

Desenvolvimento de um sistema para dimensionamento e planejamento da força de trabalho em saúde - relato de experiência

Autoria

Daniel do Prado Pagotto - danielppagotto@gmail.com

Prog de Pós-Grad em Admin – PPGA / UnB - Universidade de Brasília

Renata Dutra Braga - renatadbraga@ufg.br

Programa de Pós-Graduação em Administração - PPGADM / UFG - Universidade Federal de Goiás

Denise Santos de Oliveira - deniseadm@hotmail.com

57 / UnB - Universidade de Brasília

Agradecimentos

Este artigo é parte dos resultados de projeto de pesquisa objeto de acordo de cooperação firmado entre a Universidade Federal de Goiás e a Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde/Ministério da Saúde (TED 179/2019, Processo 25000206114201919/FNS).

Resumo

Este artigo tecnológico objetiva apresentar uma solução tecnológica para o dimensionamento da força de trabalho em saúde. Esta pesquisa de desenvolvimento tecnológico e inovação (P&D&I), foi construída seguindo o método design science research. Duas fases foram conduzidas para desenvolvimento da solução: (1) identificação do problema com os stakeholders; (2) levantamento de literatura técnica e científica sobre metodologias de dimensionamento e planejamento da força de trabalho em saúde; (3) desenho da solução tecnológica, por meio de um framework de desenvolvimento de metodologias para dimensionamento da força de trabalho, composto por três etapas: design metodológico, design de negócios e design tecnológico. A solução proposta foi nomeada como "Sistema para Dimensionamento da Força de Trabalho em Saúde no Brasil - SisDim". Ela fornece um conjunto de metodologias que os gestores, pesquisadores e profissionais de saúde poderão utilizar como apoio para um diagnóstico organizacional, projeções e gestão de recursos humanos em saúde. Os resultados evidenciam a facilidade de acesso e compreensão da ferramenta, bem como a sua capacidade para o desenvolvimento de estimativas mais precisas da força de trabalho em saúde. Tal solução contribui para o aprimoramento do dimensionamento da força de trabalho em saúde, considerando as especificidades dos territórios de saúde.

Desenvolvimento de um sistema para dimensionamento e planejamento da força de trabalho em saúde - relato de experiência

Resumo: Este artigo tecnológico objetiva apresentar uma solução tecnológica para o dimensionamento da força de trabalho em saúde. Esta pesquisa de desenvolvimento tecnológico e inovação (P&D&I), foi construída seguindo o método *design science research*. Duas fases foram conduzidas para desenvolvimento da solução: (1) identificação do problema com os *stakeholders*; (2) levantamento de literatura técnica e científica sobre metodologias de dimensionamento e planejamento da força de trabalho em saúde; (3) desenho da solução tecnológica, por meio de um *framework* de desenvolvimento de metodologias para dimensionamento da força de trabalho, composto por três etapas: *design* metodológico, *design* de negócios e *design* tecnológico. A solução proposta foi nomeada como "Sistema para Dimensionamento da Força de Trabalho em Saúde no Brasil - SisDim". Ela fornece um conjunto de metodologias que os gestores, pesquisadores e profissionais de saúde poderão utilizar como apoio para um diagnóstico organizacional, projeções e gestão de recursos humanos em saúde. Os resultados evidenciam a facilidade de acesso e compreensão da ferramenta, bem como a sua capacidade para o desenvolvimento de estimativas mais precisas da força de trabalho em saúde. Tal solução contribui para o aprimoramento do dimensionamento da força de trabalho em saúde, considerando as especificidades dos territórios de saúde.

Palavras-chave: Dimensionamento de recursos humanos em saúde. Planejamento de recursos humanos em saúde. Sistema de apoio gerencial. Alocação de profissionais.

Introdução

Garantir a distribuição equitativa de profissionais de saúde em todo o sistema de saúde é o objetivo central da estratégia global da Organização Mundial da Saúde (OMS) sobre recursos humanos para a saúde até 2030. Projeções realizadas pela OMS, em conjunto com o Banco Mundial, apontam que, dentro das condições atuais, até 2030 haverá escassez de 14 milhões de profissionais de saúde em todo o mundo (*World Health Organization*, 2016). O déficit é atribuído a diversos fatores, dentre eles, à desigualdade na distribuição de profissionais, primordialmente em países de baixa renda, e ao planejamento inadequado da força de trabalho (Asamani et al., 2021).

Nesse contexto, o planejamento e o dimensionamento adequados da força de trabalho em saúde é fundamental para a sustentabilidade de um sistema de saúde, uma vez que fornece base para que seja alocado uma combinação (*mix*) de profissionais adequados às necessidades da população (Asamani et al., 2020; Machado & Dal Poz, 2015).

Muitos países realizam estimativas, de certo modo, simplistas, não considerando as reais necessidades da população (Birch et al., 2020). Esse mau planejamento culmina em investimentos insuficientes na força de trabalho em saúde (Asamani et al., 2020; Cometto & Campbell, 2016). Formuladores de políticas públicas reconhecem dificuldades para a realização desse planejamento e dimensionamento, tais como a falta de compreensão das diversas terminologias existentes, complexidade, as dificuldades no acesso a dados e pouca aderência do planejamento às necessidades da população (Kroezen et al., 2018).

No Brasil, pesquisadores têm buscado desenvolver metodologias para o dimensionamento da força de trabalho em saúde, envolvendo primordialmente profissionais da enfermagem. Outras categorias são pouco analisadas, o que limita a projeção adequada de profissionais em diferentes contextos do sistema de saúde. Além disso, fatores como a capacidade de financiamento do município e o perfil populacional são poucos considerados

(Machado & Dal Poz, 2015). Na perspectiva dos gestores dos sistemas de saúde, compreende-se ainda que há baixa profissionalização dos quadros de pessoal capacitados para lidar com questões de planejamento e coordenação de pessoas e os recursos necessários (Paim & Teixeira, 2007; Iglesias et al., 2021).

A superação de tais problemáticas perpassa por condições de diferentes naturezas, como a valorização do capital humano na saúde, aprimoramento dos espaços de discussão coletiva do sistema de saúde e o desenvolvimento de tecnologias de informação (Iglesias et al., 2021). Nesse sentido, a criação de uma ferramenta de apoio gerencial, que possa auxiliar gestores de saúde no planejamento e dimensionamento, poderia contribuir para a tomada de decisão acerca da distribuição adequada de profissionais de saúde pelas regiões (Ramos & Possa, 2016).

Diante desta lacuna, este artigo tecnológico tem como objetivo relatar o desenvolvimento de uma proposta de solução tecnológica para o dimensionamento da força de trabalho em saúde. A construção da solução se pautou no método do *design science research*, uma vez que permite percorrer os ciclos de criação a partir da relevância prática, na perspectiva de gestores, ao mesmo tempo se amparando de um lastro teórico sobre metodologias sobre dimensionamento e planejamento da força de trabalho em saúde.

Fundamentação Teórica

A fundamentação é dividida em dois subtópicos: pressupostos teóricos que orientaram o desenvolvimento do sistema e as experiências prévias de sistemas sobre dimensionamento e planejamento da força de trabalho em saúde.

Pressupostos teóricos para o desenvolvimento do sistema

O SisDim é um sistema de informação que reúne diferentes metodologias para planejamento e dimensionamento da força de trabalho em saúde. Diante disso, cabe uma breve explanação sobre ambos os conceitos e suas tipologias, uma vez que são premissas teóricas que orientam a construção do sistema.

O planejamento é a ação de estimar e antecipar o número de profissionais competentes para o atingimento de uma prestação adequada de serviços de saúde (Hall & Mejia, 1978). Geralmente, é um processo que ocorre em uma esfera **macro** - permeada por questões sociais, econômicas, políticas (Birch et al., 2007) - e **agregada**, como regiões, províncias e estados (O'Brien-Pallas et al., 2001).

As metodologias sobre planejamento da força de trabalho se desenvolvem a partir de alguns tipos: aquelas que derivam da lógica de razão populacional (ex.: 1 médico para cada 3 mil habitantes); as metodologias de utilização, que partem de padrões passados de uso para estimar a força de trabalho futura; e as metodologias de necessidades, que calculam o pessoal adequado conforme configurações de aspectos demográficos e epidemiológicos da população (World Health Organization, 2010a; Dreesch et al., 2005; Lopes et al., 2015).

O dimensionamento, geralmente, está associado a uma esfera **micro** (ex.: estabelecimentos de saúde) e visa estimar a força de trabalho necessária para um quadro de pessoal (Vianna et al., 2013). Assim, como no planejamento, as metodologias de dimensionamento se derivam de diferentes abordagens: volume (ex.: um médico para cada oito leitos); sistema de classificação de paciente, que estima o número de profissionais necessário de acordo com os graus de dependência de pacientes em unidades de internação; tarefas, que se utilizam de instrumentos de mensuração da carga de trabalho para estimar os recursos humanos necessários para aquele contexto (Griffiths et al., 2020).

Experiências prévias de sistemas

Uma das primeiras experiências de sistemas para auxílio ao planejamento e dimensionamento da força de trabalho foi desenvolvida para a categoria de Enfermagem. A

área conta com um instrumento para estimar o consumo de tempo de enfermagem na Unidade de Terapia Intensiva (UTI), o *Nursing Activities Score* (NAS). O instrumento descreve as principais atividades desenvolvidas pelos profissionais de Enfermagem na UTI e atribui pesos a elas para que o escore descreva o consumo de tempo médio gasto (Miranda et al., 2003). Em 2009, um sistema foi desenvolvido para viabilizar o acesso e coleta de dados do NAS de modo informatizado, via *internet* por meio de computador de mesa ou dispositivos móveis, conhecido como o Sistema NAS (Catalan, 2009; Catalan et al., 2011). O sistema facilita o acesso imediato aos dados acerca do tempo necessário de trabalho de enfermagem na UTI, auxiliando os gestores na adequação da quantidade e divisão de profissionais de enfermagem para prestação da assistência (Castro et al., 2009). Algumas limitações são identificadas no Sistema NAS como a análise apenas da categoria profissional de Enfermagem, e especialmente no ambiente de UTI, não auxiliando o desenvolvimento de projeções para outras categorias e em outros lócus.

Outras experiências com sistemas de aplicação mais amplos foram registradas, por exemplo, o Dimi - Sistema de Planejamento e Dimensionamento da Força de Trabalho em Saúde. O Dimi é um sistema, criado em 2018 para o dimensionamento da força de trabalho na rede de urgência e emergência de todo o país (Rede Unida, n.d.). O sistema é abastecido prioritariamente a partir de dados primários, imputados pelo usuário, incluindo informações de carga horária de trabalho e capacidade instalada do estabelecimento de saúde. As informações incluídas pelo usuário são utilizadas como base para dimensionar a quantidade necessária de profissionais de diferentes categorias, tais como médicos, enfermeiros e assistentes, para atendimento à rede de urgência e emergência (Possa & Trepte, 2018). Embora o sistema Dimi tenha ampliado a projeção de diversas categorias profissionais da área da saúde, foi voltado exclusivamente para a rede de atenção em urgência e emergência e o Sistema Único de Saúde (SUS) demanda de projeções para as regiões e redes de atenção de modo integral (Carvalho & Nascimento, 2021).

A Organização Mundial da Saúde desenvolveu o método *Workload Indicator of Staffing Need* (WISN) para auxílio ao planejamento e distribuição de profissionais em determinada unidade de saúde. O método se baseia em informações de tempo e atividades de um profissional de saúde registradas pela unidade de saúde no ano anterior e permite aplicação em diferentes contextos e categorias profissionais. Para auxílio à sua implementação, foi desenvolvido o Aplicativo WISN, uma ferramenta para registro dos dados sobre a carga de trabalho e cálculo da necessidade de profissionais para o estabelecimento de saúde (*World Health Organization*, 2010b).

Apesar de o método WISN permitir uma aplicação em diferentes categorias profissionais e contextos de saúde, uma das limitações evidenciadas, inclusive pela *World Health Organization* (2010b), é o uso exclusivo de dados primários. Caso os registros não sejam realizados periodicamente, bem especificados e com exatidão pela unidade de saúde, as projeções realizadas serão inadequadas. Além disso, não mapeia o perfil do público atendido, desconsiderando necessidades individuais como relacionadas a idade, sexo e condições de saúde do paciente (Burmen et al., 2017). Ainda, experiências encontradas mostram que a sua aplicação tem sido restrita ao dimensionamento da força de trabalho (Gialama et al., 2019; Joarder et al., 2020; Silva & Dal Poz, 2022), visto que estima a força de trabalho em estabelecimentos de saúde e para um curto horizonte temporal.

Método

O *design science research* foi empregado para condução deste estudo. Tal método se desenvolve a partir da base epistemológica da ciência do *design* (*design science*) e se caracteriza pela construção de artefatos, como um sistema de informação, para a resolução de um problema (Dresch; Lacerda; Antunes Júnior, 2015). O desenvolvimento metodológico se dá a partir de duas premissas - **relevância e rigor** (Figura 1). A primeira agrega contribuições

do ambiente para o desenvolvimento do artefato ao mapear *stakeholders* e problemas. Já o rigor corresponde ao arcabouço teórico e metodológico que é utilizado para a construção do artefato (Hevner & Chatterjee, 2010).

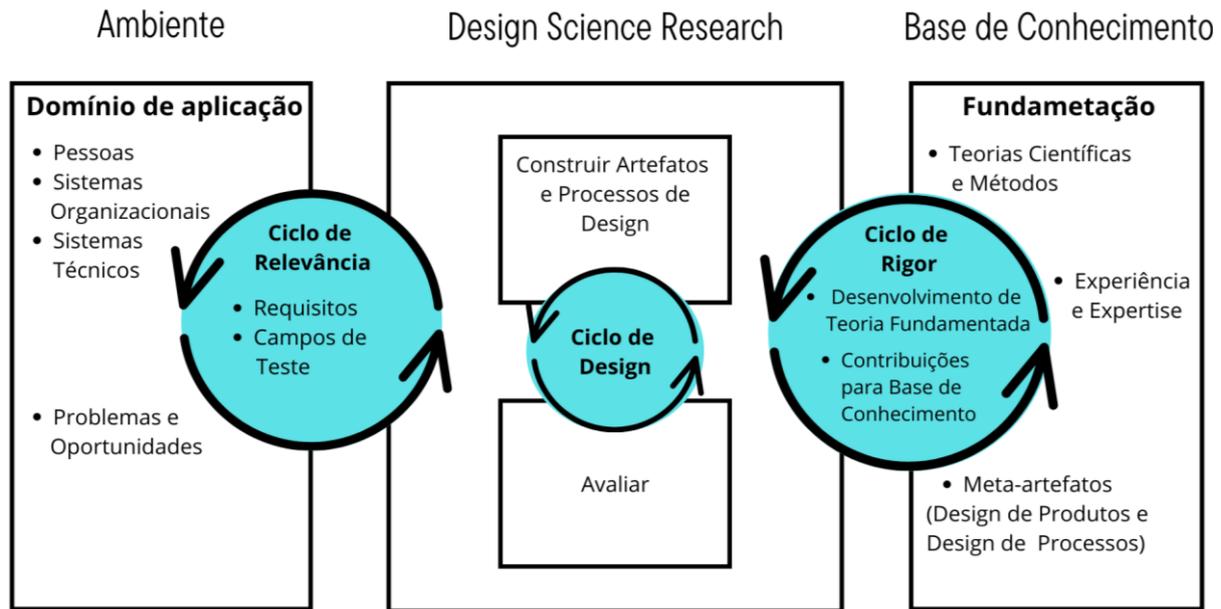


Figura 1: Fluxo do design research science.
Fonte: Hevner (2010).

A fim de alcançar as premissas do método do *design research science*, foi necessário, (1) identificar o problema com os *stakeholders*: má distribuição da força de trabalho em territórios, baixa capacidade de planejamento e gestão da força de trabalho; (2) mapear experiências sobre dimensionamento e planejamento da força de trabalho em saúde na literatura técnica e científica; (3) Desenhar a solução tecnológica, seguindo um *framework* de desenvolvimento de metodologias: *design* metodológico, *design* de negócios e *design* tecnológico (Curcio et al., 2018; Hidalgo, 2019) (Figura 2).



Figura 2 - Framework de desenvolvimento de metodologias de dimensionamento e planejamento

A construção de cada metodologia contemplada na solução tecnológica percorreu as três etapas deste *framework*. A descrição das etapas do *framework* se encontra no Quadro 1.

Etapa	Descrição	Questões guia
<i>Design</i> metodológico	Identificação de fundamentação teórica e mapeamento de experiências prévias que relatam aplicação da metodologia que está sendo implementada	É uma metodologia de dimensionamento ou planejamento? Qual abordagem segue? Quais parâmetros, dados e cálculos que exige?
<i>Design</i> de negócios	Identificação de pressupostos técnicos em formato de fluxos de processos e protótipos funcionais de alta fidelidade	Qual o passo a passo da metodologia? Quais etapas e respectivas bases de dados necessárias? Como representar a metodologia de dimensionamento e planejamento em um protótipo?
<i>Design</i> tecnológico	Implementação de funcionalidades em <i>back-end</i> e <i>front-end</i>	Quais são requisitos funcionais, não funcionais e regras de negócio? Quais abordagens, procedimentos, metodologias e <i>frameworks</i> de tecnologia serão usados? Qual é o estilo arquitetural mais adequado para o sistema?

Quadro 1 - Etapas do *framework*.

Resultados e discussão

O SisDim é um sistema de informação, composto por um catálogo de diferentes metodologias que poderiam contribuir para o dimensionamento e planejamento da força de trabalho. Para atender tal objetivo, foram realizados estudos para compreender as especificidades de metodologias existentes sobre planejamento e dimensionamento da força de trabalho em saúde, bem como experiências prévias. Por fim, um *framework* de desenvolvimento de metodologias foi criado, sendo composto por três etapas: *design* metodológico, *design* de negócios e *design* tecnológico, conforme ilustrado na Figura 2. A construção de cada metodologia percorre as três etapas.

No sistema, o gestor possui acesso a um catálogo de metodologias de dimensionamento e planejamento da força de trabalho. Tal premissa é válida sobretudo por se entender que na literatura são apresentadas diferentes metodologias e não há unanimidade quanto à prevalência de benefícios de uma em detrimento a outra (Machado & Dal Poz, 2015). A ferramenta utiliza, primordialmente, dados secundários públicos, coletados em diferentes fontes oficiais, como Datasus e IBGE, permitindo ainda que o gestor realize a complementação de dados primários conforme as especificidades da sua realidade para determinados parâmetros. Essa estratégia de acesso aos dados visa proporcionar uma melhor experiência ao usuário e maior conformidade a elementos de natureza local.

O SisDim é um sistema de informação, criado para atender, primordialmente, gestores, pesquisadores e profissionais de saúde. Ele fornece um catálogo de metodologias sobre dimensionamento e planejamento da força de trabalho em saúde. O sistema utiliza, prioritariamente, dados secundários oriundos de diversas bases de dados públicas oficiais, como àquelas fornecidas pelo Departamento de informática do Sistema Único de Saúde do Brasil (Datasus) e pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Além disto, o SisDim permite que o gestor realize a complementação de dados primários, conforme as especificidades da sua realidade para determinados parâmetros. Essa estratégia de acesso aos dados visa proporcionar uma melhor experiência ao usuário e maior conformidade a elementos de natureza local.

Sabe-se que existem diferentes metodologias que se desenvolvem a partir de diversas abordagens (WHO, 2010). Diante desta pluralidade, compreende-se que não há uma metodologia única que atenda todas as especificidades de um contexto (Machado & Dal Poz, 2015). Esse motivo suscita o desenvolvimento de um sistema que contemple diferentes metodologias e abordagens.

A Figura 3 ilustra três metodologias em desenvolvimento contínuo, proporcionando máximo valor para os *stakeholders*, em menor tempo possível, além de permitir adaptações constantes de acordo com os feedbacks obtidos dos clientes (Sindhvani et al., 2019; Lenz & Kuhn, 2004).

As duas primeiras metodologias seguem uma lógica de razão populacional, ou seja, buscam estimar a força de trabalho conforme parâmetros populacionais (ex.: um médico para cada 3 mil habitantes) (Dreesch et al., 2005; WHO, 2010). Já a terceira metodologia segue uma abordagem de necessidades, especificamente sobre a Rede Cegonha. Nesta abordagem, determina-se a força de trabalho a partir de elementos demográficos, epidemiológicos e planejamento de serviço (Birch et al., 2007; ten Hoop-Bender et al., 2017; Mackenzie et al., 2019).

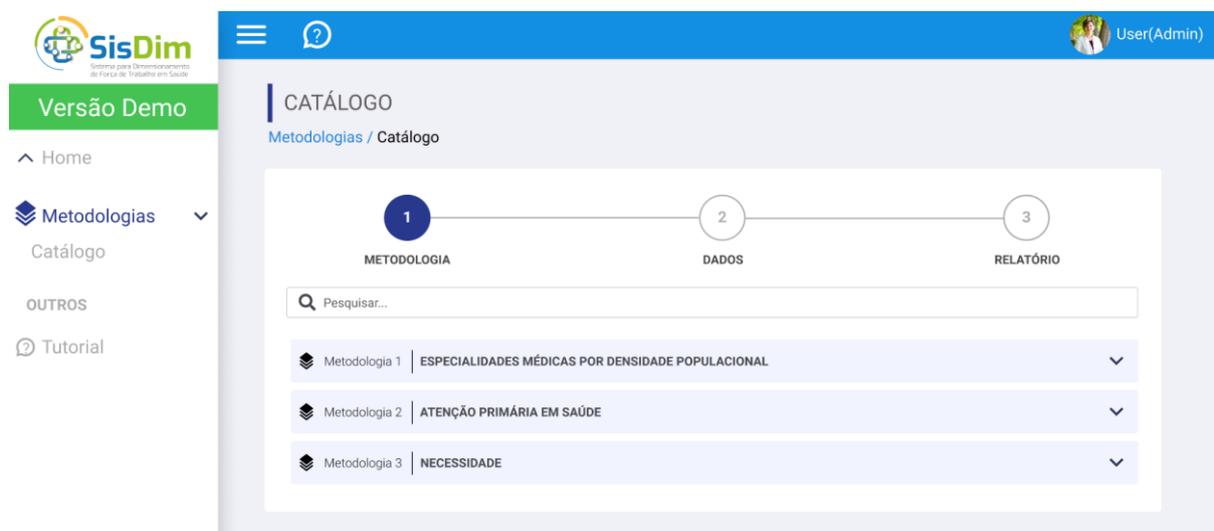


Figura 3 - Tela de catálogo de metodologias, fornecido pela solução tecnológica.

A primeira metodologia - Especialidades Médicas por Densidade Populacional - utiliza como referência parâmetros determinados pelo Caderno de Critérios e Parâmetros Assistenciais para o Planejamento e Programação de Ações e Serviços de Saúde no Âmbito do Sistema Único de Saúde (Ministério da Saúde, 2017). Esse material apresenta, dentre outros parâmetros, indicadores sobre razão populacional por especialidades médicas. Para fins de exemplificação, o caderno prevê a distribuição de 6,5 cardiologistas para cada 100 mil habitantes de um território. As limitações desta metodologia incluem a ausência da compreensão sobre as necessidades da população, pressupondo, portanto, que demandas da população sejam homogêneas (Dreesch et al., 2005).

Essa metodologia se desenvolve a partir do quantitativo populacional de uma localidade (município, região de saúde, unidade da federação), combinado aos parâmetros do caderno. Em sequência, a partir de dados dos profissionais atuantes em estabelecimentos de saúde, análises da oferta de força de trabalho daquele período são realizadas. O usuário ainda pode fazer análises complementares com simulações de cenários (Laurence & Karnon, 2017), indicadores sobre a população SUS dependente. A Figura 4 apresenta um resultado, comparando **demanda** - calculada a partir dos parâmetros do caderno - e **oferta**, assim como o modal (uma janela) de simulação de cenários.

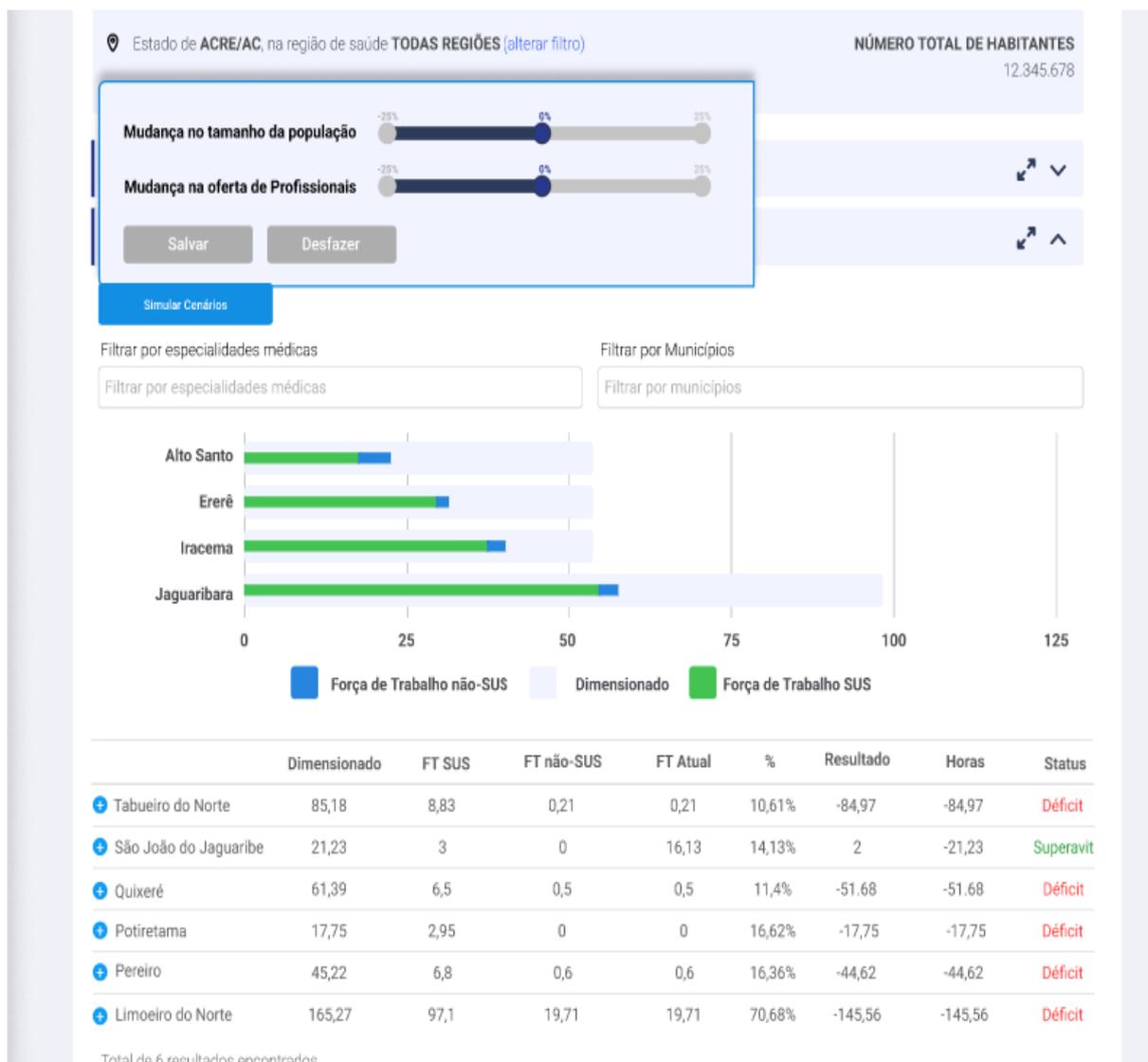


Figura 4: Tela da metodologia de especialidades médicas por razão populacional.

A metodologia de atenção primária também segue a abordagem de razão populacional e é baseada na Política Nacional de Estabelecimentos de Saúde - PNAB (Ministério da Saúde, 2017). De acordo com a Política, a distribuição de equipes de estratégia de saúde da família e/ou atenção primária é baseada na população adscrita de territórios e os diferentes graus de estrato de vulnerabilidade. Portanto, uma das primeiras etapas da metodologia é a definição da vulnerabilidade dos territórios em um município. Experiências prévias utilizaram dados do programa bolsa família como uma *proxy* de vulnerabilidade (Guimarães et al., 2020; Nascimento et al., 2021).

Uma vez definida a população adscrita de territórios e vulnerabilidade, é determinado o número de equipes. De acordo com a PNAB (2017), a equipe de estratégia de saúde da família deve ser composta por um médico, um enfermeiro, um técnico de enfermagem e agentes comunitários de saúde para cada 750 pessoas do território. Por fim, seguindo procedimentos adotados por Nascimento et al. (2021), foi desenvolvido uma função para calcular capacidade de produção de produtividade (Figura 5). Nesse sentido, o usuário pode ajustar o percentual de carga horária dedicada à atividade direta, assim como o potencial de produtividade do número de consultas por hora.

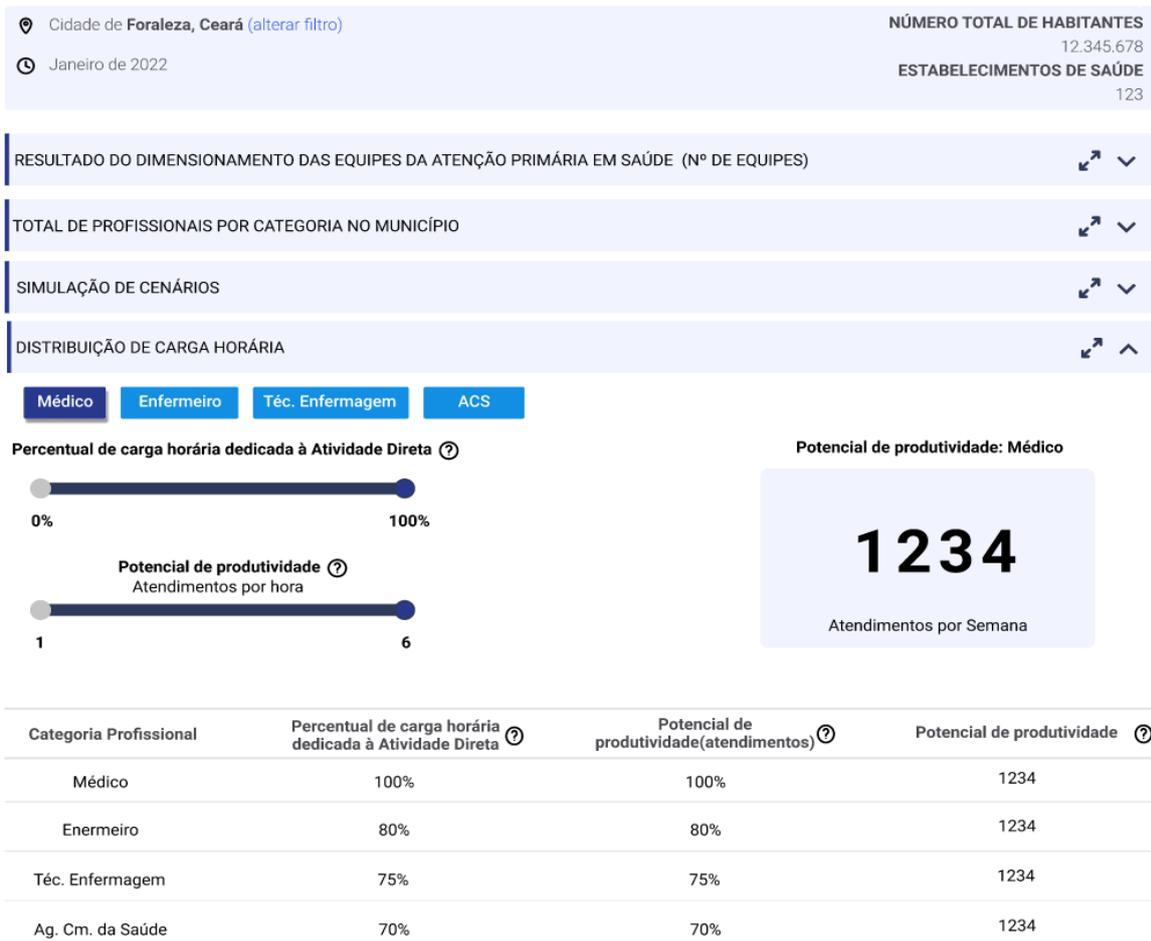


Figura 5: Tela da metodologia de atenção primária.

A última metodologia segue uma abordagem de necessidades, por estimar a força de trabalho conforme condições demográficas, epidemiológicas e serviços, semelhante ao realizado por Ten Hoop-Bender et al. (2017). Nesse sentido, é importante buscar compreender a evolução do *status* de saúde - gestantes, para o presente caso - pelos territórios, assim como a projeção deste *status* ao longo do tempo.



Figura 6: Tela da metodologia de Necessidades - gestantes - que fornece gráfico dinâmico, elaborado a partir de dados secundários (em cor azul) e projeções (em cor verde).

Uma vez que se sabe a quantidade de mulheres com o *status* de saúde, é possível estimar os serviços necessários. Nesse sentido, o caderno de critérios e parâmetros traz o planejamento de procedimentos necessários para gestantes de alto risco e risco habitual (Ministério da Saúde, 2017). Para cada procedimento, o tempo é ajustado pelo usuário (Figura 7).

Figura 7: Tela que permite a configuração de tempos de procedimentos na Metodologia de Necessidades.

Uma vez determinados os serviços e tempos, é possível calcular o total de profissionais necessários para, em sequência, comparar à oferta atual e projetada nos territórios. É importante ressaltar que um profissional não atua integralmente na atenção direta à saúde, assim como não realiza apenas procedimentos de apenas uma determinada linha de cuidado. Por isso, seguindo os procedimentos realizados por Birch et al. (2007) e Mackenzie et al. (2019), é necessário determinar a proporção do tempo do profissional dedicado às atividades finalísticas e a proporção do tempo a atividades da rede de atenção. Tal procedimento é realizado por meio da inclusão de parâmetros pelo usuário (Figura 8).

Figura 8: Tela que permite ajustar a proporção de tempos para atenção à saúde e à linha de cuidado.

Considerações Finais

O dimensionamento e o planejamento da força de trabalho é assunto central para formuladores de políticas públicas e gestores de sistemas de saúde. Apesar da sua importância, sabe-se que muitos territórios ainda sofrem pela baixa capacidade de gestão do seu capital humano. Nesse sentido, ferramentas de suporte gerencial como o SisDim são oportunas.

A ferramenta se baseia no uso de dados secundários para mapear a realidade demográfica e epidemiológica local, mas ao mesmo tempo permite que o gestor ajuste alguns parâmetros de acordo com as especificidades locais. Isso permite uma melhor experiência do usuário, mas ao mesmo tempo provê autonomia ao usuário. Além disso, tais premissas estão alinhadas a princípios do SUS, a exemplo da utilização da epidemiologia para o planejamento de ações e recursos e a descentralização administrativa.

Por fim, compreende-se que os procedimentos adotados para construção do SisDim - sobretudo amparados pela *design science research* - podem ser replicados em outras áreas do conhecimento, além da saúde. Para fins práticos, o resultado deste trabalho é um avanço por apresentar uma ferramenta tecnológica na qual gestores de saúde podem realizar o adequado planejamento e dimensionamento da força de trabalho em saúde da sua região e, assim, tomar decisões melhor fundamentadas para a alocação de profissionais.

Referências

- Asamani, J. A., Christmals, C. D., & Reitsma, G. M. (2021). The needs-based health workforce planning method: a systematic scoping review of analytical applications. *Health Policy and Planning, 36*(8), 1325-1343. <https://doi.org/10.1093/heapol/czab022>
- Asamani, J. A., Amertil, N. P., Ismaila, H., Akugri, F. A., & Nabyonga-Orem, J. (2020). The imperative of evidence-based health workforce planning and implementation: lessons from nurses and midwives unemployment crisis in Ghana. *Human resources for health, 18*(1), 1-6. <https://doi.org/10.1186/s12960-020-0462-5>
- Birch, S., Gibson, J., & McBride, A. (2020). Opportunities for, and implications of, skill mix changes in health care pathways: Pay, productivity and practice variations in a needs-based planning framework. *Social Science & Medicine, 250*. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2020.112863>
- 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, 33*(Supplement 1), S1-S16. <https://doi.org/10.3138/9R62-Q0V1-L188-1406>
- 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, 2011. *Human resources for health, 15*(1), 1-8. <https://doi.org/10.1186/s12960-017-0186-3>
- Castro, M. C. N., Dell'Acqua, M. C. Q., Corrente, J. E., Zornoff, D. D. C. M., & Arantes, L. F. (2009). Aplicativo informatizado com o Nursing Activities Score: instrumento para

gerenciamento da assistência em unidade de terapia intensiva. *Texto & Contexto-Enfermagem*, 18, 577-585. <https://doi.org/10.1590/S0104-07072009000300022>

Catalan, V. M., Silveira, D. T., Neutzling, A. L., Martinato, L. H. M., & Borges, G. C. D. M. (2011). Sistema NAS: nursing activities score em tecnologia móvel. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 45(6), 1419-1426. <https://doi.org/10.1590/S0080-62342011000600020>

Catalan, V. M. (2009). Gerenciamento em Terapia Intensiva: Nursing Activities Score (NAS) em tecnologia móvel [trabalho de conclusão de curso]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Enfermagem.

Cometto, G., & Campbell, J. (2016). Human resources for health. *The Lancet*, 388(10063), 2993. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)32522-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)32522-3)

Curcio, K., Navarro, T., Malucelli, A., & Reinehr, S. (2018). Requirements engineering: A systematic mapping study in agile software development. *Journal of Systems and Software*, 139, 32-50. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2018.01.036>

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>

Dresch, A., Lacerda, D. P., & Júnior, J. A. V. A. (2015). *Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia*. Bookman Editora.

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. <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, 103487. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2019.103487>

Guimarães, A. C. H. B., Baptista, E. K. K., Rodrigues, E. de S., Fabri, C. A., Thomé, L., Garbelini, A. P. M., Costa, G. D. da S., Contessoto, R., Bérnago, E. C. P., & Biatto, J. F. P. (2020). Fortalecimento da gestão do trabalho na Atenção básica: dimensionamento da força de trabalho em Maringá-PR. In L. B. Possa, R. F. Trepte, C. S. Gosch, & A. A. Ferla (Eds.), *Dimensionamento da força de trabalho em saúde: gestão em ato e territórios em diálogo* (1o). Editora Rede Unida.

Hall, T. L., Mejia, A., & World Health Organization. (1978). *Health manpower planning: principles, methods, issues*. World Health Organization.

Hevner, A., & Chatterjee, S. (2010). Design science research in information systems. In *Design research in information systems* (pp. 9-22). Springer, Boston, MA.

Hidalgo, E. S. (2019). Adapting the scrum framework for agile project management in science: case study of a distributed research initiative. *Heliyon*, 5(3), e01447. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01447>

Iglesias, A., Andreatta, P. P., Drumond, N. C., Garcia, D. C., & Neto, P. M. R. (2021). Gestão do SUS na perspectiva da literatura: fragilidades, potencialidades e propostas. *Espaço para a Saúde*, 22. <https://doi.org/10.22421/1517-7130/es.2021v22.e755>

Joarder, T., Tune, S. N. B. K., Nuruzzaman, M., Alam, S., de Oliveira Cruz, V., & Zapata, T. (2020). Assessment of staffing needs for physicians and nurses at Upazila health complexes in Bangladesh using WHO workload indicators of staffing need (WISN) method. *BMJ open*, 10(2), e035183. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-035183corr1>

Kroezen, M., Van Hoegaerden, M., & 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>

Laurence, C. O., & 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>

Lenz, R., & Kuhn, K. A. (2004). Towards a continuous evolution and adaptation of information systems in healthcare. *International journal of medical informatics*, 73(1), 75-89. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2003.09.003>

Lopes, M. A., Almeida, Á. S., & Almada-Lobo, B. (2015). Handling healthcare workforce planning with care: where do we stand? <https://doi.org/10.1186/s12960-015-0028-0>

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., 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>

- Nascimento, E. P. L., Carmona, S. A. M. L. D., Barthmann, V. M. C., & De Moraes, J. C. (2021). Proposta de um método para estratificação de usuários adscritos por equipe de saúde na Atenção Primária à Saúde: relato de experiência. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 13(2). <https://doi.org/10.25248/reas.e5559.2021>
- 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).
- 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, 35–58.
- Paim, J. S., & Teixeira, C. F. (2007). Configuração institucional e gestão do Sistema Único de Saúde: problemas e desafios. *Ciência & saúde coletiva*, 12, 1819-1829. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232007000700005>
- Possa L. B., & Trepte, R. F. (2018). Planejamento e Dimensionamento da Força de Trabalho para os Serviços Pré-Hospitalares Fixos e Hospitalares de Urgência e Emergência: Desenvolvimento de Metodologia. Editora Rede Unida, 2.
- Ramos, L. B., & Possa, L. B. (2016). Dimensionamento da força de trabalho no SUS: o trabalho (e trabalhador) vivo no planejamento do cuidado em saúde. *Saúde em Redes*, 2(1), 43-52. <https://doi.org/10.18310/2446-4813.2016v2n1p43-52>
- Rede Unida (n.d.). Dimi - Sistema de Planejamento e Dimensionamento da Força de Trabalho em Saúde. Recuperado de <http://www.redeunida.org.br/en/dimensionatrabalho/menu/dimi/>, em 13 de abr de 2022.
- Silva, A. P. D., & 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(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/s12960-021-00680-2>
- Sindhwani, R., Singh, P. L., Prajapati, D. K., Iqbal, A., Phanden, R. K., & Malhotra, V. (2019). Agile system in health care: literature review. *Advances in industrial and production engineering*, 643-652. https://doi.org/10.1007/978-981-13-6412-9_61
- ten Hoop-Bender, P., Nove, A., Sochas, L., Matthews, Z., Homer, C. S., & 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>

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*.
<https://doi.org/10.1590/S0103-73312013000300014>

World Health Organization (2016). Global strategy on human resources for health: workforce 2030. Recuperado de
<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/250368/9789241511131-eng.pdf>.

_____ (2010a). Models and tools for health workforce planning and projections. In *Models and tools for health workforce planning and projections* (Issue 3).

_____ (2010b). WISN - Workload indicators of staffing need (Issue 2).