



EVOLUÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL EM PACIENTES DIABÉTICOS SUBMETIDOS A INTERVENÇÃO REMOTA COM PROTOCOLO AUTOMATIZADO

Maria Eduarda Rocha Barbosa Fragoso¹; Luiz Sérgio Fernandes de Carvalho²

¹Medicina – Universidade Católica de Brasília;

²Medicina – Universidade Católica de Brasília.

E-mail: mariadudafraga@gmail.com; luiz.carvalho@p.ucb.br

RESUMO

A hipertensão arterial é uma comorbidade frequente no diabetes mellitus tipo 2 e amplia o risco cardiovascular. Este estudo avaliou a evolução da pressão arterial em pacientes submetidos a manejo remoto por protocolo automatizado na plataforma TAMIS-IA. Realizou-se análise quantitativa, retrospectiva e descritiva de dados secundários. Entre 125 registros, 10 apresentaram ao menos uma aferição válida de pressão arterial e 4 possuíam duas ou mais aferições válidas. Nesse subconjunto, a pressão arterial sistólica média passou de $138,0 \pm 22,8$ para $115,5 \pm 4,5$ mmHg e a diastólica de $80,2 \pm 5,7$ para $72,5 \pm 2,6$ mmHg. Os registros abaixo de 130/80 mmHg aumentaram de 1/4 para 4/4. As diferenças não alcançaram significância estatística. Os achados sugerem tendência favorável, porém são exploratórios e requerem validação do banco longitudinal.

Palavras-chave: Hipertensão Arterial. Diabetes Mellitus tipo 2. Telemonitoramento.

INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial sistêmica representa um dos principais fatores de risco modificáveis para doenças cardiovasculares e assume relevância ainda maior em pessoas com diabetes mellitus tipo 2 (DM2). A coexistência dessas condições aumenta o risco de complicações cardiovasculares e renais e torna o alcance das metas pressóricas um componente central do cuidado. Nesse contexto, estratégias que favoreçam o acompanhamento contínuo e a identificação precoce da necessidade de ajustes terapêuticos podem contribuir para a redução de riscos e para a qualificação da assistência.

Tecnologias digitais de monitoramento remoto têm sido investigadas como alternativas para ampliar o acompanhamento entre consultas presenciais e reduzir atrasos na intensificação terapêutica. Revisões recentes indicam melhora do controle pressórico com intervenções digitais de telemedicina e telessaúde, embora a magnitude dos efeitos varie conforme população, desenho da intervenção e duração do seguimento (Sakima et al., 2025). Em populações sujeitas a disparidades em saúde, intervenções digitais também demonstraram reduções pressóricas superiores às observadas no cuidado padrão (Katz et al., 2024).

A plataforma TAMIS-IA, empregada no TAMIS Trial, foi concebida como sistema de gestão remota com suporte de algoritmos clínicos para acompanhamento da pressão arterial e titulação de medicamentos, com validação médica remota. O plano de trabalho da iniciação científica articulou formação teórico-metodológica, domínio do fluxo de dados, atividades de coleta e organização de amostras biológicas e análise quantitativa dos registros disponíveis. Considerando a necessidade de compreender o comportamento longitudinal da pressão arterial nesse cenário, o estudo concentrou-se na avaliação exploratória das aferições registradas na plataforma.

Além do interesse científico relacionado à saúde digital, a avaliação do controle pressórico possui relevância clínica para pessoas com diabetes. Os Standards of Care in Diabetes—2026 recomendam meta pressórica inferior a 130/80 mmHg para pessoas com diabetes e hipertensão quando esse objetivo puder ser alcançado com segurança (American Diabetes Association



Professional Practice Committee, 2026). Assim, a análise da evolução da pressão arterial e do alcance dessa referência pode contribuir para caracterizar os resultados preliminares do manejo remoto automatizado e, simultaneamente, identificar requisitos de qualidade do banco necessários às análises futuras.

OBJETIVO

Avaliar a evolução da pressão arterial em pacientes com diabetes mellitus tipo 2 submetidos ao manejo remoto da hipertensão arterial com base em algoritmo automatizado.

MÉTODO

Trata-se de estudo quantitativo, retrospectivo e descritivo, baseado em dados secundários provenientes do TAMIS Trial, estudo multicêntrico e randomizado referido no plano de trabalho. A população-alvo do projeto é composta por adultos com DM2 e hipertensão arterial não controlada, acompanhados em unidades básicas de saúde do Distrito Federal e submetidos a protocolo automatizado de manejo remoto. Para o componente quantitativo deste resumo expandido, foi utilizada como base principal a exportação “export_pacientes_2026-05-29_09-47.csv”.

A exportação continha 125 linhas de pacientes e milhares de campos organizados por momentos numerados de acompanhamento. A análise concentrou-se nos campos explicitamente denominados pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD). Para controle de consistência, foram considerados plausíveis valores de PAS entre 70 e 250 mmHg, PAD entre 40 e 150 mmHg e PAS superior à PAD. Não foram imputados valores ausentes. Registros existentes em outros campos clínicos, como medidas sentadas, supinas ou de panturrilha, não foram combinados às aferições domiciliares, a fim de evitar mistura de contextos de medida.

Para cada registro com duas ou mais aferições simultaneamente válidas, foram selecionadas a primeira e a última aferição disponíveis. Calcularam-se médias, desvios-padrão e variações absolutas de PAS e PAD. De forma exploratória, empregou-se teste t pareado para comparar a primeira e a última aferição, além da proporção de registros com pressão arterial inferior a 130/80 mmHg. Em razão do reduzido número de pares válidos e da estrutura incompleta do banco exportado, os testes inferenciais foram tratados exclusivamente como exploratórios, sem finalidade confirmatória.

As atividades preparatórias incluíram leitura crítica do Design Paper do TAMIS Trial, estudo dos algoritmos de titulação automatizada, treinamento para uso da TAMIS-IA e conclusão de capacitação em Good Clinical Practice. Também foram realizadas atividades de coleta, transporte, armazenamento e catalogação de amostras biológicas, contribuindo para a compreensão do fluxo operacional do projeto e para a futura integração entre informações clínicas e laboratoriais. A análise não utilizou nomes dos participantes e os resultados foram apresentados sem identificadores individuais, em consonância com o uso de dados pseudonimizados previsto no projeto principal.

RESULTADOS

A inspeção dos 125 registros identificou 10 com pelo menos uma aferição simultaneamente válida de PAS/PAD nos campos específicos de pressão arterial. Apenas 4 registros apresentaram duas ou mais aferições válidas e, por isso, compuseram a análise longitudinal exploratória. A redução do conjunto analítico evidencia a necessidade de curadoria do banco antes de análises confirmatórias e limita a precisão das estimativas apresentadas.



Entre a primeira e a última aferição válida, a PAS média passou de $138,0 \pm 22,8$ para $115,5 \pm 4,5$ mmHg, correspondendo a variação média de $-22,5$ mmHg. A PAD média passou de $80,2 \pm 5,7$ para $72,5 \pm 2,6$ mmHg, com variação média de $-7,8$ mmHg. O número de registros com valores inferiores a 130/80 mmHg aumentou de 1/4 na primeira aferição para 4/4 na última aferição. A Tabela 1 sintetiza esses resultados.

No teste t pareado exploratório, os valores de p foram 0,146 para PAS e 0,109 para PAD, sem evidência de diferença estatisticamente significativa. Esse resultado deve ser interpretado à luz do número muito reduzido de pares válidos, que limita substancialmente o poder estatístico e aumenta a incerteza das estimativas. Portanto, a ausência de significância não deve ser utilizada isoladamente para afirmar presença ou ausência de efeito clínico.

A direção dos achados é compatível com a literatura recente sobre tecnologias digitais e telemonitoramento no manejo da hipertensão. Sakima et al. (2025), em revisão sistemática e metanálise, observaram melhora do controle pressórico com intervenções digitais em comparação ao cuidado habitual. Katz et al. (2024) também identificaram reduções superiores de pressão arterial em grupos submetidos a intervenções digitais. Entretanto, a redução observada neste estudo, especialmente na PAS, não deve ser diretamente comparada às estimativas dessas revisões, pois a presente análise se baseou em apenas quatro registros longitudinais e não realizou, nesta etapa, comparação com grupo controle.

O aumento de registros abaixo de 130/80 mmHg apresenta interesse clínico por estar alinhado à meta pressórica recomendada para pessoas com diabetes e hipertensão quando alcançável com segurança (American Diabetes Association Professional Practice Committee, 2026). Ainda assim, os resultados devem ser considerados preliminares e geradores de hipótese. A principal limitação foi a estrutura do arquivo exportado, com grande quantidade de variáveis repetidas por momento de acompanhamento, elevada incompletude e registros heterogêneos em diferentes campos relacionados à pressão arterial.

A exportação analisada também não apresentou, em campo simples e diretamente utilizável, a identificação do braço de randomização nem informação suficientemente completa para vincular com segurança cada alteração farmacológica às respectivas aferições pressóricas. Por esse motivo, objetivos adicionais previstos no plano de trabalho, como estimar o tempo médio até o controle pressórico, correlacionar mudanças farmacológicas com a evolução da pressão arterial e classificar hipertensão resistente, não puderam ser integralmente avaliados nesta etapa. A identificação dessas limitações permitiu estabelecer requisitos concretos para a continuidade da pesquisa, incluindo dicionário de dados, validação do braço de intervenção, definição temporal das aferições e consolidação dos registros farmacológicos.

Tabela 1

Evolução exploratória da pressão arterial entre a primeira e a última aferição válida

Variável	Primeira aferição	Última aferição	Variação média
PAS (mmHg)	$138,0 \pm 22,8$	$115,5 \pm 4,5$	$-22,5$
PAD (mmHg)	$80,2 \pm 5,7$	$72,5 \pm 2,6$	$-7,8$
PA < 130/80 mmHg	1/4	4/4	—

Nota. Valores apresentados como média $\pm$ desvio-padrão, quando aplicável. Análise longitudinal exploratória baseada em 4 registros com duas ou mais aferições simultaneamente válidas.

Fonte: dados do TAMIS Trial, exportação de 29/05/2026 (2026).

CONCLUSÃO



A iniciação científica possibilitou domínio progressivo do protocolo TAMIS, da plataforma digital, das boas práticas clínicas e do processo de organização e análise de dados. Na análise exploratória da exportação de 29/05/2026, quatro registros apresentaram medidas longitudinais de pressão arterial suficientemente consistentes para comparação preliminar. Nesse subconjunto, observou-se redução média de 22,5 mmHg na PAS e de 7,8 mmHg na PAD, além de aumento do número de registros com valores inferiores a 130/80 mmHg.

Embora a direção dos achados seja favorável, o tamanho reduzido do subconjunto longitudinal e as limitações de estrutura e completude do banco impedem conclusões definitivas sobre a efetividade do protocolo automatizado. Os resultados devem, portanto, ser interpretados como preliminares e geradores de hipóteses. A principal contribuição desta etapa foi, além da análise inicial, a consolidação de um fluxo reprodutível de pesquisa e a identificação objetiva das necessidades de curadoria para análises definitivas.

A continuidade do trabalho deverá priorizar a validação do banco completo, a confirmação dos pacientes elegíveis do grupo intervenção e a integração temporal entre aferições pressóricas e alterações terapêuticas. Com a ampliação e a consolidação do banco longitudinal, será possível verificar se a tendência de redução pressórica se mantém em uma amostra maior e avaliar, com maior robustez, tempo até controle, resposta à intensificação farmacológica e ocorrência de hipertensão resistente.

REFERÊNCIAS

- American Diabetes Association Professional Practice Committee for Diabetes. (2026). 10. Cardiovascular disease and risk management: Standards of Care in Diabetes—2026. *Diabetes Care*, 49(Suppl. 1), S216–S245. <https://doi.org/10.2337/dc26-S010>
- Katz, M. E., Mszar, R., Grimshaw, A. A., Gunderson, C. G., Onuma, O. K., Lu, Y., & Spatz, E. S. (2024). Digital health interventions for hypertension management in US populations experiencing health disparities: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Network Open*, 7(2), e2356070. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.56070>
- Sakima, A., Akagi, Y., Akasaki, Y., Fujii, T., Haze, T., Kawakami-Mori, F., Kitajima, K., Kobayashi, Y., Matayoshi, T., Sakaguchi, T., Yamazato, M., Abe, M., Ohya, Y., & Arima, H. (2025). Effectiveness of digital health interventions for telemedicine/telehealth for managing blood pressure in adults: A systematic review and meta-analysis. *Hypertension Research*, 48, 478–491. <https://doi.org/10.1038/s41440-024-01792-7>

Financiamento: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.