

DETERMINANTES SOCIAIS E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: UMA NOVA ABORDAGEM NA PREVENÇÃO DO ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL

Renata de Castro Matias - renatacastromati@gmail.com

Amanda Aparecida Ávila - amandaavilamb10@hotmail.com

Maria Luiza Baldim Paiva - marialuizabaldimpaiva@gmail.com

Sarah Moreira Cardoso Fagundes - sarahmoreiracf@gmail.com

Palavras-chave: Inteligência Artificial, Acidente Vascular Cerebral, Determinantes Sociais da Saúde, Doenças Cardiovasculares

INTRODUÇÃO

O acidente vascular cerebral (AVC) figura entre as principais causas de morte e incapacidade no mundo, sendo responsável por elevados índices de morbimortalidade e por impactos socioeconômicos expressivos. A Organização Mundial da Saúde (OMS) (2021) estima mais de 12 milhões de novos casos anuais e cerca de 6,5 milhões de óbitos atribuídos à doença. No Brasil, aproximadamente 2,4% da população adulta relatou diagnóstico médico de AVC, segundo a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 2019, o que corresponde a mais de três milhões de pessoas afetadas.

A fisiopatologia do AVC pode se manifestar de forma isquêmica ou hemorrágica, envolvendo mecanismos distintos de interrupção ou extravasamento do fluxo sanguíneo cerebral, ambos resultando em morte neuronal e déficits neurológicos. Esses desfechos, no entanto, não são explicados apenas por fatores biológicos: condições sociais, econômicas e ambientais exercem influência direta na incidência e prognóstico da doença (Feigin et al., 2021).

Os Determinantes Sociais da Saúde (DSS), definidos como as condições de vida, trabalho, renda e acesso a serviços essenciais, desempenham papel central nesse contexto

(Buss; Pellegrini Filho, 2007). Estudos apontam que baixos níveis educacionais, baixa renda familiar e residência em áreas rurais estão associados a maiores taxas de AVC e piores desfechos clínicos, devido à limitação no acesso a informações, diagnósticos e cuidados preventivos (Powell-Wiley et al., 2022). Assim, compreender como os DSS se relacionam com o AVC é fundamental para orientar políticas públicas de prevenção e reduzir desigualdades em saúde.

Nesse cenário, a Inteligência Artificial (IA) surge como uma ferramenta promissora, capaz de analisar grandes volumes de dados e identificar padrões complexos não percebidos por métodos tradicionais. Técnicas de aprendizado de máquina, como regressão logística, random forest e redes neurais, permitem explorar correlações entre múltiplas variáveis e prever desfechos clínicos com alta acurácia.

Apesar da crescente incorporação da IA em estudos clínicos, sua aplicação em modelos preditivos baseados em determinantes sociais do AVC ainda é incipiente no contexto brasileiro. Nesse sentido, o presente estudo propõe aplicar algoritmos de IA para identificar a relação entre os DSS e a ocorrência de AVC no Brasil, utilizando dados secundários da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS). A abordagem busca aprimorar a compreensão dos fatores socioeconômicos associados à doença e contribuir para o desenvolvimento de estratégias de prevenção mais precisas e equitativas.

DESENVOLVIMENTO

As doenças cardiovasculares, incluindo o AVC, são influenciadas por um conjunto complexo de fatores de risco que envolvem não apenas predisposições genéticas, mas também determinantes estruturais e sociais (Oliveira et al., 2024). A literatura internacional reconhece os DSS como determinantes críticos da saúde cardiovascular, evidenciando que desigualdades sociais e econômicas aumentam a vulnerabilidade das populações a eventos cerebrovasculares (Moreira, 2023).

Buss e Pellegrini Filho (2007) já destacavam que a saúde é produto das condições sociais de existência. Mais recentemente, Powell-Wiley et al. (2022) e Moreira (2023) reforçam que a renda, a escolaridade e o local de residência configuram dimensões centrais

das desigualdades em saúde cardiovascular. Assim, compreender como esses fatores interagem é indispensável para a formulação de estratégias de prevenção eficazes e sustentáveis.

A aplicação da Inteligência Artificial nesse campo representa uma inovação metodológica. Estudos recentes demonstram que algoritmos de aprendizado de máquina são capazes de detectar padrões complexos entre múltiplos determinantes, permitindo análises mais abrangentes e precisas (De et al., 2024). Dessa forma, a IA amplia as possibilidades de previsão de risco e de elaboração de políticas públicas baseadas em evidências quantitativas robustas.

METODOLOGIA

O estudo será quantitativo, observacional, transversal e retrospectivo, baseado na análise de dados secundários da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), conduzida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em parceria com o Ministério da Saúde. A amostra contempla indivíduos com 18 anos ou mais, representando a população adulta brasileira.

O desfecho principal será o diagnóstico médico autorreferido de AVC. As variáveis independentes incluem os Determinantes Sociais da Saúde: renda domiciliar per capita, nível de escolaridade e tipo de área de residência (urbana ou rural). Os dados serão tratados para eliminação de inconsistências e valores ausentes.

Em seguida, diferentes modelos de IA — regressão logística, random forest e redes neurais artificiais — serão treinados e comparados quanto ao desempenho preditivo, medido por métricas como AUC-ROC, acurácia, sensibilidade e especificidade.

O estudo segue os princípios éticos do Conselho Nacional de Saúde, dispensando termo de consentimento por utilizar dados anonimizados de domínio público.

Entre as limitações, destacam-se possíveis vieses de autorrelato e de subnotificação, comuns em inquéritos populacionais, e a correlação entre variáveis socioeconômicas, que poderá demandar controle estatístico específico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados esperados incluem a identificação de padrões de associação entre os DSS e a ocorrência de AVC na população brasileira. Espera-se que variáveis como baixa escolaridade e menor renda per capita estejam fortemente associadas à prevalência do AVC, confirmando achados prévios da literatura. Além disso, prevê-se que moradores de áreas rurais apresentem maior risco de ocorrência devido às barreiras estruturais no acesso à atenção primária à saúde.

O uso da Inteligência Artificial permitirá construir modelos preditivos capazes de estimar a probabilidade de ocorrência de AVC com base em múltiplas variáveis simultâneas. Essa abordagem pode superar as limitações de análises estatísticas tradicionais, oferecendo uma visão integrada das interações entre fatores sociais e clínicos.

Do ponto de vista das políticas públicas, os resultados poderão subsidiar a estratificação de risco e o direcionamento de recursos para grupos mais vulneráveis, fortalecendo ações preventivas e de monitoramento populacional. Além disso, a pesquisa contribui para a integração da IA na saúde pública, demonstrando sua aplicabilidade prática na vigilância epidemiológica e na formulação de estratégias de equidade em saúde.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo proposto representa uma inovação na análise dos Determinantes Sociais da Saúde relacionados ao AVC, ao incorporar técnicas de Inteligência Artificial em um contexto epidemiológico populacional. A partir da aplicação de modelos de aprendizado de máquina aos dados da PNS, será possível compreender de forma mais ampla como fatores socioeconômicos influenciam o risco de AVC e, consequentemente, aprimorar estratégias de prevenção.

Conclui-se que a IA pode atuar como ferramenta estratégica no enfrentamento das desigualdades em saúde, oferecendo suporte à tomada de decisão baseada em dados e contribuindo para políticas públicas mais assertivas. A integração entre ciência de dados e

saúde coletiva representa um caminho promissor para a modernização das práticas de vigilância e promoção da saúde cardiovascular.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e ao Ministério da Saúde pela disponibilização dos dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), bem como ao Núcleo de Inovação Acadêmica da Faculdade de Medicina de Itajubá (NIA-FMIT) pelo suporte técnico e metodológico.

REFERÊNCIAS

1. BUSS, P. M.; PELLEGRINI FILHO, A. A saúde e seus determinantes sociais. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, v. 17, n. 1, p. 77-93, 2007.
2. DE, J. et al. Inteligência artificial e sua aplicação na saúde. *IOSR Journal of Humanities and Social Science*, v. 29, n. 8, p. 41-44, 2024.
3. FEIGIN, V. L. et al. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990-2019. *The Lancet Neurology*, v. 20, n. 10, p. 795-820, 2021.
4. MOREIRA, H. G. Precisamos falar de determinantes sociais de saúde cardiovascular. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 2023.
5. OLIVEIRA, G. M. M. et al. Estatística cardiovascular – Brasil 2023. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 2024.
6. POWELL-WILEY, T. M. et al. Social determinants of cardiovascular disease. *Circulation Research*, v. 130, n. 5, p. 782-799, 2022.
7. WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Cardiovascular diseases (CVDs)*. Geneva: WHO, 2025. Disponível em: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)). Acesso em: 9 out. 2025.