

Uso de Inteligência Artificial em Dashboards com Mapas de Calor para Monitoramento de Áreas de Coleta do HIV PrEP/PEP

Carlos Vinícius Rasch Alves¹, Maria Noel Marzano Rodrigues¹,
Rogerio da Costa Albantes¹, Cauê Bernardo Portela¹,
Gabriel Neves Gonçalves¹, Nicolas da Fonseca Casser¹,
Anderson Matheus de Souza Melo¹, Víctor Lima Vieira¹, Kahel Souza Oliveira¹

¹Universidade Católica de Pelotas (UCPEL)

{carlos.vinicius,maria.rodriques,rogerio.albantes}@ucpel.edu.br

Abstract. *Epidemiological monitoring and efficient management of HIV prevention programs, such as PrEP (Pre-Exposure Prophylaxis) and PEP (Post-Exposure Prophylaxis), are essential to reduce virus transmission. This article presents a proposal integrating digital forms, artificial intelligence algorithms, and interactive dashboards with heatmaps based on the Google Maps API. The system enables real-time data collection from prevention program users and applies predictive analysis to identify usage patterns, high-demand areas, and potential gaps in coverage. Thus, it provides a decision-support tool for health managers, improving resource allocation and strengthening public health prevention strategies.*

Resumo. *O monitoramento epidemiológico e a gestão eficiente de programas de prevenção ao HIV, como PrEP (Profilaxia Pré-Exposição) e PEP (Profilaxia Pós-Exposição), são fundamentais para a redução da transmissão do vírus. Este artigo apresenta uma proposta de integração entre formulários digitais, algoritmos de inteligência artificial e dashboards interativos com mapas de calor baseados na API do Google Maps. O sistema permite coletar dados em tempo real de usuários dos programas de prevenção e aplicar análises preditivas para identificar padrões de uso, áreas de maior demanda e possíveis lacunas na cobertura. Dessa forma, busca-se oferecer uma ferramenta de apoio à tomada de decisão para gestores de saúde, melhorando a alocação de recursos e fortalecendo estratégias de prevenção em saúde pública.*

1. Introdução

A prevenção do HIV continua sendo um dos maiores desafios da saúde pública mundial, demandando soluções tecnológicas inovadoras para ampliar o alcance e a efetividade de programas como a PrEP e a PEP [de Oliveira et al. 2024]. No Brasil, embora essas iniciativas sejam disponibilizadas pelo Sistema Único de Saúde (SUS), ainda existem barreiras relacionadas à gestão, monitoramento e análise da cobertura nos diferentes territórios [Bianco 2023].

Nesse contexto, o uso de dashboards interativos associados à inteligência artificial surge como alternativa para otimizar a coleta, análise e visualização dos dados

[Menezes 2024]. A integração de formulários digitais com algoritmos de aprendizado de máquina e mapas de calor georreferenciados pode fornecer informações estratégicas para a alocação de recursos, mapeamento de áreas de maior vulnerabilidade e suporte a políticas públicas mais eficazes.

2. Fundamentação Teórica

A inteligência artificial (IA) aplicada à saúde tem se consolidado como ferramenta poderosa para análise de grandes volumes de dados clínicos e epidemiológicos. Técnicas de aprendizado supervisionado e não supervisionado permitem identificar correlações, prever tendências e apoiar decisões baseadas em evidências [Geovanini et al. 2024, Dourado 2024].

O uso de dashboards interativos e APIs de georreferenciamento, como o Google Maps, amplia a capacidade de interpretação dos dados coletados, fornecendo representações visuais intuitivas, como mapas de calor. Essas visualizações permitem identificar rapidamente regiões com maior concentração de casos ou demanda, facilitando a intervenção em tempo oportuno [Rolim 2020, Menezes 2024].

Além disso, a integração de formulários inteligentes já com análises automatizadas representa um avanço importante na transformação digital da saúde pública. Ao incorporar algoritmos de IA no processo de coleta, é possível reduzir erros, otimizar a categorização de informações e gerar insights quase em tempo real [Assunção et al. 2023, Calapez 2024].

3. Proposta e Metodologia

A proposta deste trabalho consiste em desenvolver uma solução tecnológica baseada em dashboards interativos que utilizam mapas de calor integrados à API do Google Maps, para o monitoramento das áreas de maior demanda e utilização dos serviços de prevenção ao HIV, especificamente relacionados ao PrEP (Profilaxia Pré-Exposição) e PEP (Profilaxia Pós-Exposição). O diferencial do projeto está na utilização de inteligência artificial para análise dos dados coletados em formulários, permitindo identificar padrões de comportamento, tendências de adesão e potenciais lacunas na cobertura dos serviços.

A metodologia adotada contempla o desenvolvimento de formulários digitais inteligentes, capazes de realizar análises preliminares dos dados por meio de algoritmos de machine learning, já no momento da coleta. Essa abordagem garante maior precisão e agilidade na geração de informações, uma vez que os dados brutos são processados e organizados em tempo real. A integração com dashboards possibilita a visualização dinâmica, permitindo que gestores de saúde pública, ONGs e instituições governamentais tenham acesso a informações estratégicas para a tomada de decisão.

Para potencializar os resultados, a inteligência artificial será aplicada em diferentes etapas do processo de análise. Inicialmente, algoritmos de classificação e agrupamento (clustering) serão utilizados para identificar perfis de usuários e segmentar áreas de maior vulnerabilidade. Em seguida, técnicas de aprendizado supervisionado serão empregadas para prever padrões de procura pelos serviços, considerando variáveis como faixa etária, localização geográfica, periodicidade do uso e contexto socioeconômico. Dessa forma, o sistema poderá fornecer recomendações direcionadas para intervenções mais eficazes.

Outro aspecto relevante da metodologia está no uso de redes neurais artificiais e modelos de processamento de linguagem natural (NLP), que serão aplicados para interpretar respostas abertas nos formulários e identificar sentimentos, barreiras ou percepções relacionadas ao uso do PrEP e PEP. Essa análise qualitativa, aliada aos dados quantitativos, permitirá uma compreensão mais profunda do comportamento dos usuários e auxiliará no planejamento de estratégias personalizadas de comunicação e engajamento.

4. Resultados Esperados

Espera-se que a integração entre IA e dashboards georreferenciados proporcione maior eficiência na gestão de programas de prevenção do HIV, permitindo intervenções direcionadas e alocação otimizada de recursos. Os mapas de calor devem evidenciar áreas de maior vulnerabilidade, orientando campanhas específicas e estratégias de comunicação mais eficazes.

Outro resultado esperado é o fortalecimento da tomada de decisão baseada em evidências, possibilitando que políticas públicas sejam formuladas com maior precisão e impacto. Além disso, a proposta pode ser replicada em outros contextos de saúde pública, como rastreamento de vacinação, controle de surtos e monitoramento de doenças crônicas, ampliando seu potencial de aplicação.

5. Considerações Finais

O uso de inteligência artificial aliado a dashboards interativos e mapas de calor representa uma inovação significativa para o monitoramento de programas de prevenção ao HIV. A proposta aqui apresentada busca não apenas facilitar o acompanhamento das ações de PrEP e PEP, mas também fornecer uma ferramenta estratégica para a formulação de políticas públicas mais inclusivas e eficazes.

Como trabalhos futuros, pretende-se realizar testes-piloto em unidades de saúde, validando a aplicabilidade do sistema em diferentes cenários e avaliando sua capacidade de escalabilidade. Além disso, sugere-se explorar o uso de técnicas mais avançadas de IA, como redes neurais e análise preditiva de séries temporais, para refinar ainda mais os resultados e apoiar a gestão integrada da saúde pública.

References

- Assunção, P. et al. (2023). Utilização da inteligência artificial no aprimoramento da predição de manutenção em equipamentos médicos-hospitalares.
- Bianco, M. M. (2023). *Estratégias de acesso à profilaxia pré-exposição ao HIV na Atenção Primária*. PhD thesis, Universidade de São Paulo.
- Calapez, T. M. d. S. (2024). O impacto da inteligência artificial na indústria farmacêutica e no setor da saúde.
- de Oliveira, Í. C., Moreira, A. S., Chaves, A. R. B., Elias, M. F., Pinheiro, L. M., Lourenço, M. G., do Amaral, L. C., Santos, F. F., et al. (2024). A implementação da profilaxia pré-exposição (prep) e pós exposição (pep) no sus: desafios, impactos e perspectivas na prevenção ao hiv. *Revista Tópicos*, 2(16):1–16.
- Dourado, D. d. A. (2024). *Regulação da inteligência artificial na saúde*. PhD thesis, Universidade de São Paulo.

- Geovanini, D. R., Carneiro, A. C. A., de Oliveira Junior, P. C., Fagundes, N. S., Bezerra, F. B., and Ribeiro, I. R. (2024). *A inteligência artificial na medicina*. Editora CRV.
- Menezes, M. F. d. (2024). Proposta de um dashboard para análise e visualização de dados educacionais de sistemas tutores inteligentes.
- Rolim, D. A. d. A. (2020). Dashboards para desenvolvimento de aplicações e visualização de dados para plataformas de cidades inteligentes. Master's thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Norte.