

Gestão de Filas na Saúde Pública e Privada: Aplicações de Tecnologias para Otimização no Atendimento nas Redes de Saúde do ABC Paulista

Beatriz Akemi Kanaoka, bkanaoka1@gmail.com, FESA
Bruno Lins da Silva, br_lins@hotmail.com, FESA
Fernanda Camilo da Silva, fernandaccamilo@ymail.com, FESA
Giovana Magnani, giovana.magnani@hotmail.com, FESA
Leandro Sousa da Silva, leandrosousasilva@bol.com.br, FESA
Victor Inacio de Oliveira, pro14724@cefsa.edu.br, FESA

Resumo

O Sistema Único de Saúde (SUS) é a maior rede pública de saúde do mundo e garante o acesso de milhões de brasileiros aos serviços essenciais. No entanto, enfrenta desafios como filas de espera, que comprometem a qualidade de vida e evidenciam desigualdades regionais. A dificuldade de acesso em áreas periféricas, a sobrecarga em grandes centros, o financiamento limitado e a escassez de profissionais agravam essa situação, podendo resultar em custos adicionais, sofrimento psicológico e até óbitos evitáveis. Diante disso, este trabalho tem como objetivo analisar os fatores que contribuem para a formação de filas no setor público e privado, propondo o desenvolvimento de um aplicativo para tornar o atendimento mais eficiente. O estudo fundamenta-se em conceitos de gestão, inovação em saúde e uso de tecnologias digitais, reconhecidas como alternativas promissoras para otimizar recursos. A metodologia adota abordagens qualitativa e quantitativa, incluindo a análise dos protocolos operacionais, levantamento de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), aplicação de questionários para avaliar a aceitação e a experiência do usuário ao utilizar o protótipo, além de análises estatísticas utilizando os métodos AHP (Processo Analítico Hierárquico) e TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) para apoiar a tomada de decisão quanto à melhor rota para o usuário. O protótipo desenvolvido com apoio de inteligência artificial, integra a API do Google Maps e irá utilizar dados reais das unidades da região do ABC Paulista.

Palavras-chave: Sistema Único de Saúde (SUS). Filas de espera. Tecnologias digitais. Gestão da saúde.

Introdução

Em escala global, há evidências consistentes de que indivíduos com baixa renda e menor nível de escolaridade enfrentam mais problemas de saúde e morrem mais cedo do que aqueles com melhores condições financeiras e maior instrução; uma realidade que ocorre inclusive em países mais ricos, como o Canadá (Andermann, 2016 *apud* Mikkonn, Raphael, 2010). A posição de um indivíduo na estrutura social é um importante preditor de necessidades em saúde, e o padrão tende a ser desvantajoso para aqueles pertencentes aos grupos sociais menos privilegiados (Evans, Barer, Marmor, 2021).

O padrão de utilização de serviços de saúde de um grupo populacional pode ser explicado pelas suas necessidades e outros diversos fatores internos e externos, relacionados tanto à forma de estruturação das ofertas de serviços, quanto às preferências e escolhas do paciente, logo, esse padrão do consumidor por serviços de saúde são influenciados pela disponibilidade, quantidade de serviços, localização geográfica, cultura médica local, ideologia do prestador, e recursos financeiros, humanos ou tecnológicos. No entanto, as escolhas individuais também exercem um papel fundamental, já que nem todas as necessidades se

transformam em demanda efetiva, e nem toda demanda acaba sendo atendida (Hulka, Wheat, 1985; Wennberg, 1985; Travassos *et al.*, 2000).

O serviço público de saúde no Brasil foi estruturado na década de 1980, com financiamento proveniente dos governos federal, estadual e municipal. A partir da 8ª Conferência Nacional de Saúde, realizada em 1986, consolidou-se o Sistema Único de Saúde (SUS), com o objetivo e a responsabilidade de garantir atendimento a toda a população brasileira. O aumento das filas de espera no SUS está diretamente relacionado a uma alta demanda por serviços de saúde, que, por sua vez, é exacerbada pela desigualdade no acesso a tratamentos especializados e pela escassez de unidades de atendimento em regiões periféricas e interioranas.

Diante desse cenário, o objetivo geral deste trabalho é investigar soluções tecnológicas capazes de otimizar a gestão das filas de espera nos serviços de saúde pública e privada na região do ABC Paulista, visando aumentar a eficiência no atendimento e reduzir o tempo de espera dos pacientes. Para isso, propõe-se o desenvolvimento de um aplicativo chamado “SaúdeGo”, que utiliza mapas interativos para indicar os locais mais viáveis, considerando tanto o tempo de espera quanto as rotas mais adequadas, além da qualidade e segurança do local. Essa proposta busca evitar o aumento das filas presenciais e minimizar a exposição desnecessária nas unidades de saúde. Para viabilizar a solução, serão utilizadas tecnologias inovadoras, incluindo recursos baseados em inteligência artificial (IA). O uso de IA no desenvolvimento do protótipo se mostra relevante, uma vez que, segundo Gomes *et al.* (2024) e Silva & Sousa (2024), diversas ferramentas desse tipo estão sendo incorporadas ao ambiente acadêmico, consolidando-se como um avanço tecnológico que proporciona benefícios, como a redução de tarefas repetitivas, maior eficiência na organização e incremento da produtividade (Carvalho, 2021 *apud* Vasconcelos, Martins, 2022; Cavalcante *et al.*, 2023).

Metodologia

A metodologia adotada para este estudo combinará abordagens qualitativa e quantitativa, possibilitando uma análise mais abrangente e aprofundada do tema. A pesquisa qualitativa terá como objetivo explorar os principais desafios enfrentados no sistema de saúde, utilizando os seguintes instrumentos: **a)** análise dos dados coletados, com foco na identificação de gargalos no sistema, percepção de eficiência e sugestões de melhoria; **b)** análise documental de protocolos de triagem e organização de filas utilizados pelas unidades de saúde. A pesquisa quantitativa, por sua vez, terá como objetivo levantar e analisar dados estatísticos referentes às filas de espera, tempos médios de atendimento e experiência do usuário. Serão utilizadas as seguintes fontes e técnicas: **a)** levantamento de dados secundários com base em bancos de dados públicos do IBGE e da PNS; **b)** pesquisa por meio de questionários para avaliar a aceitação e a experiência do protótipo proposto a um grupo mínimo de 50 pessoas; **c)** aplicação de métodos de apoio à decisão multicritério, como AHP e TOPSIS, para indicar a melhor opção de rede de saúde para o usuário.

A pesquisa de campo foi realizada pelo Forms, disponibilizado para o público geral com o intuito de compreender o perfil dos potenciais usuários do aplicativo e suas práticas em relação ao acesso aos serviços de saúde. Foram incluídas perguntas referentes à faixa etária, profissão e se o participante atua ou não na área da saúde, permitindo identificar diferenças na percepção do sistema entre profissionais e leigos. Além disso, foi adicionado uma pergunta sobre a existência de dependentes sob responsabilidade dos entrevistados, uma vez que tal condição pode influenciar diretamente na frequência que é utilizado o serviço de saúde. Em outra etapa do questionário, foi abordado questões de como seria a relação dos participantes com os serviços de saúde disponíveis, como o uso de Unidades Básicas de Saúde (UBSs), atendimento em hospitais privados e a experiência com aplicativos relacionados à saúde. Esse conjunto de perguntas possibilitaram analisar padrões de comportamento e de preferência no acesso ao sistema, além de verificar o grau de familiaridade da população com soluções digitais na área. O resultado da pesquisa está auxiliando no desenvolvimento do protótipo, garantindo que sua estrutura e funcionalidades estejam alinhadas às

necessidades reais do público-alvo. A análise documental do Protocolo de Manchester contribuiu para compreender como a classificação de risco influencia na eficiência do atendimento.

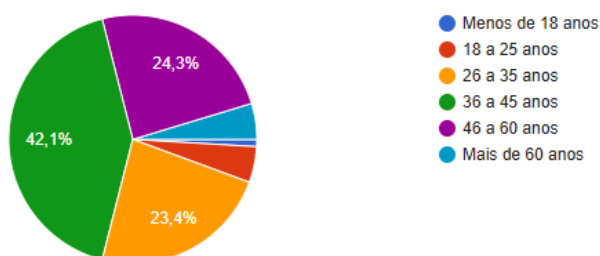
Para o desenvolvimento da interface do aplicativo, foram identificadas as funcionalidades essenciais, como a possibilidade de localizar unidades de saúde próximas, visualização do tempo estimado de espera e comparação dos diferentes estabelecimentos de acordo com critérios de interesse. Em seguida, será integrado os dados necessários para alimentar o aplicativo, como localização das unidades de saúde, de forma que seja informado o endereço, avaliação do local, sinalização de filas de espera e comentários que ditam a qualidade. Na fase de desenvolvimento, optou-se por um formato de aplicação baseado em mapa interativo, no qual as unidades de saúde são representadas de forma visual e acessível ao usuário. Para facilitar a interpretação das informações, adotou-se a sinalização em cores semelhantes a um farol de trânsito: verde para unidades com filas reduzidas, amarelo para filas intermediárias e vermelho para aquelas com maior tempo de espera. Após a construção do protótipo, será realizada uma pesquisa de aceitação com no mínimo 50 usuários que são moradores da região do ABC Paulista.

Os métodos AHP e o TOPSIS serão utilizados para o aplicativo entender os principais critérios que devem ser levados em consideração e tomar a decisão da melhor unidade para o usuário.

Resultados preliminares

O questionário sobre a pesquisa de campo desenvolvido no Forms, recebeu 107 respondentes, sendo 42,1% entre 36 e 45 anos, 24,3% entre 46 e 60 anos e 23,4% entre 26 e 35 anos, conforme mostra no Figura 1.

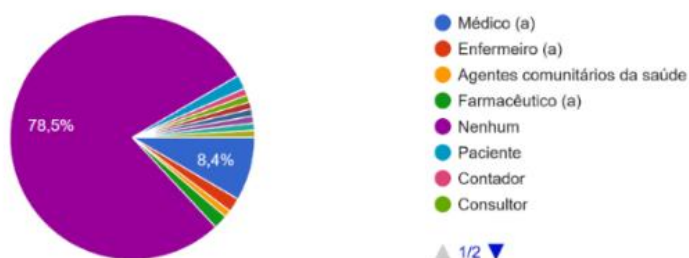
Figura 1: Faixa etária dos respondentes do questionário do Forms



Fonte: autoria própria (2025)

Analisando o vínculo dos respondentes em relação a área de saúde, foi visto que 78,5% não tem vínculo com o setor da saúde e 8,4% são médicos, como podemos verificar na Figura 2.

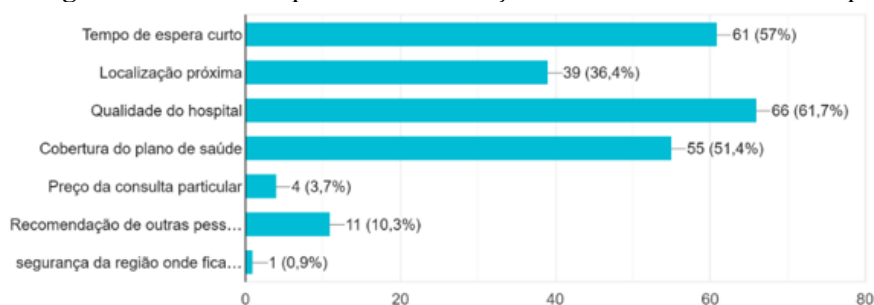
Figura 2: Vínculo com a área da saúde



Fonte: autoria própria (2025)

Referente sobre o atendimento médico rápido, foi questionado qual seria considerado o mais importante no momento, sendo visto que 61,7% entendem que a qualidade do serviço do hospital é importante, 57% seria o tempo de espera curto e 51% se o estabelecimento atende o plano de saúde, conforme podemos verificar no Figura 3. Essa análise nos permitiu compreender as preferências do público, que foram aplicadas na matriz de comparações do método AHP. A partir dos resultados do vetor de prioridade obtidos, esses dados serão usados no método TOPSIS como os pesos na análise de multicritério.

Figura 3: Grau de importância em relação ao atendimento médico rápido



Fonte: autoria própria (2025)

Para o desenvolvimento do protótipo, as tarefas foram planejadas e monitoradas por meio da metodologia Kanban, assegurando organização, visibilidade e priorização das etapas. O protótipo foi desenvolvido com o apoio da ferramenta “Lovable”, uma plataforma baseada em inteligência artificial capaz de simular aplicações funcionais. A definição das funcionalidades principais e da interface foi desenvolvida pensando na experiência do usuário, priorizando acessibilidade, usabilidade e navegação intuitiva. A princípio, o aplicativo foi alimentado com dados fictícios das unidades de saúde da região do ABC Paulista para fins de testes, mas integrou-se à API do Google Maps para localização e mapeamento dos estabelecimentos.

A estruturação do protótipo foi realizada por meio de comandos (prompts) que definiram o design, as funcionalidades e o fluxo de interação. A Figura 4 mostra o resultado do protótipo do aplicativo.

Figura 4: Funcionalidades do protótipo “SaúdeGo”



Fonte: autoria própria (2025)

Referências

ANDERMANN, Anne. **Taking action on the social determinants of health in clinical practice: a framework for health professionals**. Cmaj, v. 188, n. 17-18, p. E474-E483, 2016.

CARVALHO, André C. P. de L. F.. Inteligência Artificial: riscos, benefícios e uso responsável. **Estudos Avançados**, [S.L.], v. 35, n. 101, p. 21-36, abr. 2021. FapUNIFESP (SciELO).
<http://dx.doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35101.003>.

EVANS, Robert G.; BARER, Morris L.; MARMOR, Theodore R. (Ed.). **Why are some people healthy and others not?: The determinants of health of populations**. Walter de Gruyter GmbH & Co KG, 2021.

GOMES, A. J. F.; VERÇOSA, B. F. M.; PINTO, C. R. S.; MOURA, C. C.; SILVA, C.; REIS, O. B. Potencializando A Aprendizagem Ativa Com Tecnologia De Ia.p.3625-3631. **Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação**, n.10, v.8, 2024.

HULKA, Barbara S.; WHEAT, John R. Padrões de utilização: a perspectiva do paciente. **Medical care** , v. 23, n. 5, p. 438-460, 1985.

RIQUETTA, Atalaha C. B.. **Aplicativo para dispositivo móvel direcionado aos usuários das unidades de pronto atendimento (upa) 24 horas de Curitiba**. 2018. 118 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós Graduação em Engenharia Biomédica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2018. Disponível em:
https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3932/3/CT_PPGE_B_M_Riquetta%2c%20Atalaha%20Carvalho%20Barcellos_2018.pdf. Acesso em: 15 dez. 2024.

SILVA, A. C. F.; SOUSA, R. R. Usos E Receios Da Inteligência Artificial Pelos Profissionais Da Tecnologia Da Informação: Percepções Dos Estudantes De Tecnologia Da Informação, Da Universidade FederalRural, Campus Pau Dos Ferros.p.4715-4738. **Revista Contemporânea**, n.4, v.1, 2024

TRAVASSOS, Cláudia *et al.* Desigualdades geográficas e sociais na utilização de serviços de saúde no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 5, p. 133-149, 2000.

WENNERBERG, John E. Commentary: On patient need, equity, supplier-induced demand, and the need to assess the outcome of common medical practices. **Medical care**, v. 23, n. 5, p. 512-520, 1985.