021). *Análise prática de séries temporais: predição com estatística e aprendizado de máquina* (1st ed.). Alta Books.
- O'Brien-Pallas, L., Birch, S., Baumann, A., & Tomblin Murphy, G. (2001). Integrating Workforce Planning, Human Resources and Service Planning. *Human Resources Development Journal*, 5(2001), 35–58.
- Oliveira, A. P. C., Gabriel, M., Dal Poz, M. R., & Dussault, G. (2017). Desafios para assegurar a disponibilidade e acessibilidade à assistência médica no Sistema Único de Saúde. *Ciencia e Saude Coletiva*, 22(4), 1165–1180. <https://doi.org/10.1590/1413-81232017224.31382016>
- Oliveira, A. S. (2019). Transição demográfica, transição epidemiológica e envelhecimento populacional no Brasil. *Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e Da Saúde*, 15(32), 69–79. <https://doi.org/10.14393/hygeia153248614>
- Oliveira, A. P. C. de, Mion, A. B. Z., Galante, M. L., Donato, G. Di, & Ventura, C. A. A. (2024). Estoque, composição e distribuição da força de trabalho de enfermagem no Brasil: uma fotografia. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 32. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.6937.4288>
- Oliveira, J. L. C. de, Moura, A. A. de, Cucolo, D. F., Guardalupe, J. A., Almeida, D. R. de, & Bonfim, D. (2024). A (in)visibilidade normativo legal do dimensionamento da enfermagem brasileira. *Texto & Contexto - Enfermagem*, 33. <https://doi.org/10.1590/1980-265x-tce-2024-0196pt>
- O'Malley, L., Macey, R., Allen, T., Brocklehurst, P., Thomson, F., Rigby, J., Lalloo, R., Tomblin Murphy, G., Birch, S., & Tickle, M. (2022). Workforce Planning Models for Oral Health Care: A Scoping Review. In *JDR Clinical and Translational Research* (Vol. 7, Issue 1, pp. 16–24). SAGE Publications Ltd. <https://doi.org/10.1177/2380084420979585>
- Ono, T., Lafortune, G., & Schoenstein, M. (2013). *Health Workforce Planning in OECD Countries: A Review of 26 Projection Models from 18 Countries* (62nd ed.). OECD Publishing. <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/5k44t787zcwb-en>
- ONU. (2015). *Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*.
- OPAS. (2020). *Contas Nacionais da Força de Trabalho em Saúde: Um Manual*.

- Owusu, P. A., Sarkodie, S. A., & Pedersen, P. A. (2021). Relationship between mortality and health care expenditure: Sustainable assessment of health care system. *PLoS ONE*, 16(2 February 2021). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247413>
- Pagotto, D. do P., Marques, W. da S., Oliveira, D. S. de, Ferreira, V. da R. S., Nunes de Azevedo, V., & Borges Júnior, C. V. (2024). Inovação em saúde: a implementação de um data lake para armazenamento, sistematização e disponibilização de dados em saúde no Brasil. *InCID: Revista de Ciência Da Informação e Documentação*, 15(1). <https://doi.org/10.11606/issn.2178-2075.incid.2024.213345>
- Pagotto, D., Marques, W., Alves Guimarães, R., Carvalho de Aquino, E., Vieira Borges Júnior, C., & Isidro da Silva Filho, A. (2025). Avaliação da retenção de profissionais médicos nas regiões de saúde no Brasil. *Pre-Print*. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.11588>
- Palagyi, A., Marais, B. J., Abimbola, S., Topp, S. M., McBryde, E. S., & Negin, J. (2019). Health system preparedness for emerging infectious diseases: A synthesis of the literature. *Global Public Health*, 14(12), 1847–1868. <https://doi.org/10.1080/17441692.2019.1614645>
- Parzonka, K., Ndayishimiye, C., & Domagała, A. (2023). Methods and Tools Used to Estimate the Shortages of Medical Staff in European Countries—Scoping Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(4). <https://doi.org/10.3390/ijerph20042945>
- Paschoalotto, M. A. C., Passador, J. L., Passador, C. S., & Endo, G. Y. (2022). Regionalização da Saúde no Brasil: Desigualdades socioeconômicas e na performance em saúde. *Gestão & Regionalidade*, 38(113). <https://doi.org/10.13037/gr.vol38n113.7017>
- Pereira, D. V. R., Fernandes, D. de L. R., Mari, J. F., Lage, A. L. de F., & Fernandes, A. P. P. C. (2021). Cartografia das escolas médicas: a distribuição de cursos e vagas nos municípios brasileiros em 2020. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 45(1). <https://doi.org/10.1590/1981-5271v45.1-20200282>
- Perroca, M. G., & Gaidzinski, R. R. (1998). Sistema de classificação de pacientes: Construção e validação de um instrumento. In *Revista da Escola de Enfermagem da USP* (Vol. 32, Issue 2, pp. 153–168). <https://doi.org/10.1590/s0080-62341998000200009>
- Pierantoni, C. R., & Magnago, C. (2015). *Oferta e necessidades de recursos humanos em saúde* (Vol. 30, Issue 1).
- Pinto, H., Oliveira, F. P. de, & Soares, R. (2022). Panorama da implementação do Programa Mais Médicos até 2021 e comparação com o Programa Médicos pelo Brasil. *Revista Baiana de Saúde Pública*, 46(1), 32–53. <https://doi.org/10.22278/2318-2660.2022.v46.n1.a3616>
- Possa, L. B., Trepte, R. F., Plenz, L. M., & Ferla, A. A. (2020). Planejamento da força de trabalho como tradução de imagens sobre o trabalho: teorias, conceitos e

- movimentos. In R. Unida (Ed.), *Dimensionamento da força de trabalho em saúde: gestão em ato e territórios em diálogo* (1st ed., pp. 1–85).
- Rees, G. H., James, R., Samadashvili, L., & Scotter, C. (2023). Are Sustainable Health Workforces Possible? Issues and a Possible Remedy. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 15, Issue 4). MDPI. <https://doi.org/10.3390/su15043596>
- Ribeiro, J. M., Moreira, M. R., Ouverney, A. M., Pinto, L. F., & Da Silva, C. M. F. P. (2018). Federalism and health policy in Brazil: Institutional features and regional inequalities. *Ciencia e Saude Coletiva*, 23(6), 1777–1789. <https://doi.org/10.1590/1413-81232018236.07932018>
- Rocha, T. A. H., Da Silva, N. C., Barbosa, A. C. Q., Amaral, P. V., Thumé, E., Rocha, J. V., Alvares, V., & Facchini, L. A. (2018). Cadastro nacional de estabelecimentos de saúde: Evidências sobre a confiabilidade dos dados. *Ciencia e Saude Coletiva*, 23(1), 229–240. <https://doi.org/10.1590/1413-81232018231.16672015>
- Rodrigues, C. B., Thomaz, E. B. A. F., Batista, R. F. L., Riggirozzi, P., de Oliveira Moreira, D. S., Gonçalves, L. L. M., & Lamy, Z. C. (2023). Prenatal care and human rights: Addressing the gap between medical and legal frameworks and the experience of women in Brazil. *PLoS ONE*, 18(2 February). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0281581>
- Rodrigues, F. G. (2008). *Médicos em Minas Gerais: projeções para o período 2010-2020*. Universidade Federal de Minas Gerais.
- Russell, D., Mathew, S., Fitts, M., Liddle, Z., Murakami-Gold, L., Campbell, N., Ramjan, M., Zhao, Y., Hines, S., Humphreys, J. S., & Wakerman, J. (2021). Interventions for health workforce retention in rural and remote areas: a systematic review. In *Human Resources for Health* (Vol. 19, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12960-021-00643-7>
- Saldanha, R., Bastos, R. R., & Barcellos, C. (2019). Microdatasus: pacote para download e pré-processamento de microdados do Departamento de Informática do SUS (DATASUS). *Cadernos de Saude Publica*, 35(9), 1–9. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00032419>
- Santos, F., Rogenski, N. M. B., Baptista, C. M. C., & Fugulin, F. M. T. (2007). Sistema de Classificação de Pacientes: Proposta de Complementação do Instrumento de Fugulin et al. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 15(5). <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/S0104-11692007000500015>
- Saraiva, A. K. de M., Macedo, C. M., Leonello, V. M., & Oliveira, M. A. D. C. (2021). Expansion of undergraduate Nursing courses: distance education scenario, interests, and challenges. *Revista Da Escola de Enfermagem*, 55, 1–9. <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2020009903784>
- Scheffer, M. C., Pastor-Valero, M., Cassenote, A. J. F., & Compañ Rosique, A. F. (2020). How many and which physicians? A comparative study of the evolution of the supply of physicians and specialist training in Brazil and Spain. *Human Resources for Health*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s12960-020-00472-0>

- Scheffer, M., Guilloux, A. G. A., Miotto, B. A., & Almeida, C. de J. (2023). *Demografia Médica no Brasil 2023*. <https://amb.org.br/>
- Schoo, A. M., Boyce, R. A., Ridoutt, L., & Santos, T. (2008). Workload capacity measures for estimating allied health staffing requirements. *Australian Health Review*, 32(3), 548–558. <https://doi.org/10.1071/AH080548>
- SES-DF. (2017). Protocolo de Atenção à Saúde - Atenção à saúde da mulher no pré-natal, puerpério e cuidados ao recém-nascido. In 2017.
- Shimizu, H. E., de Carvalho, A. L. B., Brêtas Júnior, N., & Capucci, R. R. (2021). Regional health planning in brazil from the perspective of health managers: Advances and challenges. *Ciencia e Saude Coletiva*, 26, 3385–3396. <https://doi.org/10.1590/1413-81232021269.2.23982019>
- Silva, A. P. da, & Dal Poz, M. R. (2022). An experience with the use of WISN tool to calculate staffing in a palliative care hospital in Brazil. *Human Resources for Health*, 19(S1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12960-021-00680-2>
- Silva, M. (2021). *Análise das deficiências do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) e proposta de soluções em Sistemas de Informação* [Dissertação]. UFSC.
- Simkin, S., Chamberland-Rowe, C., & Bourgeault, I. L. (2024). *Key considerations in health workforce planning*. Edward Elgar Publishing.
- Smith, M. A. (2018). Primary Care Teams and Pharmacist Staffing Ratios: Is There a Magic Number? *Annals of Pharmacotherapy*, 52(3), 290–294. <https://doi.org/10.1177/1060028017735119>
- Sociedade Beneficente Israelita Brasileira Albert Einstein, & Ministério da Saúde. (2019). *Nota técnica para organização da rede de atenção à saúde com foco na atenção primária à saúde e na atenção especializada ambulatorial especializada - Saúde da Mulher na Gestação, Parto e Puerpério*. www.einstein.br
- Sonderegger, S., Bennett, S., Sriram, V., Lalani, U., Hariyani, S., & Roberton, T. (2021). Visualizing the drivers of an effective health workforce: a detailed, interactive logic model. *Human Resources for Health*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12960-021-00570-7>
- Souza, J. P., Day, L. T., Rezende-Gomes, A. C., Zhang, J., Mori, R., Baguiya, A., Jayaratne, K., Osoti, A., Vogel, J. P., Campbell, O., Mugerwa, K. Y., Lumbiganon, P., Tunçalp, Ö., Cresswell, J., Say, L., Moran, A. C., & Oladapo, O. T. (2024). A global analysis of the determinants of maternal health and transitions in maternal mortality. In *The Lancet Global Health* (Vol. 12, Issue 2, pp. e306–e316). Elsevier Ltd. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(23\)00468-0](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(23)00468-0)
- Squires, A., Jylhä, V., Jun, J., Ensio, A., & Kinnunen, J. (2017). A scoping review of nursing workforce planning and forecasting research. *Journal of Nursing Management*, 25(8), 587–596. <https://doi.org/10.1111/jonm.12510>

- Sugawara, N., Yasui-Furukori, N., & Shimoda, K. (2021). Projections of psychiatrists' distribution for patients in Japan: a utilization-based approach. *Human Resources for Health*, 19(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12960-021-00594-z>
- 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. (2023). Strategic workforce planning in health and social care – an international perspective: A scoping review. In *Health Policy* (Vol. 132). Elsevier Ireland Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2023.104827>
- ten Hoope-Bender, P., Nove, A., Sochas, L., Matthews, Z., Homer, C. S. E., & Pozo-Martin, F. (2017). The “Dream Team” for sexual, reproductive, maternal, newborn and adolescent health: An adjusted service target model to estimate the ideal mix of health care professionals to cover population need. *Human Resources for Health*, 15(1), 1–17. <https://doi.org/10.1186/s12960-017-0221-4>
- Tomasi, E., de Assis, T. M., Muller, P. G., da Silveira, D. S., Neves, R. G., Fantinel, E., Thumé, E., & Facchini, L. A. (2022). Evolution of the quality of prenatal care in the primary network of Brazil from 2012 to 2018: What can (and should) improve? *PLoS ONE*, 17(1 January). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0262217>
- Tomasi, E., Fernandes, P. A. A., Fischer, T., Siqueira, F. C. V., da Silveira, D. S., Thumé, E., Duro, S. M. S., de Oliveira Saes, M., Nunes, B. P., Fassa, A. G., & Facchini, L. A. (2017). Qualidade da atenção pré-natal na rede básica de saúde do Brasil: Indicadores e desigualdades sociais. *Cadernos de Saude Publica*, 33(3). <https://doi.org/10.1590/0102-311X00195815>
- Tomblin Murphy, G., Birch, S., MacKenzie, A., Bradish, S., & Elliott Rose, A. (2016). A synthesis of recent analyses of human resources for health requirements and labour market dynamics in high-income OECD countries. *Human Resources for Health*, 14(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s12960-016-0155-2>
- Tomblin Murphy, G., Birch, S., Mackenzie, A., Rigby, J., & Langley, J. (2017). An Integrated Needs-Based Approach to Health Service and Health Workforce Planning: Applications for Pandemic Influenza. *Healthcare Policy*, 13(1), 28–42. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5595212/pdf/policy-13-028.pdf>
- Tomblin-Murphy, G., Mackenzie, A., Guy-walker, J., & Walker, C. (2014). *Needs-based human resources for health planning in Jamaica: using simulation modelling to inform policy options for pharmacists in the public sector*. 1–11. <https://doi.org/doi:10.1186/1478-4491-12-67>
- United Nations. (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*.
- van de Pas, R., Mans, L., & Koutsoumpa, M. (2023). An exploratory review of investments by development actors in health workforce programmes and job creation. In *Human Resources for Health* (Vol. 21, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12960-023-00835-3>

- Vianna, C. M. de M., Pierantoni, C. R., França, T. C., Magnago, C., Rodrigues, M. P. da S., & Morici, M. C. (2013). Modelos econométricos de estimativa da força de trabalho: Uma revisão integrativa da literatura. *Physis Revista de Saúde Coletiva*, 23(3), 925–950. <https://doi.org/10.1590/S0103-73312013000300014>
- Viellas, E. F., Domingues, R. M. S. M., Dias, M. A. B., da Gama, S. G. N., Filha, M. M. T., da Costa, J. V., Bastos, M. H., & Leal, M. do C. (2014). Prenatal care in Brazil. *Cadernos de Saude Publica*, 30(SUPPL1). <https://doi.org/10.1590/0102-311X00126013>
- Wakerman, J., Humphreys, J., Russell, D., Guthridge, S., Bourke, L., Dunbar, T., Zhao, Y., Ramjan, M., Murakami-Gold, L., & Jones, M. P. (2019). Remote health workforce turnover and retention: What are the policy and practice priorities? In *Human Resources for Health* (Vol. 17, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12960-019-0432-y>
- Watts, N., Amann, M., Arnell, N., Ayeb-Karlsson, S., Beagley, J., Belesova, K., Boykoff, M., Byass, P., Cai, W., Campbell-Lendrum, D., Capstick, S., Chambers, J., Coleman, S., Dalin, C., Daly, M., Dasandi, N., Dasgupta, S., Davies, M., Di Napoli, C., ... Costello, A. (2021). The 2020 report of The Lancet Countdown on health and climate change: responding to converging crises. In *The Lancet* (Vol. 397, Issue 10269, pp. 129–170). Lancet Publishing Group. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32290-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32290-X)
- WHO. (2010). Models and tools for health workforce planning and projections. In *Human Resources for Health Observer* (Issue 3). World Health Organization.
- WHO. (2015). *Human resources for health information system: minimum data set for health workforce registry*.
- WHO. (2016). *Global strategy on human resources for health: Workforce 2030*.
- WHO. (2022). *Strengthening the collection, analysis and use of health workforce data and information - a handbook*. <http://apps.who.int/bookorders>.
- WHO. (2023a). *Fifth Global Forum on Human Resources for Health*.
- WHO. (2023b). *WISN Workload indicators of staffing need - user's manual*.
- Wiegers, T. A., Warmelink, J. C., Spelten, E. R., Klomp, T., & Hutton, E. K. (2014). Work and workload of dutch primary care midwives in 2010. *Midwifery*, 30(9), 991–997. <https://doi.org/10.1016/j.midw.2013.08.010>
- Yao, J., Zhu, X., & Lu, H. (2016). Assessing the midwifery workforce demand: Utilising Birthrate Plus in China. *Midwifery*, 42, 61–66. <https://doi.org/10.1016/j.midw.2016.09.007>
- Yoshimasu, T., Inao, T., & Yokota, I. (2025). Estimating Future Obstetrics and Gynecology Workforce Needs in Japan. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.78269>
- Zhou, M., Zhang, L., Hu, N., & Kuang, L. (2020). Association of primary care physician supply with maternal and child health in China: A national panel dataset,

2012-2017. In *BMC Public Health* (Vol. 20, Issue 1). BioMed Central.
<https://doi.org/10.1186/s12889-020-09220-4>

Zhou, N., Lu, H., Zhao, H., Li, F., & Yang, M. (2019). Midwifery service and midwifery human resource demand in western China: a cross-sectional study. *The Lancet*, 394, S34. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(19\)32370-0](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(19)32370-0)

Anexo A

Lista de procedimento considerando programação sugerida pela Nota Técnica para Organização da Rede de Atenção à Saúde na APS e na Atenção Especializada Ambulatorial – Saúde da Mulher na Gestação, Parto e Puerpério (Sociedade Beneficente Israelita Brasileira Albert Einstein & Ministério da Saúde, 2019). Foram mantidos apenas procedimentos que são realizados majoritariamente por médicos e enfermeiros. Procedimentos como visitas domiciliares – ainda que possam ser realizados por estas categorias também – foram assumidos como atribuição primária do agente comunitário de saúde nesta análise.

M�s	Parâmetro	Procedimento
1	1	Consulta pré-natal
2	1	Consulta pré-natal
3	1	Coleta de exames laboratoriais
3	1	Consulta pré-natal
3	1	Ações Educacionais
4	1	Consulta pré-natal
5	1	Coleta de exames laboratoriais
5	1	Consulta pré-natal
6	1	Consulta pré-natal
7	1	Visita Domiciliar
7	1	Coleta de exames laboratoriais
7	2	Consulta pré-natal
8	2	Consulta pré-natal
9	2	Consulta da criança (primeira semana de vida)
9	1	Consulta puerperal
10	1	Consulta da criança (primeiro mês de vida)
10	1	Imunizações
10	1	Consulta puerperal
11	1	Consulta da criança (segundo mês de vida)
11	1	Imunizações

13	1	Consulta da criança (quarto mês de vida)
15	1	Consulta da criança (sexto mês de vida)
18	1	Imunizações
18	1	Consulta da criança (nono mês de vida)
21	1	Imunizações
21	1	Consulta da criança (décimo segundo mês de vida)
24	1	Imunizações
27	1	Consulta da criança (décimo oitavo mês de vida)
32	1	Consulta da criança (24º mês de vida)
44	1	Consulta da criança (36º mês de vida)