

PEP+ - SOLUÇÃO DIGITAL PARA GARANTIR PRECISÃO, AGILIDADE E SEGURANÇA NA PRESCRIÇÃO DA PROFILAXIA PÓS-EXPOSIÇÃO (PEP) AO HIV, ISTs E HEPATITES VIRAIS.

1. RESUMO

Este trabalho apresenta o desenvolvimento e a implementação de uma solução digital inovadora voltada para o cálculo preciso e seguro da posologia na Profilaxia Pós-Exposição (PEP) ao HIV, Hepatites e outras Infecções Sexualmente Transmissíveis, dentro do contexto do Sistema Único de Saúde do município de São Paulo. O aplicativo foi pensado para responder a um desafio real enfrentado nas unidades de saúde: a necessidade de prescrição rápida, segura e alinhada aos protocolos atualizados, mesmo em cenários de sobrecarga e alta rotatividade das equipes, e garanta o alinhamento com os protocolos atualizados do **Plano Municipal de Saúde e Metas Internacionais de Segurança do Paciente**. Além disso, o desenvolvimento da ferramenta insere-se no movimento crescente de digitalização dos processos em saúde pública, permitindo o registro padronizado de informações clínicas para futuras análises epidemiológicas e gestão da política de saúde.

Durante o desenvolvimento, foram realizados estudos para adequar o aplicativo às necessidades específicas do contexto local, respeitando as normas técnicas e os fluxos assistenciais vigentes. O aplicativo oferece interface intuitiva, possibilita o cálculo automático de dosagens conforme o peso e idade do paciente e contempla diferentes faixas etárias, incluindo população infantil e adulta. Os resultados indicam que a ferramenta contribui para a segurança do paciente, agilização do atendimento e uniformização das práticas clínicas, com potencial de integração futura a sistemas eletrônicos municipais, ampliando seu alcance e facilitando sua adoção na rotina dos serviços públicos.

Palavras-chave: Posologia, Profilaxia Pós-Exposição, Saúde Pública, Aplicativo Clínico, Plano Municipal de Saúde

2. INTRODUÇÃO

A PEP consiste na administração urgente e adequada de medicamentos antirretrovirais dentro de um prazo máximo de 72 horas após a exposição, seguindo um esquema terapêutico específico que varia conforme o perfil do paciente e a gravidade do risco. Seu objetivo é impedir que o vírus se estabeleça no organismo, reduzindo significativamente as chances de infecção. Essa exposição pode ocorrer em situações como relações sexuais desprotegidas, acidentes com material perfurocortante ou contato com fluidos corporais potencialmente infectantes.

Além do contexto local, essa iniciativa também está alinhada às **Metas Internacionais de Segurança do Paciente**, propostas pela Organização Mundial da Saúde (OMS), em especial a **Meta 03: Melhorar a Segurança dos Medicamentos de Alta Vigilância**. Essa meta reforça a importância do uso seguro e correto de medicamentos que requerem monitoramento rigoroso, como os antirretrovirais utilizados na PEP, destacando a necessidade de sistemas que auxiliem profissionais de saúde na prescrição adequada e minimizem riscos de erros.

Para enfrentar essas dificuldades, esta iniciativa propõe uma solução tecnológica que automatiza o cálculo da posologia, alinhada integralmente às diretrizes locais e protocolos clínicos adotados. O projeto envolve profissionais das unidades básicas de saúde, centros de referência especializados, além dos próprios pacientes, que são os principais beneficiários da melhoria na qualidade e agilidade do atendimento.

Essa proposta está diretamente conectada ao **Plano Municipal de Saúde**, que visa fortalecer as ações de vigilância, prevenção e controle de doenças e agravos, atualizar a linha de cuidado de atenção integral à saúde das pessoas em situação de violência e modernizar a gestão e a atenção à saúde com o uso de tecnologia da informação. Em consonância com o tema **“Planos Municipais em Ação: Conectando Estratégias para Transformar São Paulo”**, este projeto evidencia o potencial da **inovação tecnológica** para fortalecer a administração pública. Assim, impulsiona a **transformação digital dos serviços de saúde**, ampliando o acesso, a segurança e a efetividade das políticas implementadas, o que se traduz em um impacto positivo e duradouro para a população.

3. OBJETIVO

A proposta é desenvolver, implementar e promover o uso de um aplicativo digital destinado ao cálculo automatizado e preciso da posologia de medicamentos utilizados na Profilaxia Pós-Exposição, com base nas diretrizes estabelecidas pelo **Plano Municipal de Saúde** do município de São Paulo e também pelo **Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas para Profilaxia Pós-Exposição de Risco à Infecção pelo HIV, IST e Hepatites Virais (PCDT)**.

O projeto surge como resposta direta aos desafios enfrentados diariamente por profissionais da rede pública de saúde, especialmente em contextos de atendimento emergencial, em que a tomada de decisão rápida, segura e baseada em protocolos atualizados é fundamental para a eficácia do tratamento e para a segurança do paciente. Entre os principais problemas identificados estão a alta demanda de atendimentos, a complexidade dos esquemas terapêuticos indicados pela PEP, a possibilidade de falhas humanas no cálculo manual das doses, e a dificuldade de atualização constante frente às mudanças nos protocolos clínicos nacionais e municipais.

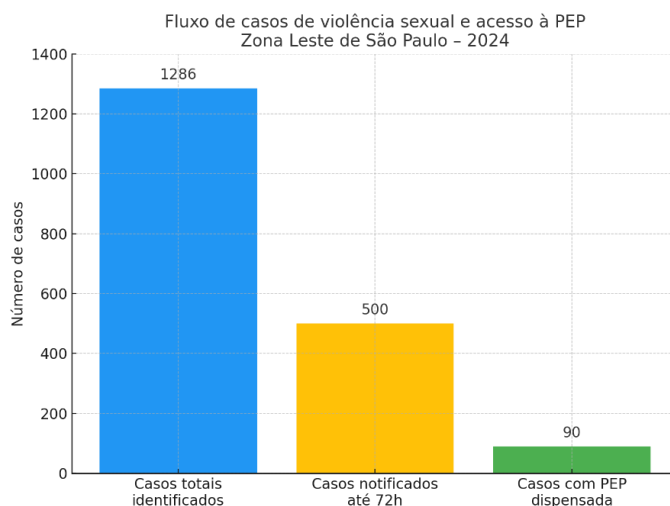
Diante desse cenário, a proposta visa oferecer uma solução tecnológica de apoio à prática clínica, capaz de auxiliar profissionais de diferentes níveis de formação e atuação, desde médicos e enfermeiros até profissionais da atenção primária e da linha de frente. O aplicativo garante que a posologia seja calculada de forma segura, padronizada e em total conformidade com as recomendações do PCDT. Ele contempla diversas faixas etárias e perfis de peso corporal, assegurando sua aplicabilidade tanto para pacientes adultos quanto pediátricos, o que amplia sua utilidade em diversos contextos clínicos.

Além disso, a iniciativa busca favorecer a digitalização dos processos de atendimento em saúde pública, promovendo o uso de tecnologias acessíveis e funcionais como ferramentas de qualificação do cuidado. O sistema desenvolvido também apresenta potencial para integração futura com prontuários eletrônicos, plataformas de monitoramento de casos, sistemas de regulação e bancos de dados clínicos, fortalecendo a infraestrutura digital do SUS em âmbito municipal.

4. CENÁRIO INICIAL E IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

Antes do desenvolvimento desta proposta, os profissionais de saúde da rede pública municipal enfrentavam dificuldades operacionais relacionadas ao cálculo da posologia dos medicamentos indicados na Profilaxia Pós-Exposição (PEP), especialmente em atendimentos emergenciais e em populações pediátricas. O processo, muitas vezes realizado de forma manual, exige atenção a detalhes técnicos como o peso, a idade e o esquema terapêutico adequado, o que aumenta o risco de erros de prescrição, principalmente em situações de alta demanda, plantões noturnos ou com profissionais menos familiarizados com os protocolos atualizados.

Em 2024, apenas na zona leste de São Paulo, foram identificados 1.286 casos de violência sexual grave com potencial de transmissão, dos quais 500 foram notificados dentro da janela de até 72 horas, período em que a PEP (Profilaxia Pós-Exposição) deveria ter sido ofertada conforme protocolo. Contudo, apenas 90 pessoas, correspondendo a 18% do total elegível, receberam o tratamento profilático adequado, evidenciando uma baixa cobertura em relação à demanda existente.



Fonte: SINAN Net / COVISA 03/01/2025

Essa baixa cobertura está associada à complexidade dos protocolos, que exigem cálculos precisos e atenção aos detalhes do paciente, à sobrecarga e alta rotatividade das equipes de saúde, além da falta de ferramentas digitais padronizadas para apoiar a prescrição. Esses fatores dificultam a adoção correta do procedimento, impactando negativamente a prevenção e o cuidado dos pacientes.

5. CONCEITOS E PRÁTICAS DE REFERÊNCIA

A construção desta proposta foi fundamentada em conceitos sólidos da saúde pública e em diretrizes normativas nacionais e internacionais que orientam a profilaxia pós-exposição (PEP) para infecções sexualmente transmissíveis e outras exposições de risco. Destacam-se as orientações do Ministério da Saúde, especialmente o **Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas (PCDT) para PEP**, que define os esquemas medicamentosos, critérios de indicação, posologias e condutas específicas para diferentes perfis populacionais, garantindo a eficácia e a segurança do tratamento.

Além disso, a proposta está alinhada às **Metas Internacionais de Segurança do Paciente**, propostas pela **Organização Mundial da Saúde (OMS)**. Em especial, destaca-se a **Meta 03: Melhorar a Segurança dos Medicamentos de Alta Vigilância**, que recomenda a padronização de processos, rotulagem segura, dupla checagem e o uso de sistemas eletrônicos como estratégias para prevenir erros de medicação com fármacos de risco elevado, como os antirretrovirais utilizados na PEP.

Nos sistemas públicos de saúde do Reino Unido e da França, destacam-se os usos do *EMIS Web/SysmOne* e do *DMP (Dossier Médical Partagé)*, respectivamente. Ambos funcionam como prontuários eletrônicos integrados, permitindo prescrição digital, acesso ao histórico clínico e apoio à continuidade do cuidado entre diferentes níveis da rede pública. No âmbito da Prefeitura de São Paulo, sistemas como o SIGA Saúde (Sistema Integrado de Gestão Ambulatorial), o Prontuário Eletrônico do Cidadão (PEC) e o e-SUS Atenção Básica (e-SUS AB) representam referências tecnológicas importantes. O SIGA gerencia o fluxo de atendimentos ambulatoriais, o PEC centraliza as informações clínicas do paciente e o e-SUS AB fortalece o registro e o monitoramento da atenção primária, todos contribuindo para maior integração, rastreabilidade e segurança no cuidado.

Essas práticas demonstram o compromisso da gestão pública com a modernização dos serviços de saúde, promovendo a digitalização, a padronização de condutas e a segurança assistencial.

6. DESENVOLVIMENTO

A construção do aplicativo teve início com um diagnóstico minucioso das dificuldades enfrentadas pelos profissionais de saúde da rede municipal de São Paulo no cálculo da posologia dos medicamentos utilizados na Profilaxia Pós-Exposição (PEP). Compreendendo a gravidade do problema, foram realizadas diversas ações para embasar o desenvolvimento da solução digital.

Inicialmente, foi conduzido um mapeamento técnico-operacional, com base em consultas a protocolos oficiais, análise de dados epidemiológicos locais e entrevistas estruturadas com profissionais de referência em diferentes pontos da rede: Serviços de Assistência Especializada (SAEs), Centros de Testagem e Aconselhamento (CTAs), Unidades de Pronto Atendimento (UPAs), Pronto Atendimentos (PAs) e especialmente o Hospital Dia – São Miguel Dr. Tito Lopes da Silva, o centro de referência para tratamento de IST's na Zona Leste de São Paulo. O levantamento revelou fragilidades nos fluxos de prescrição, uso de cálculos manuais sujeitos a falhas, dificuldade de acesso a ferramentas de apoio em tempo real e ausência de padronização.

Diante desse cenário, optou-se pelo desenvolvimento de um código funcional com base em tecnologia web, projetado para ser integrado a aplicativos e soluções de inteligência artificial, com interface simples, acessível e compatível com os fluxos de cuidado já consolidados na atenção básica e especializada. O foco da ferramenta foi permitir o cálculo automatizado da posologia com base em parâmetros clínicos como peso, idade e esquema indicado, reduzindo o risco de erros e otimizando o tempo de atendimento.

O processo de desenvolvimento foi estruturado em etapas:

- **Levantamento e validação dos requisitos funcionais**, com participação ativa de profissionais da rede e supervisores clínicos;
- **Construção da aplicação em linguagem HTML, CSS e JavaScript**, visando baixo custo, facilidade de manutenção e atualização;

- **Fase de testes internos**, com simulações baseadas em casos reais extraídos de prontuários e protocolos, garantindo precisão nos cálculos e conformidade com as diretrizes nacionais;
- **Implantação piloto em unidades estratégicas da Zona Leste**, afim de obter melhores métricas de tempo médio de cálculo, tempo médio de atendimento, taxa de satisfação dos profissionais e possíveis melhorias.

Durante a implantação, foram organizadas capacitações presenciais e virtuais, com foco técnico e prático, para garantir o domínio da ferramenta pelas equipes. Profissionais da saúde de diferentes áreas, como médicos, enfermeiros e farmacêuticos, contribuíram ativamente com feedbacks em tempo real, sugerindo melhorias e apontando ajustes de usabilidade, permitindo que a ferramenta fosse adaptada a distintos contextos clínicos e necessidades.

Os principais desafios enfrentados incluíram:

- **Adaptação inicial à adoção da nova tecnologia**, especialmente em contextos de alta carga de trabalho e infraestrutura limitada;
- **Necessidade de atualização dos parâmetros da ferramenta**, em conformidade com mudanças nos protocolos e novas recomendações clínicas;

Esses obstáculos foram superados por meio de uma estratégia de acompanhamento contínuo, suporte técnico remoto e presencial, articulação com as unidades e compromisso com a adaptação iterativa da ferramenta, garantindo sua efetividade e alinhamento com a realidade da rede pública de saúde. A experiência reforçou a importância de soluções digitais como aliadas na qualificação da atenção e na **implementação das Metas Internacionais de Segurança do Paciente**, por meio da redução de falhas na prescrição e promoção do uso seguro e racional de medicamentos em situações críticas como a exposição ao HIV.

7. PROPOSTA

A proposta contempla a automatização dos cálculos posológicos baseados em parâmetros clínicos como peso e idade, alinhando-se estritamente aos protocolos do **Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas (PCDT) para PEP**. A interface desenvolvida prioriza a simplicidade e agilidade, permitindo o uso em ambientes de alta demanda, como serviços de urgência e atendimento pediátrico, minimizando erros e otimizando o tempo dos profissionais.

Figura 1 – Interface principal do aplicativo web

PREFEITURA DE SÃO PAULO

CALCULADORA DE PROFILAXIA POS-EXPOSIÇÃO (PEP) DE RISCO A INFECÇÃO PELO HIV

NOME / NOME SOCIAL (Preencher conforme o aplicável, nos termos do Decreto nº 58.228/2018 – Estado de São Paulo):
Nome completo

DATA DE NASCIMENTO:
dd/mm/aaaa

PESO (KG):
Ex: 34.99 kg

SEXO
☐ FEMININO ☐ MASCULINO ☐ IGNORADO

ENDEREÇO:
Endereço completo

DATA E HORA DE EXPOSIÇÃO:
dd/mm/aaaa --:--

Q(A) PACIENTE POSSUI ALGUMA CONTRAINDICAÇÃO?
NÃO HÁ CONTRAINDICAÇÃO

SELECIONE UMA UNIDADE DE SAÚDE:
Selecione uma unidade de saúde

PARÂMETROS DOS MEDICAMENTOS

PEP INFANTIL
A PEP não é indicada para exposições ocorridas há mais de 72 horas, conforme o PCDT do Ministério da Saúde.

DOLUTEGRAVIR (DTG)
A posologia diária do Dolutegravir é ajustada de acordo com o peso do paciente.

- Para pacientes com peso entre 4kg e menos de 6kg, a dose recomendada é de 5mg.
- Para pacientes com peso entre 6kg e menos de 10kg, a dose recomendada é de 15mg.
- Para pacientes com peso entre 10kg e menos de 14kg, a dose recomendada é de 20mg.
- Para pacientes com peso entre 14kg e menos de 20kg, a dose recomendada é de 25mg.
- Para pacientes com 20 kg ou mais, a dose recomendada é de 50mg.

A formulação usualmente administrada é em comprimidos de 5mg. Para pacientes com 20kg ou mais, recomenda-se a utilização do comprimido de 50mg para otimização da posologia.

ZIDOVUDINA (AZT)
A posologia diária da Zidovudina é ajustada de acordo com o peso do paciente.

- Para pacientes com peso entre 4kg e 9kg, a dose recomendada é de 12mg/kg a cada 12 horas.
- Para pacientes com peso entre 9kg e 30kg, a dose recomendada é de 30mg a cada 12 horas.

Calcular Dose

Fonte: Elaboração própria. São Paulo, 2025.

Entre as melhorias já implementadas, destaca-se o desenvolvimento de uma interface funcional, intuitiva e adaptada à realidade dos profissionais da rede municipal. A aplicação também passou a contar com funcionamento offline, o que representa um avanço significativo para o atendimento em unidades com acesso limitado ou inexistente à internet. Essa funcionalidade garante a continuidade do cuidado e a segurança das informações, mesmo em contextos adversos. Além disso, ajustes contínuos têm sido realizados com base em testes de usabilidade e feedback direto dos usuários, fortalecendo a aderência da ferramenta ao cotidiano dos serviços de saúde.

As próximas etapas incluem a ampliação do uso da ferramenta para toda a rede municipal, sua integração com sistemas já adotados pela gestão (como SIGA, PEC e e-SUS AB), e a formalização de seu uso como componente dos fluxos clínicos padronizados.

Para a efetiva incorporação da ferramenta no cotidiano das unidades de saúde, são necessários ajustes normativos, com a publicação de diretrizes que reconheçam oficialmente o aplicativo como instrumento auxiliar à prescrição. Além disso, mudanças em processos e procedimentos clínicos devem ser implementadas, incluindo a atualização de fluxos de atendimento e a reorganização da rotina de prescrição nos serviços de urgência.

A capacitação sistemática das equipes é um fator crítico de sucesso, envolvendo médicos, enfermeiros e profissionais da linha de frente. O conteúdo das capacitações deve abranger o uso técnico da ferramenta, os fundamentos clínicos da PEP, e a atualização quanto às normativas vigentes.

7.1 CUSTOS DO PROJETO

O desenvolvimento inicial da aplicação foi realizado com as ferramentas mais utilizadas no mercado de tecnologia e não houve custo por se tratar de um código realizado dentro das dependências da prefeitura, o que colabora com o fortalecimento de tecnologia públicas. Esse fato evidencia o potencial de inovação que pode ser alcançado sem onerar os cofres públicos. Os custos de implantação, treinamento e manutenção deste aplicativo estão contemplados no rol de sistemas já utilizados pela Secretaria de Saúde, não representando despesas adicionais ao orçamento vigente.

Essa característica singular torna o projeto altamente sustentável financeiramente, pois integra-se aos sistemas já existentes da Secretaria de Saúde sem gerar despesas adicionais. Ao eliminar barreiras financeiras, a ferramenta concentra esforços na capacitação das equipes e na ampliação do acesso, garantindo um impacto positivo direto na qualidade e eficiência da atenção à saúde no município.

Assim, este projeto não apenas representa um avanço tecnológico significativo, mas também um modelo de eficiência e responsabilidade fiscal, demonstrando que é possível aliar qualidade, segurança e inovação sem comprometer o equilíbrio orçamentário. Essa abordagem sustentável e inteligente posiciona a ferramenta como uma proposta exemplar, capaz de inspirar novas práticas e ser replicada em outras redes públicas, potencializando impactos positivos de forma escalável e duradoura.

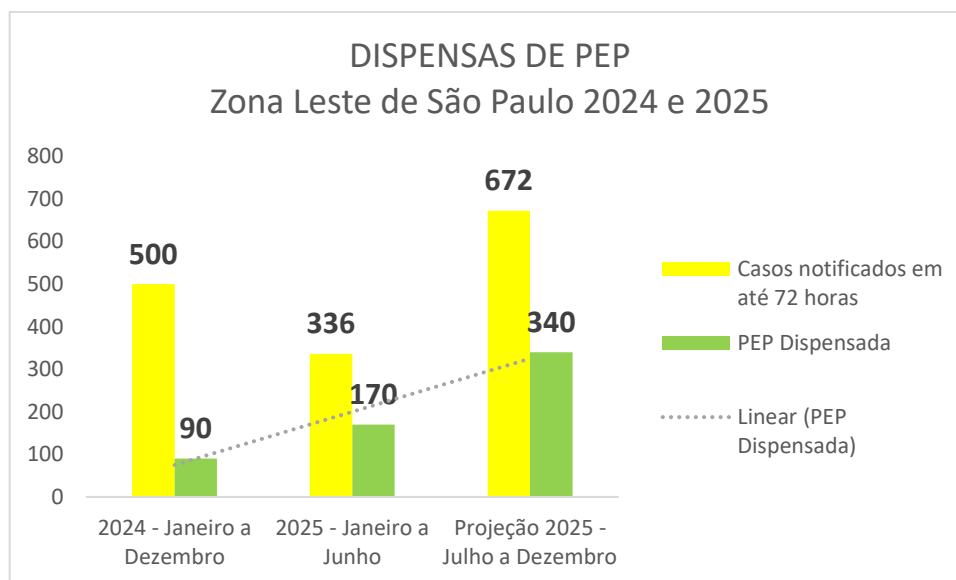
A construção colaborativa entre equipes técnicas, profissionais de saúde e setores de tecnologia da informação, aliada à articulação com a gestão central da Secretaria Municipal de Saúde, reforça a sustentabilidade do projeto. Essa integração é fundamental para garantir que a ferramenta evolua de forma alinhada aos princípios de equidade, eficiência e segurança do Sistema Único de Saúde (SUS).

8. RESULTADOS ALCANÇADOS

Desde a implementação da ferramenta digital para cálculo da posologia na Profilaxia Pós-Exposição (PEP), observou-se uma melhora expressiva nos principais indicadores relacionados à cobertura e à segurança do tratamento no município de São Paulo.

Além do crescimento na adesão ao tratamento, a ferramenta contribuiu para a redução significativa dos erros de dosagem, resultado do cálculo automatizado e alinhamento rigoroso aos protocolos clínicos vigentes. Essa padronização promoveu maior uniformidade e segurança nas práticas clínicas em diversas unidades da rede municipal, diminuindo riscos para os pacientes e fortalecendo a confiança dos profissionais de saúde.

O impacto positivo da ferramenta também se reflete em ganhos qualitativos, como a agilidade na tomada de decisão, a diminuição do tempo gasto no cálculo manual e a melhora na capacitação das equipes de saúde para atender de forma eficiente e segura. Ao facilitar o acesso a protocolos e reduzir a margem de erro, a solução contribui diretamente para um cuidado mais rápido, assertivo e acolhedor.



Fonte: SINAN Net / COVISA 02/07/2025

No primeiro semestre de 2025, foram notificados 596 casos de violência sexual grave com potencial de transmissão, dos quais 336 foram reportados dentro da janela crítica de até 72 horas, permitindo a indicação adequada da PEP. Dentre esses casos elegíveis, 170 pessoas receberam o tratamento profilático, alcançando uma cobertura de 51%, o que representa um aumento de 33 pontos percentuais em relação ao ano anterior, quando a cobertura era de apenas 18%.

A expectativa é que, com a continuidade do uso da ferramenta e a ampliação de sua aplicação em outras unidades e contextos, os resultados se consolidem, promovendo impactos duradouros na qualidade do atendimento, na segurança dos pacientes e na efetividade das políticas públicas municipais de saúde. Trata-se de uma iniciativa que reforça como a tecnologia, quando pensada a partir da realidade do território e das necessidades da ponta, pode se tornar um instrumento potente de transformação. Ao conectar inovação, cuidado e gestão pública eficiente, a proposta se alinha ao compromisso com uma saúde mais acessível, resolutiva e equitativa, capaz de fazer a diferença onde ela mais importa: na vida das pessoas.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ministério da Saúde. **Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas para Profilaxia Pós-Exposição (PEP) de risco à infecção pelo HIV, ISTs e hepatites virais – 2024**. Brasília: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em:

https://www.gov.br/aids/pt-br/central-de-conteudo/pcdts/2021/hiv-aids/prot_clinico_diretrizes_terap_pep_risco_infeccao_hiv_ist_hv_2021.pdf. Acesso em: 05 jul. 2025.

Prefeitura De São Paulo. **Plano Municipal de Saúde da Cidade de São Paulo 2022–2025**. Secretaria Municipal da Saúde, 2022. Disponível em:

https://drive.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/plano_municipal_d_e_saude_2021_240822_versao_site.pdf. Acesso em: 07 jul. 2025.

OLIVEIRA, Edith Ferreira de Souza. **Inovação tecnológica em saúde: uma visão nas últimas duas décadas**. 2014. 193 f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) — Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/3576/1/Edith%20Ferreira%20de%20Souza%20Oliveira.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2025.

FOLHA DE S.PAULO. **Médicos, inteligência artificial e a nova era da saúde**.

Folha de S.Paulo, 6 abr. 2025. Disponível em:

<https://www1.folha.uol.com.br/opiniao/2025/04/medicos-inteligencia-artificial-e-a-nova-era-da-saude.shtml>. Acesso em: 11 jul. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS. **Trajetória da saúde digital no Brasil**.

Goiânia: UFG, 2021. Disponível em:

<https://portaldelivros.ufg.br/index.php/cegrafufg/catalog/book/578>. Acesso em: 14 jul. 2025.

COINTELEGRAPH BRASIL. **“Dra. Inteligência Artificial”: 17% dos médicos no Brasil usam a tecnologia, aponta estudo**. Cointelegraph Brasil, 14 out. 2024.

Disponível em: <https://br.cointelegraph.com/news/dr-artificial-intelligence-17-of-doctors-in-brazil-use-technology-study-shows>. Acesso em: 15 jul. 2025.