

# Aplicação Ética da Inteligência Artificial na Atenção Primária à Saúde

Dimas Cassimiro Nascimento, Luis Filipe Alves Pereira, Daliton da Silva

<sup>1</sup>Universidade Federal do Agreste de Pernambuco (UFAPE)  
Garanhuns – PE – Brasil

{dimas.cassimiro, luis-filipe.pereira, daliton.silva}@ufape.edu.br

**Abstract.** *Artificial intelligence (AI) has become a key enabler in enhancing decision support and management systems within healthcare, particularly in optimizing processes related to Primary Health Care (PHC), where challenges such as demand forecasting, workforce sizing, and health facility location are crucial. However, the application of AI presents significant ethical challenges, including the need to consider demographic, ethnic, and epidemiological aspects into the algorithm development. This article offers methodological solutions that integrate ethical principles into AI design, as well as identifies open challenges and suggests future research directions.*

## 1. Introdução

A Atenção Primária à Saúde (APS) desempenha um papel fundamental na organização dos sistemas de saúde, sendo o ponto inicial de contato entre os pacientes e os serviços médicos. Ela foca em aspectos como prevenção, diagnóstico precoce, gestão de doenças crônicas e cuidado contínuo. A crescente demanda por serviços de saúde, impulsionada pelo aumento da população e envelhecimento global, desafia a capacidade de entrega eficiente e eficaz de cuidados de saúde. Nesse contexto, a Inteligência Artificial (IA) oferece técnicas computacionais para auxiliar na gestão desses desafios. Modelos de IA podem ser explorados em diversos cenários no contexto da APS, desde a previsão de demandas por serviços até a otimização da alocação de recursos e a criação de indicadores de desempenho. Algoritmos de Aprendizado de Máquina, por exemplo, são capazes de antever a incidência de doenças em uma determinada região, permitindo que unidades de saúde se preparem de maneira proativa para atender às necessidades da população. No entanto, o uso de IA também levanta questões éticas importantes [Kaur et al. 2022], como o risco de exclusão ou discriminação de determinados grupos populacionais.

Este artigo tem como objetivo discutir desafios éticos inerentes à aplicação da IA no contexto da APS. Além disso, serão discutidas soluções para garantir que a IA seja aplicada de forma equitativa, justa e eficaz. Com isso, espera-se contribuir para o desenvolvimento de soluções baseadas em IA em conformidade com os princípios de equidade e o direito à saúde garantidos pela Constituição Federal do Brasil, como estabelecido no Art. 5º, que assegura a igualdade de tratamento a todos, e no Art. 196, que garante a saúde como direito de todos.

## 2. Desafios Éticos na Aplicação da IA na APS

### 2.1. Incorporação Ética de Aspectos Demográficos

É possível que algoritmos baseados em IA, inadvertidamente, criem políticas que favoreçam determinados grupos demográficos. Isso pode acontecer porque os da-

dos históricos utilizados muitas vezes refletem desigualdades sociais pré-existentes [Näher et al. 2024]. Assim, para evitar que a IA perpetue essas desigualdades, é essencial que os sistemas incorporem dados demográficos de maneira justa e equilibrada.

O desafio ético no desenvolvimento de métodos baseados em IA envolve principalmente a coleta e a representação dos dados no conjunto de treinamento. A diversidade demográfica dentro de uma determinada região deve ser cuidadosamente considerada ao treinar modelos de IA, para garantir que as previsões e decisões geradas pelo modelo treinado sejam justas, inclusivas e representem adequadamente todos os grupos populacionais. Por exemplo, é possível criar modelos que melhor atendam às necessidades de diferentes faixas etárias, classes sociais e gêneros.

## **2.2. Incorporação Ética de Aspectos Étnicos**

A inclusão de variáveis étnicas na modelagem de sistemas de IA para a APS é essencial para garantir que os algoritmos atendam à diversidade da população. O uso inadequado dessas variáveis pode ser prejudicial para as minorias. Um dos maiores riscos da incorporação inadequada de aspectos étnicos nos algoritmos de IA está na potencial normalização de tratamentos discriminatórios. Se os dados usados para treinar esses modelos não forem estratificados, o sistema pode aprender padrões que associam erroneamente certas etnias a piores resultados de saúde. Isso perpetuaria desigualdades [Obermeyer et al. 2019], em vez de corrigi-las.

Um aspecto crítico que deve ser considerado no desenvolvimento desses modelos de IA é o diálogo contínuo com as comunidades que serão impactadas durante a operação dos sistemas desenvolvidos. Engajar as comunidades em discussões sobre o desenvolvimento e a aplicação dessas tecnologias pode ajudar a identificar prematuramente possíveis problemas éticos, contribuindo para que as soluções tecnológicas sejam sensíveis às especificidades culturais, sociais e econômicas de cada grupo étnico.

## **2.3. Incorporação Ética de Aspectos Epidemiológicos**

Além das variáveis demográficas e étnicas, a incorporação de aspectos epidemiológicos durante o desenvolvimento de algoritmos de IA é essencial para garantir que as soluções desenvolvidas reflitam a realidade da saúde pública de uma dada região. O comportamento epidemiológico de doenças pode variar amplamente de acordo com os setores censitários, cidades e estados. Portanto os sistemas de IA devem ser capazes de adaptar suas previsões e recomendações com base em dados epidemiológicos locais.

A falha em incorporar esses dados pode levar a previsões e recomendações imprecisas, resultando em uma alocação inadequada de recursos de saúde. Por exemplo, um algoritmo que não leve em conta o aumento da prevalência de doenças respiratórias em uma determinada região durante o inverno pode subestimar a demanda por consultas e tratamentos, resultando em filas de espera e sobrecarga dos profissionais de saúde. Por fim, os aspectos epidemiológicos devem ser um dos principais pilares para construção de sistemas para o auxílio a tomada de decisões de gestores públicos. Isso exige que os sistemas de IA sejam integrados com dados de vigilância epidemiológica, preferencialmente em tempo real, garantindo que as previsões e recomendações sejam precisas e relevantes para a saúde pública.

### **3. Diretrizes Propostas**

#### **3.1. Planejamento de Aspectos Éticos em Projetos de IA na APS**

A aplicação de IA na APS deve ser norteada por princípios éticos desde a concepção dos sistemas. É essencial que os engenheiros de IA e os gestores de saúde trabalhem em conjunto para garantir que as soluções planejadas respeitem os princípios de equidade, justiça e inclusão previstas na Constituição Federal brasileira. A implementação de métodos baseados em IA na saúde não pode ser um processo exclusivamente técnico; ele deve envolver também uma análise profunda e contínua dos impactos sociais que essas tecnologias podem ter sobre diferentes grupos da população.

Para garantir que os modelos de IA sejam justos, é fundamental que eles sejam treinados com dados diversificados e representativos. Deve-se incorporar dados demográficos, étnicos e epidemiológicos. Também pode ser necessário treinar modelos específicos para cada grupo populacional. Além disso, os sistemas desenvolvidos devem ser auditados regularmente para garantir que não estejam perpetuando vieses ou discriminações. Essas auditorias devem ser conduzidas por equipes multidisciplinares que incluam especialistas em ética, sociologia, saúde pública e IA. Nessa auditoria deve-se monitorar se a alocação de serviços de saúde para diferentes estratos populacionais reflete adequadamente a proporção da demanda apresentada. Essa prática assegura que os recursos sejam distribuídos equitativamente, conforme as necessidades da população, promovendo eficiência e justiça na gestão dos serviços de saúde. Outro aspecto importante é a transparência dos algoritmos utilizados. As unidades de saúde e os profissionais que utilizam IA devem ser capazes de entender como as decisões são tomadas pelos sistemas, garantindo que possam explicar essas decisões aos pacientes.

#### **3.2. Metodologia Ativa para Incorporar Aspectos Éticos em Projetos de IA na APS**

Para garantir que a IA seja aplicada de maneira ética na APS, propomos a adoção de uma metodologia ativa que incorpore os princípios éticos em todas as etapas de desenvolvimento do software. Essa metodologia deve envolver a integração de equipes multidisciplinares, incluindo especialistas em saúde, ética, IA e representantes das comunidades atendidas, desde a fase de concepção do projeto, tal como proposto em [Abràmoff et al. 2023], até a implementação e avaliação contínua.

A primeira etapa dessa metodologia é a definição de valores éticos que guiarão o desenvolvimento do projeto. Esses valores devem ser discutidos e acordados por todas as partes envolvidas, garantindo que os princípios de equidade, justiça e transparência sejam priorizados. Em seguida, esses valores devem ser traduzidos em critérios técnicos que orientarão o desenvolvimento dos algoritmos de IA, assegurando que as decisões tomadas pelos sistemas respeitem os princípios éticos definidos. Outro componente essencial dessa metodologia é a realização de testes que avaliem a ética dos modelos de IA. Isso inclui a criação de cenários de simulação que permitam testar como a IA se comporta em diferentes situações e com diferentes populações. Essas simulações podem identificar problemas éticos antes que os sistemas sejam implementados em larga escala, permitindo ajustes e correções antecipadamente. Por fim, a metodologia ativa deve prever a criação de canais de avaliação contínuos com as comunidades atendidas. A avaliação contínua é essencial para identificar possíveis vieses nos sistemas e para garantir que as soluções desenvolvidas estejam realmente atendendo às necessidades da população.

## 4. Conclusões e Trabalhos Futuros

A aplicação da IA no contexto de suporte à decisão para gestão de unidades de APS oferece uma vasta gama de oportunidades; no entanto, também apresenta diversos desafios éticos influenciados por aspectos demográficos, étnicos e epidemiológicos que surgem durante o desenvolvimento de modelos de IA. Uma das principais conclusões deste estudo ressalta a importância de adotar uma metodologia ativa que inclua princípios éticos desde o início do desenvolvimento de modelos de IA no contexto de apoio e suporte à decisão em políticas públicas, especialmente em saúde. É fundamental garantir a transparência e as justificativas de todas as respostas dadas pelo algoritmo. Além disso, o envolvimento das comunidades e de especialistas em múltiplas áreas no processo de concepção, desenvolvimento e implantação do projeto é imprescindível.

A exploração da IA na APS tem sido proposta, com perspectivas promissoras, mas seu sucesso também depende de como as questões éticas serão abordadas. O caminho para uma aplicação responsável da IA está apenas começando, e futuros estudos devem focar na avaliação de soluções através de métricas quantitativas que considerem não apenas a precisão e eficiência dos algoritmos, mas também seu impacto ético. Tais métricas devem incluir a equidade no tratamento de diferentes grupos populacionais, a transparência nas decisões tomadas pelos modelos, a mitigação de vieses e a promoção da justiça social, assegurando que os benefícios da IA sejam distribuídos de maneira justa e inclusiva.

## Agradecimentos

Agradecemos o apoio e financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e do Departamento de Ciência e Tecnologia da Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Complexo da Saúde do Ministério da Saúde - Decit/SECTICS/MS no projeto de pesquisa em execução.

## Referências

- Abràmoff, M. D., Tarver, M. E., Loyo-Berrios, N., Trujillo, S., Char, D., Obermeyer, Z., Eydelman, M. B., of Ophthalmic Imaging, F. P., Algorithmic Interpretation Working Group of the Collaborative Community for Ophthalmic Imaging Foundation, Washington, D., and Maisel, W. H. (2023). Considerations for addressing bias in artificial intelligence for health equity. *NPJ digital medicine*, 6(1):170.
- Kaur, D., Uslu, S., Rittichier, K. J., and Durrezi, A. (2022). Trustworthy artificial intelligence: a review. *ACM computing surveys (CSUR)*, 55(2):1–38.
- Näher, A.-F., Krumpal, I., Antão, E.-M., Ong, E., Rojo, M., Kaggwa, F., Balzer, F., Celi, L. A., Braune, K., Wieler, L. H., et al. (2024). Measuring fairness preferences is important for artificial intelligence in health care. *The Lancet Digital Health*, 6(5):e302–e304.
- Obermeyer, Z., Powers, B., Vogeli, C., and Mullainathan, S. (2019). Dissecting racial bias in an algorithm used to manage the health of populations. *Science*, 366(6464):447–453.