

## **Uso de Tecnologias em Saúde na História do Brasil: Conquistas do Passado e Possibilidades Para o Futuro da Saúde Pública**

## **Use of Health Technologies in the History of Brazil: Achievements of the Past and Possibilities for the Future of Public Health**

## **Uso de tecnologías sanitarias en la historia de Brasil: logros del pasado y posibilidades para el futuro de la salud pública**

DOI: 10.5281/zenodo.12651904

Recebido: 03 jun 2024

Aprovado: 01 jul 2024

### **Renan Venancio Ferreira Lopes**

Graduando em Bacharelado em Farmácia

Universidade Federal do Pará

Rua Augusto Corrêa, 01 (Belém – Pará, Brasil)

Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0004-9932-8248>

E-mail: [renanfarm16@gmail.com](mailto:renanfarm16@gmail.com)

### **Vitória Caroline de Souza Martins**

Graduanda em Bacharelado em Farmácia

Universidade Federal do Pará

Rua Augusto Corrêa, 01 (Belém – Pará, Brasil)

E-mail: [vivitoriamorais1010@gmail.com](mailto:vivitoriamorais1010@gmail.com)

### **Paulo de Oliveira Paes de Lira Neto**

Mestre em Biologia de Agentes Infecciosos e Parasitários

Universidade Federal do Pará

Rua Augusto Corrêa, 01 (Belém – Pará, Brasil)

Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0000-9424-4011>

E-mail: [paulolira109@gmail.com](mailto:paulolira109@gmail.com)

### **Bruna Danielle Conde de Carvalho**

Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Assistência Farmacêutica (PPGAF)

Universidade Federal do Pará

Rua Augusto Corrêa, 01 (Belém – Pará, Brasil)

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0001-8352-5598>

E-mail: [condebruna6@gmail.com](mailto:condebruna6@gmail.com)

### **Karolaine Bezerra da Silva**

Graduanda em Bacharelado em Farmácia

Universidade da Amazônia

Avenida Alcindo Cacela, 287 (Belém – Pará, Brasil)

Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0002-0014-4066>

E-mail: [silvakarolaine1013@gmail.com](mailto:silvakarolaine1013@gmail.com)

**Jessiane Costa Soares**

Graduanda em Bacharelado em Farmácia

Universidade da Amazônia

Avenida Alcindo Cacela, 287 (Belém – Pará, Brasil)

Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0007-4662-8329>E-mail: [jessianeane2008@gmail.com](mailto:jessianeane2008@gmail.com)**Marcieni Ataíde de Andrade**

Doutora em Ciências Farmacêuticas

Universidade Federal do Pará

Rua Augusto Corrêa, 01 (Belém – Pará, Brasil)

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0001-5875-695X>E-mail: [marcieni@ufpa.br](mailto:marcieni@ufpa.br)**Marcos Valério Santos da Silva**

Doutor em Ciências Farmacêuticas

Universidade Federal do Pará

Rua Augusto Corrêa, 01 (Belém – Pará, Brasil)

E-mail: [marcoasilva@ufpa.br](mailto:marcoasilva@ufpa.br)**RESUMO**

Sabe-se que o uso de tecnologias em saúde proporcionou ao SUS, receber o olhar da União e do Estado de diversos países, e isso fez com que se tornasse o maior sistema público no mundo, porém, o mesmo enfrenta constantes desafios na incorporação e utilização de tecnologias para garantir o acesso equitativo e a qualidade dos serviços de saúde prestados à população, a partir disso, realiza-se um levantamento na literatura bibliográfica acerca do uso de tecnologias em saúde no Brasil. Encontra-se na literatura que o fluxo de incorporação de tecnologias em saúde no SUS é um processo complexo, o qual envolve diversas etapas desde a identificação de novas tecnologias até sua disponibilização efetiva para a população. Os guias e protocolos de utilização têm como objetivo orientar os profissionais de saúde na tomada de decisão clínica, promovendo a padronização de condutas e a utilização baseada em evidências científicas, esses instrumentos são desenvolvidos considerando as especificidades da realidade brasileira, as necessidades da população atendida e os recursos disponíveis. A tecnologia é essencial para a coleta, armazenamento e análise de dados, uma vez que os sistemas de informação e registros eletrônicos de saúde permitem que os profissionais registrem e acessem informações clínicas de forma rápida e precisa, facilitando a tomada de decisões. Por fim, há altas expectativas na expansão da saúde digital, incluindo aplicativos e dispositivos para monitoramento à saúde, e para auxiliar e reforçar dispositivos assistenciais, com o objetivo de promover o cuidado e qualidade de vida dos usuários.

**Palavras-chave:** Tecnologias em Saúde, Cuidado, Qualidade de Vida.

**ABSTRACT**

It is known that the use of health technologies allowed the SUS to receive the attention of the Union and the State of several countries, and this made it the largest public system in the world, however, it faces constant challenges in incorporating and use of technologies to guarantee equitable access and quality of health services provided to the population, based on this, a survey of the bibliographic literature on the use of health technologies in Brazil is carried out. It is found in the literature that the flow of incorporation of health technologies into the SUS is a complex process, which involves several steps from the identification of new technologies to their effective availability to the population. The use guides and protocols aim to guide health professionals in clinical decision-making, promoting standardization of conduct and use based on scientific evidence. These instruments are developed considering the specificities of the Brazilian reality, the needs of the population served and the available resources. Technology is essential for collecting, storing and analyzing data, as information systems and electronic health records allow

professionals to record and access clinical information quickly and accurately, facilitating decision making. Finally, there are high expectations in the expansion of digital health, including applications and devices for health monitoring, and to assist and reinforce assistance devices, with the aim of promoting care and quality of life for users.

**Keywords:** Technologies in Health, Care, Quality of Life.

## RESUMEN

Se sabe que el uso de tecnologías en salud permitió al SUS recibir la atención de la Unión y del Estado de varios países, y esto lo convirtió en el sistema público más grande del mundo, sin embargo, enfrenta constantes desafíos en la incorporación y uso de tecnologías. para garantizar el acceso equitativo y la calidad de los servicios de salud prestados a la población, a partir de esto, se realiza un levantamiento de la literatura bibliográfica sobre el uso de tecnologías sanitarias en Brasil. Se encuentra en la literatura que el flujo de incorporación de tecnologías en salud al SUS es un proceso complejo, que involucra varios pasos desde la identificación de nuevas tecnologías hasta su disponibilidad efectiva para la población. Las guías y protocolos de uso tienen como objetivo orientar a los profesionales de la salud en la toma de decisiones clínicas, promoviendo la estandarización de conducta y uso basada en evidencia científica. Estos instrumentos se desarrollan considerando las especificidades de la realidad brasileña, las necesidades de la población atendida y los recursos disponibles. La tecnología es fundamental para la recopilación, almacenamiento y análisis de datos, ya que los sistemas de información y los registros médicos electrónicos permiten a los profesionales registrar y acceder a la información clínica de forma rápida y precisa, facilitando la toma de decisiones. Finalmente, existen grandes expectativas en la expansión de la salud digital, incluyendo aplicaciones y dispositivos para el seguimiento de la salud, y para asistir y reforzar los dispositivos de asistencia, con el objetivo de promover el cuidado y la calidad de vida de los usuarios.

**Palabras clave:** Tecnologías en Salud, Atención, Calidad de Vida.

## 1. INTRODUÇÃO

O Sistema Único de Saúde (SUS) do Brasil, apresenta-se com um dos maiores sistemas públicos de saúde do mundo, originalizado nos anos 70 e 80 a partir de movimentos sanitaristas com o objetivo de encontrara soluções para os problemas referente a saúde da população, com a defesa do direto universal à saúde (Brasil, 2015). Para a administração do SUS, são necessários recursos, implantação de sistemas e meio, e perspectiva de qualidade nos serviços ofertados e nos profissionais que os integram, por conta disso, o SUS foi avassalador para a existência e correlação com as tecnologias em saúde, as quais, historicamente, tem proporcionado e avançado juntamente com o SUS.

O uso de tecnologias em saúde proporcionou ao SUS, receber o olhar da União e do Estado de diversos países, e isso fez com que se tornasse o maior sistema público no mundo (devido a proporção do de doação de órgãos, e vacinação, por exemplo), porém, o mesmo enfrenta constantes desafios na incorporação e utilização de tecnologias para garantir o acesso equitativo e a qualidade dos serviços de saúde prestados à população (Junior, et. al., 2016).

Nesse contexto, o estabelecimento de fluxos, guias e protocolos de utilização de tecnologias em saúde desempenha um papel imprescindível na gestão eficiente dos recursos e na promoção da saúde pública, sendo assim, se faz necessário um estudo de revisão acerca do histórico das tecnologias em saúde

no Brasil, por meio do SUS, para ponderar e visualizar os avanços, e sugerir como as aplicações atuais ainda podem evoluir, e de que forma e por qual meio, visando a qualidade de vida do usuário, e da população em geral.

## 2. OBJETIVOS

Esse estudo tem por objetivo realizar um levantamento na literatura bibliográfica acerca do uso de tecnologias em saúde no Brasil, por meio do SUS, o qual também se acrescenta como parte inicial da construção de um referencial teórico para uma futura proposta de protocolo em saúde municipal.

## 3. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão bibliográfica da literatura acadêmica, de caráter qualitativo e descritivo, ocorrida por meio dos bancos de dados de materiais acadêmicos: *Scielo*, *Google Acadêmico* e *PubMed*. A busca dos materiais se deu por meio do uso dos termos de busca “tecnologias em saúde” e “SUS” nos bancos de dados utilizados, a busca resultou em 30 materiais, sendo artigos, livros didáticos, e monografias.

Foi aplicado como critérios de inclusão: o material ser condizente com o objetivo do texto, o qual é elaborar um referencial teórico abordando fluxos, guias e protocolos de utilização atuais, além de gestão e organização de serviços de tecnologias em saúde no SUS. Outrossim, foi o critério de exclusão aplicado no que diz respeito ao ano de publicação do material, sendo excluídos aqueles publicados anteriores ao ano 2000, sendo realizado o texto a partir de 15 materiais selecionados.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Fluxo, guias e protocolos de utilização atual de tecnologias em saúde no SUS

Encontra-se na literatura que o fluxo de incorporação de tecnologias em saúde no SUS é um processo complexo e multifacetado, o qual envolve diversas etapas desde a identificação de novas tecnologias até sua disponibilização efetiva para a população (Lima, Brito & Andrade, 2017). Geralmente, esse processo inicia-se com a identificação de necessidades de saúde e demandas da população, seguido pela avaliação técnica, econômica e ética das tecnologias disponíveis. Posteriormente, ocorre a elaboração de diretrizes e protocolos para o uso racional e eficiente dessas tecnologias. Novais (2000) aponta que cada tecnologia a ser criada para utilização no SUS, deve seguir os passos de uma linha metodológica de avaliação em saúde, para a partir disso, criar novas tecnologias, sendo elas: (1) qual o objetivo da avaliação; (2) a posição do avaliador, enquanto profissional de saúde; (3) definir um enfoque priorizado; (4) qual a

metodologia predominante?; (5) como se dará de utilização do que vai ser produzido; (6) qual contexto se aplicará?; (7) definir uma temporalidade; (8) formular um tipo de “juízo”. Tais passos apresentados devem ter o objetivo de definir uma ponte para a construção de algum elemento efetivamente capaz de participar de uma tomada de decisão, o que deve acarretar uma nova tecnologia, tendo os passos citados, como parte de seu fluxo e utilização. Silva, et al. (2017), categoriza as tecnologias em saúde em sua pesquisa, apontando que toda tecnologia em saúde deve estar contemplada dentro de uma das categorias, sendo elas:

- Tecnologias gerenciais: aquelas que são utilizadas para estabelecer-se vínculos entre os profissionais e usuários;
- Tecnologias educacionais: toda ferramenta digital utilizada para levar conhecimento favorável a saúde do usuário (filme, vídeos, sites, informativos digitais e etc);
- Tecnologias assistenciais: as ferramentas que vão avaliar ou analisar os comportamentos dos usuários, com o objetivo de detectar fatores de risco.

Vale ressaltar, que os guias e protocolos de utilização têm como objetivo orientar os profissionais de saúde na tomada de decisão clínica, promovendo a padronização de condutas e a utilização baseada em evidências científicas. No contexto do SUS, esses instrumentos são desenvolvidos considerando as especificidades da realidade brasileira, as necessidades da população atendida e os recursos disponíveis. É fundamental que os fluxos, guias e protocolos de utilização de tecnologias em saúde no SUS sejam continuamente atualizados e monitorados para garantir a adequação às novas evidências científicas, às mudanças epidemiológicas e às demandas da população. Além disso, a avaliação periódica da efetividade e segurança das tecnologias já incorporadas é essencial para garantir a qualidade e a segurança da assistência prestada (Caetano, Hauegen & Osório-de-Castro, 2019).

Apesar dos avanços alcançados, o SUS ainda enfrenta desafios significativos na incorporação e utilização de tecnologias em saúde, tais como a garantia do acesso universal e equitativo, a redução das desigualdades regionais e a otimização do uso dos recursos disponíveis. Nesse sentido, é necessário investir em estratégias de fortalecimento da capacidade institucional, formação de recursos humanos e estímulo à pesquisa e inovação em saúde.

#### *4.2. Gestão e organização de serviços com utilização e produção de tecnologia em saúde*

A gestão e organização de serviços com a utilização e produção de tecnologia em saúde é o campo fundamental nesse estudo para entender o funcionamento da garantia da eficiência, qualidade e segurança

dos serviços de saúde oferecidos à população (Novais, 2000). Neste contexto, a tecnologia deve facilitar os processos que visam melhorar a precisão diagnóstica, otimizando o gerenciamento de informações e aumentando a acessibilidade aos cuidados de saúde.

A tecnologia é essencial para a coleta, armazenamento e análise de dados de saúde, uma vez que os sistemas de informação e registros eletrônicos de saúde permitem que os profissionais de saúde registrem e acessem informações clínicas de forma rápida e precisa, facilitando a tomada de decisões informadas (Costa, *et. al.* 2021). Além disso, a análise de grandes volumes de dados pode fornecer ideias inovadoras para melhorar os protocolos de tratamento, identificar tendências epidemiológicas e personalizar os cuidados de saúde de acordo com as necessidades individuais de cada paciente.

Observa-se também o uso de tecnologias ao longo da história da saúde (Novais, 2013), podendo considerar uma linha do tempo que se inicia com a criação de estetoscópios e microscópios no século XIX, embora atualmente seja um item de comum uso, e fácil de encontrar como um equipamento de profissionais da saúde, na época, foi considerado um avanço de tecnologia satisfatório, pois a partir de então, avançou-se o que se sabe acerca dos diagnósticos de patologias, e monitoramento das mesmas. Outrossim, foi o surgimento da Ressonância magnética (RM) e tomografia computadorizada (TC), entre os anos 1950 e 1960, a partir dessa inovação as formas de diagnósticos sofreram outra evolução, no intervalo de anos seguintes (1970 a 1990), criou-se os primeiros dispositivos médicos implantáveis, como marcapassos que por conseguinte, resultou em avanço em todos os eletrônicos de saúde (EHR's) e os primeiros sistemas de apoio à decisão clínica (Guimarães, *et. al.*, 2019), os quais são considerados elementos tecnológicos precisos e necessários até os dias atuais.

No século XXI, encontra-se como avanço da tecnologia, a expansão da telemedicina, o que possibilita consultas remotas e monitoramento de pacientes à distância, tal conjuntura é pertinente aos pacientes que possuem condições coerentes com seu uso, otimizando tempo e em muitos gastos facilitando a adesão das terapias e cuidados necessários. Entre os anos 2010 e 2020, houve o Crescimento da inteligência artificial (IA) na saúde, incluindo diagnósticos assistidos por IA, uma novidade que apesar de gera debate entre os profissionais, acerca do seu uso, trouxe avanços em análises de grandes conjuntos de dados para pesquisa e tratamento. Além disso, entre 2020 e 2024, houve também o desenvolvimento de vacinas avançadas, como as de mRNA, para combater doenças infecciosas, como a COVID-19, um avanço possível, por ter como base pequenos avanços tecnológicos ao longo da história (Casas, *et. al.*, 2020).

É válido citar que a tecnologia desempenha um papel importante na prestação de cuidados de saúde remotos e na telemedicina, por exemplo, com o uso de dispositivos médicos conectados à internet e plataformas de comunicação online, as quais os pacientes podem realizar consultas virtuais com

profissionais de saúde, receber monitoramento contínuo de condições crônicas e acessar informações de saúde em tempo real, independentemente da sua localização geográfica (Vasconcelos, *et. al.*, 2021). Isso não apenas melhora o acesso aos cuidados de saúde em áreas remotas ou carentes de recursos, mas também reduz os custos associados a consultas presenciais e internações hospitalares desnecessárias. No entanto, tal ferramenta não deve se sobrepor aos atendimentos e cuidados presenciais, e sim auxiliá-los e reforçá-los.

Além disso, a tecnologia desempenha um papel fundamental na melhoria da eficiência operacional e na redução de erros nos processos de saúde (Spinardi, *et. al.*, 2009). Sistemas de gestão hospitalar integrados automatizam tarefas administrativas, como agendamento de consultas, faturamento e controle de estoque de medicamentos, reduzindo a carga de trabalho dos profissionais de saúde e minimizando o risco de erros humanos. Da mesma forma, dispositivos médicos avançados e robótica cirúrgica podem auxiliar os cirurgiões em procedimentos complexos, aumentando a precisão e reduzindo o tempo de recuperação dos pacientes.

No entanto, é importante reconhecer que a implementação bem-sucedida da tecnologia em saúde requer uma abordagem integrada e colaborativa, envolvendo não apenas profissionais de saúde, mas também engenheiros de software, designers de interface do usuário e especialistas em segurança de dados. Além disso, é essencial garantir a privacidade e a segurança das informações de saúde dos pacientes, cumprindo as regulamentações e padrões de segurança de dados, como o HIPAA (*Health Insurance Portability and Accountability Act*) nos Estados Unidos.

## 5. CONCLUSÃO

A literatura bibliográfica estima projeções para o futuro do uso das tecnologias em saúde (Guimarães, 2004), sendo estas utilizadas em medicina regenerativa, terapia genética e nanotecnologia nos tratamentos de doenças. Espera-se também o crescimento da medicina personalizada, com base no genômica e perfil molecular dos pacientes, tal tecnologia tem sido estudada e aponta por profissionais farmacêuticos, denominando assim a “Farmacogenômica”.

Por fim, há altas expectativas na expansão da saúde digital, incluindo aplicativos e dispositivos para monitoramento à saúde, e para auxiliar e reforçar dispositivos assistenciais, com o objetivo de, juntamente com o profissional, promover o cuidado e qualidade de vida dos usuários.



## REFERÊNCIAS

- BRASIL, Secretaria do Estado de Saúde. SUS: 27 anos transformando a história da Saúde do Brasil. Disponível em: < <https://www.saude.mg.gov.br/component/gmg/story/7152-sus-27-anos-transformando-a-historia-da-saude-no-brasil> >. Acesso em: 25. Mai. 2024.
- CAETANO, Rosângela; Haugen, Renata Curi; Osório-de-Castro, Cláudia Garcia Serpa. A incorporação do nusinersena no Sistema Único de Saúde: uma reflexão crítica sobre a institucionalização da avaliação de tecnologias em saúde no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**. 35(8):e00099619. 2019.
- CASAS, Carmem Phang Romero. Et. Al. Avaliação de tecnologias em saúde: tensões metodológicas durante a pandemia de Covid-19. **Estudos Avançados**. 34 (99). 2020.
- COSTA, Débora Ellen Sousa. *et. Al.* A influência das tecnologias na saúde mental dos idosos em tempos de pandemia: uma revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, e8210212198. 2021.
- GUIMARÃES, Reinaldo. Bases para uma política nacional de ciência, tecnologia e inovação em saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, 9(2): 375-387. 2004.
- GUIMARÃES, Reinaldo. *et. Al.* Política de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, 24(3):881-886, 2019.
- JUNIOR, Helvo Slump. *et. al.* **Avaliação compartilhada do cuidado em saúde: surpreendendo o instituto nas redes** - Políticas e Cuidado em Saúde - Livro 01. 01º Ed. Rio de Janeiro. 2016.
- LIMA, Sandra Gonçalves Gomes; Brito, Cláudia de; Andrade, Carlos José Coelho de. O processo de incorporação de tecnologias em saúde no Brasil em uma perspectiva internacional. **Ciência & Saúde Coletiva**, 24(5):1709-1722, 2019.
- NOVAIS, Hillegonda Maria D. Avaliação de programas, serviços e tecnologias em saúde. **Revista de Saúde Pública**. 34. (05). p 547 – 59. 2000.
- NOVAIS, Hillegonda Maria Dutilh; Elias, Flávia Tavares Silva. Uso da avaliação de tecnologias em saúde em processos de análise para incorporação de tecnologias no Sistema Único de Saúde no Ministério da Saúde. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 29 Sup:S7-S16, 2013.
- SILVA, Naélia Vidal de Negreiros da. *et. al.* Tecnologias em saúde e suas contribuições para a promoção do aleitamento materno: revisão integrativa da literatura. **Ciência & Saúde Coletiva**, 24(2):589-602, 2019.
- SPINARDI, Ana Carulina Pereira. *et. al.* Telefonaudiologia: ciência e tecnologia em saúde. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**. 21(3): 249 – 54. 2009.
- VASCONCELOS, Mayara Nascimento de. *Et. Al.* Avanços e desafios das políticas públicas de gestão das tecnologias em saúde nas américas: scoping review. **Cienc. Cuid. Saúde**. 20: e58609. 2021.