

Soluções digitais para gestão de serviços de saúde na comunidade brasileira: resultados iniciais de uma revisão de escopo em publicações do SBCAS

Ericles Andrei Bellei¹, Cleide Fátima Moretto¹, Carla Maria Dal Sasso Freitas²,
Ana Carolina Bertoletti De Marchi¹

Instituto de Saúde – Universidade de Passo Fundo (UPF)
Passo Fundo – RS – Brazil

²Instituto de Informática – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
Porto Alegre – RS – Brazil

{168729, moretto, carolina}@upf.br, carla@inf.ufrgs.br

Resumo. *Os sistemas e serviços de saúde enfrentam pressão crescente por maior eficiência e qualidade na gestão, especialmente diante de restrições econômicas e aumento na demanda. Este estudo investiga as soluções digitais para gestão de serviços de saúde apresentadas no SBCAS. Conduziu-se uma busca e seleção sistemática na SBC-OpenLib, com palavras-chave sobre gestão e administração em saúde, resultando um conjunto de 26 artigos. Os resultados preliminares indicam que as soluções abordam análise de dados, alocação de recursos, modelagem preditiva e administração hospitalar. Este trabalho em andamento sugere que essas tecnologias oferecem suporte estratégico para gestores, reforçando a necessidade de maior integração entre inovação e gestão.*

Abstract. *Health services and systems face increasing pressure to improve management efficiency and quality, especially amid economic constraints and rising demand. This study investigates digital solutions for health services management presented at SBCAS. We conducted a systematic search and selection in SBC-OpenLib using keywords related to health management and administration, resulting in a set of 26 articles. Preliminary results indicate that the solutions focus on data analysis, resource allocation, predictive modeling, and hospital administration. This ongoing study suggests that these technologies provide strategic support for managers, highlighting the need for greater integration between technological innovation and management practices.*

1. Introdução

Diante do aumento do volume de pacientes impulsionado pelo crescimento populacional, envelhecimento demográfico, necessidades diversas de saúde, regulamentações rigorosas e restrições econômicas, os sistemas de saúde enfrentam desafios substanciais [Greenhalgh and Papoutsis 2018]. Globalmente, a crescente demanda sobre os sistemas de saúde gera preocupações significativas, sobretudo em países emergentes como o Brasil, onde as pressões são ainda mais pronunciadas. Esses sistemas enfrentam déficit financeiro, maior complexidade na prestação de serviços e lacunas entre recursos disponíveis versus demandas de saúde [Stenberg et al. 2017]. Consequentemente, gestores de saúde precisam lidar com responsabilidades complexas e multidimensionais para assegurar os serviços, enquanto equilibram desafios financeiros, regulatórios e de recursos.

Nos últimos anos, o setor de saúde tem evoluído com o auxílio de tecnologias digitais, redefinindo estratégias operacionais e buscando soluções para responder às crescentes demandas do setor. Soluções digitais desenvolvidas especificamente para a gestão de saúde abrangem, atualmente, um amplo espectro de funcionalidades, incluindo gestão de pacientes, alocação de recursos, análises preditivas, interoperabilidade e tele-saúde [Ford et al. 2016]. Curiosamente, embora a literatura sobre saúde digital frequentemente se concentre em aplicações clínicas e intervenções direcionadas ao paciente, há comparativamente menos ênfase em como ferramentas digitais apoiam especificamente os gestores de saúde em suas funções críticas de tomada de decisão [Coates et al. 2023, Bellei and De Marchi 2024]. Esses profissionais possuem uma responsabilidade significativa, influenciando diretamente a eficiência operacional, a implementação de políticas e a gestão de recursos nos serviços de saúde [Bradley et al. 2015]. Portanto, as narrativas fragmentadas e a insuficiência de informações sobre o uso gerencial das soluções digitais representam uma lacuna importante na literatura.

Nesse contexto, eventos acadêmicos brasileiros como o Simpósio Brasileiro de Computação Aplicada à Saúde (SBCAS) representam uma importante fórum que conecta pesquisadores e profissionais do setor, promovendo o compartilhamento de experiências e pesquisas relacionadas. Contudo, apesar da diversidade de soluções apresentadas, identificou-se a ausência de uma síntese focada especificamente no uso histórico dessas tecnologias para a gestão dos serviços de saúde. Considerando a necessidade de compreender melhor sua aplicação prática e nuances contextuais no Brasil, esta revisão de escopo busca sistematizar quais são os tipos e características das soluções digitais voltadas à gestão de serviços de saúde publicadas no SBCAS desde seu início com o WIM em 2021 até a edição de 2024. Neste estudo, são apresentados resultados preliminares de uma análise em andamento. Pretende-se, assim, contribuir para uma visão organizada e crítica das evidências existentes para facilitar a disseminação do conhecimento e orientar futuras pesquisas.

2. Método

Este estudo foi conduzido por meio de uma revisão de escopo pelas diretrizes de [Tricco et al. 2018]. A busca foi realizada nos anais do SBCAS disponíveis até a edição de 2024 na SBC Open Library, incluindo o predecessor WIM desde 2001. Utilizaram-se as seguintes palavras-chave com truncamento de sintaxe para capturar termos em Inglês e Português: *gest**, *admin**, *coord**, *decis**, *manager**, *hospital**, *depart**, *institu**, *center**, *public**. Cada palavra chave foi pesquisada individualmente por limitações do motor de busca.

Inicialmente, foram recuperados 239 estudos. Seguindo o método sistemático, na primeira fase, foram identificados e removidos 64 estudos duplicados, resultando em 175 estudos únicos. Na segunda fase, os títulos e resumos dos 175 estudos restantes foram lidos e avaliados, resultando na exclusão de 105 estudos que não estavam alinhados ao objetivo da pesquisa. Assim, restaram 70 estudos para análise mais detalhada. Na terceira fase, foi realizada a leitura integral desses 70 estudos, o que levou à exclusão de 44 trabalhos que se atinham ao âmbito clínico individual, não mostravam aplicações práticas ou abordavam apenas processos sem integrar ferramentas tecnológicas. Após esse processo, 26 trabalhos foram incluídos na análise final.

Para análise qualitativa dos 26 artigos resultantes, utilizou-se o software Voyant Tools [Sampsel 2018], por meio das técnicas de coocorrência (*collocates graph*) e modelagem de tópicos com a técnica Latent Dirichlet Allocation, permitindo identificar as principais palavras-chave, agrupamentos temáticos e padrões de relacionamento entre termos frequentes no *corpus* analisado. Esses resultados preliminares fornecem *insights* iniciais sobre as soluções digitais apresentadas para a gestão dos serviços de saúde no contexto das publicações do SBCAS.

3. Resultados e Discussão

Após a seleção dos estudos, foram analisados qualitativamente 26 artigos publicados nos anais do SBCAS. Os estudos selecionados não serão listados individualmente neste trabalho devido à limitação de espaço deste manuscrito, mas serão abordados em uma versão futura. A análise textual exploratória utilizando o software Voyant Tools possibilitou a identificação das principais palavras-chave e temáticas abordadas nos estudos selecionados, bem como os agrupamentos conceituais e relações entre termos mais frequentes. A Figura 1 apresenta o (*collocates graph*) gerado.

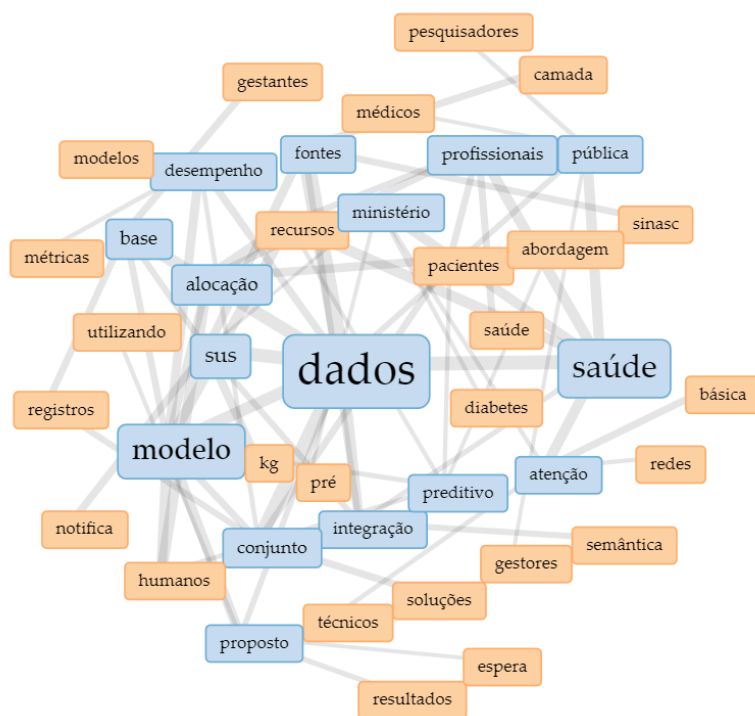


Figura 1. Grafo de coocorrência do *corpus* dos artigos selecionados. Os nós azuis representam as palavras-chave mais frequentes, enquanto os nós laranja indicam termos comumente relacionados. As conexões indicam relações de proximidade e coocorrência. Fonte: Autores, 2025.

Observa-se que o termo “dados” constitui o núcleo central das discussões, aparecendo frequentemente associado a palavras como “modelo”, “saúde”, “alocação” e “recursos”. Este resultado sugere que a aplicação de soluções digitais para a gestão em saúde frequentemente envolve análises e decisões orientadas por dados, com forte interesse em modelos preditivos, otimização de recursos e integração de informações ao contexto do Sistema Único de Saúde (SUS).

A Figura 2 apresenta os resultados da análise de tópicos. Este método organizou automaticamente os termos mais frequentes encontrados nos documentos em 15 grupos temáticos distintos, cada um caracterizado por suas sete principais palavras-chave. É possível perceber que esses tópicos refletem áreas específicas nas quais soluções digitais têm sido aplicadas para gestão em saúde no contexto brasileiro, incluindo gestão hospitalar, monitoramento e tomada de decisão durante a pandemia de COVID-19, manejo de doenças crônicas como diabetes e sífilis, além de telemonitoramento e otimização de recursos em hospitais e unidades básicas de saúde.



Figura 2. Modelagem de tópicos realizada pelo método Latent Dirichlet Allocation, aplicando 100 iterações aos textos completos dos 26 artigos selecionados. Cada linha representa um tópico contendo as 7 principais palavras-chave em coocorrência nos documentos. Fonte: Autores, 2025.

A análise dos 26 estudos selecionados revela padrões distintos no desenvolvimento e na aplicação de soluções. Três principais grupos foram identificados com base no tipo de tecnologia implementada, os quais são apresentados brevemente a seguir.

3.1. Modelos Preditivos e Analíticos

Dez estudos utilizaram modelos preditivos e ferramentas analíticas para aprimorar a tomada de decisões e a alocação de recursos. Esses modelos, frequentemente baseados em aprendizado de máquina e inteligência artificial, foram empregados para antecipar a demanda de pacientes, prever surtos de doenças e otimizar interações hospitalares. Por exemplo, o modelo Helastic [Fischer et al. 2020] aplica modelagem preditiva para ajustar dinamicamente a alocação de recursos de saúde com base na demanda em tempo real. Da mesma forma, o estudo de [Redeker et al. 2017] utiliza modelagem de processos empresariais para melhorar a capacidade de leitos e reduzir o tempo de espera dos pacientes, demonstrando o valor das análises preditivas na eficiência operacional. Esses modelos preditivos concentram-se na avaliação de riscos e previsão de demanda, auxiliando os gestores a antecipar escassez de recursos e aprimorar os fluxos de cuidado dos pacientes.

3.2. Plataformas de Interoperabilidade e Integração de Dados

Oito estudos focaram na melhoria do fluxo de dados entre diferentes níveis de atenção por meio de plataformas de interoperabilidade e sistemas de integração. Essas plataformas visam consolidar os dados dos pacientes, permitindo decisões clínicas mais rápidas e embasadas. Por exemplo, [Rolim et al. 2020] integram fontes de dados clínicos e administrativos, facilitando a tomada de decisões em tempo real e melhorando a coordenação do cuidado. Outro exemplo é o ONTOVID [Gomes et al. 2022], que constrói um grafo semântico para rastrear casos e óbitos por COVID-19, fortalecendo o gerenciamento de surtos com dados em tempo real. Essas plataformas abordam a fragmentação de dados e inconsistências nos registros, assegurando que os profissionais de saúde tenham acesso e possam compartilhar informações dos pacientes de maneira mais eficaz.

3.3. Ferramentas de Automação Operacional e de Fluxo de Trabalho

Oito estudos implementaram ferramentas de automação para aumentar a eficiência operacional, como no agendamento, faturamento e alocação de recursos. Por exemplo, uma plataforma de [Ferré et al. 2020] monitora diretrizes clínicas e assegura a adesão a protocolos terapêuticos em tempo real. Similarmente, a ferramenta de [Vargas et al. 2018] utiliza BPMN para identificar gargalos e sugerir melhorias nos processos. Essas ferramentas de automação visam corrigir ineficiências operacionais e melhorar os processos administrativos no nível institucional.

4. Conclusão

Esta revisão apresentou resultados preliminares acerca das soluções digitais para gestão de serviços de saúde discutidas até o ano de 2024 no âmbito do SBCAS. Os achados iniciais indicam que as tecnologias apresentadas enfatizam predominantemente a utilização de dados e modelos preditivos, com especial atenção para a otimização de recursos, gestão hospitalar e integração de informações no contexto do SUS.

As implicações práticas desses resultados preliminares sugerem que gestores e tomadores de decisão no setor da saúde brasileiro têm à disposição diversas abordagens digitais para melhorar a eficiência operacional e estratégica. Dessa forma, esta revisão contribui para preencher uma lacuna importante ao fornecer um panorama inicial do uso gerencial dessas tecnologias, destacando a relevância e diversidade de contextos nos quais elas são aplicadas.

Como próximos passos, pretende-se realizar uma análise detalhada e completa dos estudos incluídos, aprofundando-se na caracterização técnica das soluções identificadas, seus contextos específicos de aplicação e impactos reais ou potenciais nas práticas de gestão da saúde no Brasil. Este trabalho futuro poderá fornecer subsídios ainda mais robustos para estratégias de adoção tecnológica informadas, bem como para direcionar futuras pesquisas na área da saúde digital aplicada à gestão.

Agradecimentos

À Fapergs, CNPq, e CAPES pelos financiamentos e bolsas concedidas.

Conflitos de Interesse

O autor E. A. Bellei já teve vínculo empregatício com Novartis, AbbVie e Johnson & Johnson; no entanto, tais empresas não endossaram nem participaram deste estudo.

Referências

- Bellei, E. A. and De Marchi, A. C. B. (2024). Championing health systems management with digital innovation and applications in the age of artificial intelligence: protocol for a research program. *F1000Research*, 13:741.
- Bradley, E. H., Taylor, L. A., and Cuellar, C. J. (2015). Management matters: A leverage point for health systems strengthening in global health. *International Journal of Health Policy and Management*, 4(7):411–415.
- Coates, A., Chung, A. Q., Lessard, L., Grudniewicz, A., Espadero, C., Gheidar, Y., Benggal, S., Da Silva, E., Sauré, A., King, J., and Fung-Kee-Fung, M. (2023). The use and role of digital technology in learning health systems: A scoping review. *International Journal of Medical Informatics*, 178:105196.
- Ferré, F., De Oliveira, G., De Queiroz, M., and Gonçalves, F. (2020). Sala de situação aberta com dados administrativos para gestão de protocolos clínicos e diretrizes terapêuticas de tecnologias providas pelo sus. In *Anais Principais do SBCAS 2020*, page 392–403.
- Fischer, G., Costa, C., and Righi, R. (2020). Usando iot e conceitos de elasticidade em cloud para análise de recursos humanos em hospitais inteligentes. In *Anais Principais do SBCAS 2020*, page 226–237.
- Ford, G., Compton, M., Millett, G., and Tzortzis, A. (2016). *The Role of Digital Disruption in Healthcare Service Innovation*, page 57–70. Springer International Publishing.
- Gomes, N. B. P., Franco, S. d. C., and Salvador, L. d. N. (2022). Ontovid - uma abordagem para construção de grafos de conhecimento semântico com enfoque em notificações e Óbitos relacionados ao novo coronavírus (covid-19). In *Anais Principais do SBCAS 2022*, page 425–436.
- Greenhalgh, T. and Papoutsi, C. (2018). Studying complexity in health services research: desperately seeking an overdue paradigm shift. *BMC Medicine*, 16(1).
- Redeker, G. A., Webber, T., Czekster, R. M., Quickert, S., and Bowles, J. K. F. (2017). Estimating capacity and resource allocation in healthcare settings using business process modelling and simulation. In *Anais do WIM 2017*, page 1979–1982.
- Rolim, T., Avila, C., Arruda, N., Silva, J., Maia, J., Oliveira, M., Andrade, L., and Vidal, V. (2020). Um enfoque incremental para construção do grafo de conhecimento do sus. In *Anais Principais do SBCAS 2020*, page 72–83.
- Sampsel, L. J. (2018). Voyant tools. *Music Reference Services Quarterly*, 21(3):153–157.
- Stenberg, K., Hanssen, O., Edejer, T. T.-T., Bertram, M., Brindley, C., Meshreky, A., Rosen, J. E., Stover, J., Verboom, P., Sanders, R., and Soucat, A. (2017). Financing transformative health systems towards achievement of the health sustainable development goals: a model for projected resource needs in 67 low-income and middle-income countries. *The Lancet Global Health*, 5(9):e875–e887.
- Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O’Brien, K. K., Colquhoun, H., Levac, D., and et al. (2018). Prisma extension for scoping reviews (prisma-scr): Checklist and explanation. *Annals of Internal Medicine*, 169(7):467–473.
- Vargas, R., Webber, T., Czekster, R., and Berardi, R. G. (2018). Análise do processo de faturamento de contas de internação hospitalar combinando bpmn e simulação. In *Anais Principais do SBCAS 2018*.