

TIC SAÚDE

Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias
de Informação e Comunicação nos
Estabelecimentos de Saúde Brasileiros

—
2023
—

ICT IN HEALTH

Survey on the Use of Information
and Communication Technologies
in Brazilian Healthcare Facilities



Atribuição Não Comercial 4.0 Internacional
Attribution NonCommercial 4.0 International



Você tem o direito de:
You are free to:



Compartilhar: copiar e redistribuir o material em qualquer suporte ou formato.
Share: copy and redistribute the material in any medium or format.



Adaptar: remixar, transformar e criar a partir do material.
Adapt: remix, transform, and build upon the material.

O licenciante não pode revogar estes direitos desde que você respeite os termos da licença.
The licensor cannot revoke these freedoms as long as you follow the license terms.

De acordo com os seguintes termos:
Under the following terms:



Atribuição: Você deve atribuir o devido crédito, fornecer um link para a licença, e indicar se foram feitas alterações. Você pode fazê-lo de qualquer forma razoável, mas não de uma forma que sugira que o licenciante o apoia ou aprova o seu uso.

Attribution: You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use.



Não comercial: Você não pode usar o material para fins comerciais.
Noncommercial: You may not use this work for commercial purposes.

Sem restrições adicionais: Você não pode aplicar termos jurídicos ou medidas de caráter tecnológico que restrinjam legalmente outros de fazerem algo que a licença permita.
No additional restrictions: You may not apply legal terms or technological measures that legally restrict others from doing anything the license permits.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR
Brazilian Network Information Center

TIC SAÚDE

Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias
de Informação e Comunicação nos
Estabelecimentos de Saúde Brasileiros

2023

ICT IN HEALTH

Survey on the Use of Information
and Communication Technologies
in Brazilian Healthcare Facilities

Comitê Gestor da Internet no Brasil
Brazilian Internet Steering Committee
www.cgi.br

São Paulo
2024

Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR - NIC.br

Brazilian Network Information Center - NIC.br

Diretor Presidente / CEO : Demi Getschko

Diretor Administrativo / CFO : Ricardo Narchi

Diretor de Serviços e Tecnologia / CTO : Frederico Neves

Diretor de Projetos Especiais e de Desenvolvimento / Director of Special Projects and Development : Milton Kaoru Kashiwakura

Diretor de Assessoria às Atividades do CGI.br / Chief Advisory Officer to CGI.br : Hartmut Richard Glaser

Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação - Cetic.br

Regional Center for Studies on the Development of the Information Society - Cetic.br

Coordenação Executiva e Editorial / Executive and Editorial Coordination : Alexandre F. Barbosa

Coordenação Científica / Scientific Coordination : Heimar de Fátima Marin

Coordenação de Projetos de Pesquisa / Survey Project Coordination : Fabio Senne (Coordenador / Coordinator), Ana Laura Martínez, Daniela Costa, Fabio Storino, Leonardo Melo Lins, Luísa Adib Dino, Luiza Carvalho e /and Manuella Maia Ribeiro

Coordenação de Métodos Quantitativos e Estatística / Statistics and Quantitative Methods Coordination : Marcelo Pitta (Coordenador / Coordinator), Camila dos Reis Lima, João Claudio Miranda, Mayra Pizzott Rodrigues dos Santos, Thiago de Oliveira Meireles e /and Winston Oyadomari

Coordenação de Métodos Qualitativos e Estudos Setoriais / Sectoral Studies and Qualitative Methods Coordination : Graziela Castello (Coordenadora / Coordinator), Javiera F. Medina Macaya, Mariana Galhardo Oliveira e /and Rodrigo Brandão de Andrade e Silva

Coordenação de Gestão de Processos e Qualidade / Process and Quality Management Coordination : Nádilla Tsuruda (Coordenadora / Coordinator), Karen Genovesi Ueda, Maisa Marques Cunha e /and Rodrigo Gabriades Sukarie

Coordenação da pesquisa TIC Saúde / ICT in Health Survey Coordination : Luciana Portilho

Gestão da pesquisa em campo / Field management : Ipec - Inteligência em Pesquisa e Consultoria, Rosi Rosendo, Guilherme Militão, Ligia Amstalden Rubega, Denise Dantas de Alcântara e /and Paulo Vieira

Apoio à edição / Editing support team : Comunicação NIC.br : Carolina Carvalho e /and Leandro Espindola

Preparação de texto e revisão em português / Proofreading and revision in Portuguese : Tecendo Textos

Tradução para o inglês / Translation into English : Prioridade Consultoria Ltda.: Isabela Ayub, Lorna Simons, Luana Guedes, Luísa Caliri e /and Maya Bellomo Johnson

Projeto gráfico / Graphic design : Pilar Velloso

Editoração / Publishing : Grappa Marketing Editorial (www.grappa.com.br)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos estabelecimentos de saúde brasileiros: TIC Saúde 2023 [livro eletrônico] = Survey on the use of information and communication technologies in Brazilian healthcare facilities: ICT in Health 2023 / [editor] Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. -- 1. ed. -- São Paulo : Comitê Gestor da Internet do Brasil, 2024.

PDF

Edição bilíngue : português / inglês

Vários colaboradores

Bibliografia

ISBN 978-65-85417-35-8

1. Internet (Rede de computadores) - Brasil 2. Saúde - Brasil 3. Tecnologia da informação e da comunicação - Brasil - Pesquisa I. Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. II. Título. Survey on the use of information and communication technologies in Brazilian healthcare facilities: ICT in Health 2023.

24-193555

CDD-004.6072081

Índices para catálogo sistemático:

1. Brasil : Tecnologias da informação e da comunicação : Uso : Pesquisa 004.6072081
2. Pesquisa : Tecnologia da informação e comunicação : Uso : Brasil 004.6072081

Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br

Brazilian Internet Steering Committee – CGI.br

(em março de 2024/ in March, 2024)

Coordenadora / Coordinator

Renata Vicentini Mielli

Conselheiros / Counselors

Artur Coimbra de Oliveira

Beatriz Costa Barbosa

Bianca Kremer

Cláudio Furtado

Cristiano Reis Lobato Flôres

Débora Peres Menezes

Demi Getschko

Henrique Faulhaber Barbosa

José Roberto de Moraes Rêgo Paiva Fernandes Júnior

Lisandro Zambenedetti Granville

Luiz Felipe Gondin Ramos

Marcelo Fornazin

Marcos Adolfo Ribeiro Ferrari

Maximiliano Salvadori Martinhão

Nivaldo Cleto

Pedro Helena Pontual Machado

Percival Henriques de Souza Neto

Rafael de Almeida Evangelista

Rodolfo da Silva Avelino

Rogério Souza Mascarenhas

Secretário executivo / Executive Secretary

Hartmut Richard Glaser

Agradecimentos

A pesquisa TIC Saúde 2023 contou com o apoio de uma destacada rede de especialistas, sem a qual não seria possível produzir os resultados aqui apresentados. A contribuição desse grupo se realizou por meio de discussões aprofundadas sobre os indicadores, o desenho metodológico e também a definição das diretrizes para a análise de dados. A manutenção desse espaço de debate tem sido fundamental para identificar novas áreas de investigação, aperfeiçoar os procedimentos metodológicos e viabilizar a produção de dados precisos e confiáveis. Cabe ainda ressaltar que a participação voluntária desses especialistas é motivada pela importância das novas tecnologias para a sociedade brasileira e a relevância dos indicadores produzidos pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br) para fins de políticas públicas e de pesquisas acadêmicas. Na décima edição da pesquisa TIC Saúde, o Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br) agradece aos seguintes especialistas:

Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS)
Celina Oliveira

Centro de Inteligência Artificial (C4AI)
João Paulo Candia Veiga

Comissão Especial de Privacidade e Proteção de Dados da OAB/SP
Analluza Bolivar Dallari

Conselho Nacional de Secretarias Municipais de Saúde (Conasems)
Marizélia Leão Moreira

Conselho Nacional de Secretários de Saúde (Conass)
Felipe Ferré e Nereu Henrique Mansano

Conselho Regional de Enfermagem de São Paulo (Coren-SP)
Heloisa Peres

Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH)
Claudia Brandão e Gilliate Coelho

Escola Nacional de Ciências Estatísticas (Ence)
Pedro Luis do Nascimento Silva

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP/USP)
Paulo Mazzoncini de Azevedo Marques

Fundação Getúlio Vargas (FGV)
Ana Maria Malik

Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz)
Angélica Baptista

Hospital Israelita Albert Einstein
Edson Amaro e Rogéria Leoni Cruz

Hospital Sírio-Libanês
Sabrina Gadenz

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
Marco Antonio Ratzsch de Andreazzi

Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da FMUSP (InCor)
Marco Antonio Gutierrez

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO)
Maria Rebeca Otero Gomes

Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR)
Cláudia Moro

Rede Universitária de Telemedicina (Rute)
Luiz Ary Messina e Paulo Roberto de Lima Lopes

Secretaria de Informação e Saúde Digital do
Ministério da Saúde (Seidigi/MS)
**Ana Estela Haddad, Paula Xavier dos Santos,
Raquel Matos e Thais Lucena**

Sociedade Brasileira de Informática em Saúde (SBIS)
**Antonio Carlos Onofre Lira, Beatriz de Faria Leão
e Luis Gustavo Kiatake**

Universidade de São Paulo (USP)
Violeta Sun

Universidade Federal de Goiás (UFG)
Juliana Zinader

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
Magdala de Araújo Novaes

Universidade Federal de São Paulo (Unifesp)
Ivan Torres Pisa

Acknowledgements

The ICT in Health 2023 survey had the support of a notable network of experts, without which it would not be possible to deliver the results presented here. This group's contribution occurred through in-depth discussions about indicators, methodological design and also the definition of guidelines for data analysis. The maintenance of this space for debate has been fundamental for identifying new areas of investigation, refining methodological procedures, and enabling the production of accurate and reliable data. It is worth emphasizing that the voluntary participation of these experts is motivated by the importance of new technologies for the Brazilian society and the relevance of the indicators produced by the Brazilian Internet Steering Committee (CGI.br) to be used in policymaking and academic research. For the 10th edition of the ICT in Health survey, the Regional Center for Studies on the Development of the Information Society (Cetic.br) would like to specially thank the following experts:

Albert Einstein Hospital

Edson Amaro and Rogéria Leoni Cruz

Brazilian Company of Hospital Services (EBSERH)

Claudia Brandão and Gilliate Coelho

Brazilian Health Informatics Society (SBIS)

Antonio Carlos Onofre Lira, Beatriz de Faria Leão and Luis Gustavo Kiatake

Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE)

Marco Antonio Ratzsch de Andreazzi

Center for Artificial Intelligence (C4AI)

João Paulo Candia Veiga

Digital Health and Information Secretariat of the Ministry of Health (Seidigi/MS)

Ana Estela Haddad, Paula Xavier dos Santos, Raquel Matos and Thais Lucena

Federal University of Goiás (UFG)

Juliana Zinader

Federal University of Pernambuco (UFPE)

Magdala de Araújo Novaes

Federal University of São Paulo (Unifesp)

Ivan Torres Pisa

Getulio Vargas Foundation (FGV)

Ana Maria Malik

Heart Institute of the Hospital das Clínicas of FMUSP (InCor)

Marco Antonio Gutierrez

National Council of Health Secretaries (Conass)

Felipe Ferré and Nereu Henrique Mansano

National Council of Municipal Health Secretaries (Conasems)

Marizélia Leão Moreira

National Education and Research Network (RNP)

Paulo Roberto de Lima Lopes

National Regulatory Agency for Private Health Insurance and Plan (ANS)

Celina Oliveira

National School of Statistical Science (Ence)

Pedro Luis do Nascimento Silva

Oswaldo Cruz Foundation (Fiocruz)

Angélica Baptista

Pontifical Catholic University of Paraná (PUCPR)

Claudia Moro

Ribeirão Preto Medical School (FMRP/USP)

Paulo Mazzoncini de Azevedo Marques

São Paulo Regional Nursing Council (Coren-SP)

Heloisa Peres

Sírio-Libanês Hospital

Sabrina Gadenz

Special Commission for Privacy and Data Protection
of the OAB/SP

Analluza Bolivar Dallari

Telemedicine University Network (Rute)

Luiz Ary Messina and Paulo Roberto de Lima Lopes

United Nations Educational, Scientific and Cultural
Organization (UNESCO)

Maria Rebeca Otero Gomes

University of São Paulo (USP)

Violeta Sun

Sumário / Contents

7	Agradecimentos / Acknowledgements, 9
17	Prefácio / Foreword, 141
21	Apresentação / Presentation, 145
25	Resumo Executivo – TIC Saúde 2023
149	Executive Summary – ICT in Health 2023
33	Relatório Metodológico
157	Methodological Report
47	Relatório de Coleta de Dados
171	Data Collection Report
57	Análise dos Resultados
181	Analysis of Results
Artigos / Articles	
89	Inteligência Artificial e Saúde Pública: um diálogo entre especialistas e o ChatGPT
213	Artificial Intelligence and public health: A dialogue between experts and ChatGPT <i>Marcelo D'Agostino, Myrna C. Marti, Ana Estela Haddad, Sebastian Garcia-Saio e / and Luciana Portilho</i>
101	Proteção de dados do paciente digital
225	Digital patient data protection <i>Analluza Bolivar Dallari</i>
113	Competências em saúde digital: resultados da oficina realizada durante o CBIS-2022
235	Digital health skills: Results of the workshop held during the CBIS-2022 <i>Juliano de S. Gaspar, Raquel Acciarito Motta e / and Heimar de F. Marin</i>
125	Visão em Saúde Digital: experiência e método colaborativo da RNP
247	Digital health vision: The experience and collaborative method of the National Education and Research Network <i>Claudia Moro, Mariana de Mello Gusso, Gilberto Vieira Branco, Edson Amaro Jr., Lincoln de Assis Moura Jr. e / and Paulo Roberto de Lima Lopes</i>
262	Lista de Abreviaturas / List of Abbreviations, 264

Lista de gráficos / List of charts

- 29 Estabelecimentos de saúde, por medidas adotadas em relação à lei geral de proteção de dados pessoais - LGPD (2023)
153 Healthcare facilities by measures adopted concerning the Brazilian General Data Protection Law – LGPD (2023)
- 29 Estabelecimentos de saúde, por serviços oferecidos ao paciente via Internet (2022-2023)
153 Healthcare facilities by type of service offered to patients through the Internet (2022-2023)
- 31 Estabelecimentos de saúde, por serviços de telessaúde disponíveis (2022-2023)
155 Healthcare facilities by telehealth services available (2022-2023)
- 31 Estabelecimentos de saúde que utilizaram tecnologia de Inteligência Artificial, por tipo de aplicação (2023)
155 Healthcare facilities that used Artificial Intelligence technology, by type of application (2023)
- 63 Estabelecimentos de saúde, por tipo de conexão à Internet (2023)
187 Healthcare facilities by type of connection (2023)
- 64 Estabelecimentos de saúde, por faixa de velocidade máxima para *download* da principal conexão (2013-2023)
188 Healthcare facilities by range of download speed of the main connection (2013-2023)
- 67 Estabelecimentos de saúde, por tipo de ferramenta de segurança da informação utilizada (2023)
191 Healthcare facilities by type of information security tool used (2023)
- 68 Estabelecimentos de saúde, por existência de treinamento sobre segurança da informação para os funcionários (2022-2023)
192 Healthcare facilities with an information security training programs for employees (2022-2023)
- 69 Estabelecimentos de saúde, por medidas adotadas em relação à Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais – LGPD (2023)
193 Healthcare facilities by measures adopted concerning the Brazilian General Data Protection Law – LGPD (2023)
- 75 Estabelecimentos de saúde, por funcionalidades eletrônicas disponíveis em sistema (2023)
198 Healthcare facilities by available electronic system functionalities (2023)
- 76 Estabelecimentos de saúde, por serviços oferecidos ao paciente via Internet (2022-2023)
199 Healthcare facilities by type of service offered to patients through the Internet (2022-2023)
- 78 Estabelecimentos de saúde, por serviços de telessaúde disponíveis (2021-2023)
200 Healthcare facilities by telehealth services available (2021-2023)
- 80 Estabelecimentos de saúde que utilizaram serviços em nuvem (2023)
202 Healthcare facilities that used cloud services (2023)

-
- 83 Estabelecimentos de saúde que utilizaram tecnologias de Inteligência Artificial, por tipo de aplicação (2023)
 - 205 Healthcare facilities that used Artificial Intelligence technologies, by type of application (2023)
 - 83 Estabelecimentos de saúde, por motivos para não utilizarem tecnologias de Inteligência Artificial (2023)
 - 206 Healthcare facilities, by reasons for not using Artificial Intelligence technologies (2023)

Lista de tabelas / List of tables

49	Alocação da amostra de estabelecimentos, segundo esfera administrativa, tipo de estabelecimento e unidade da federação
173	Sample allocation of healthcare facilities by administrative jurisdiction, type of facility, and federative unit
53	Número de casos registrados segundo ocorrências de campo
177	Number of recorded cases, according to field situations
54	Taxa de resposta de estabelecimentos segundo esfera administrativa, tipo de estabelecimento e unidade da federação
178	Response rate of facilities by administrative jurisdiction, type of facility and federative unit
72	Estabelecimentos de saúde, por tipo de dado do paciente disponível eletronicamente (2023)
196	Healthcare facilities by type of patient data available electronically (2023)
80	Estabelecimentos de saúde que fizeram análise de <i>Big Data</i> (2022-2023)
203	Healthcare facilities that perform Big Data analytics (2022-2023)
81	Estabelecimentos de saúde, por tipo de tecnologia utilizada (2023)
204	Healthcare facilities by type of technology used (2023)
117	Compilação dos resultados do eixo temático 1
238	Compilation of the results of thematic axis 1
118	Compilação dos resultados do eixo temático 2
239	Compilation of the results of thematic axis 2
119	Compilação dos resultados do eixo temático 3
240	Compilation of the results of thematic axis 3
120	Compilação dos resultados do eixo temático 4
241	Compilation of the results of thematic axis 4
120	Compilação dos resultados do eixo temático 5
242	Compilation of the results of thematic axis 5
129	Temas das reuniões do CT-SD em 2023
251	Themes of CT-SD meetings in 2023

Lista de figuras / List of figures

- 29 Estabelecimentos de saúde, por existência de sistema eletrônico para registro das informações dos pacientes (2023)
153 Healthcare facilities by availability of an electronic system to record patient information (2023)
- 31 Estabelecimentos de saúde que ofereceram serviços de teleconsulta (2023)
155 Healthcare facilities that offered teleconsultation services (2023)
- 62 Estabelecimentos de saúde que utilizaram computador e Internet (2023)
186 Healthcare facilities that used computers and the Internet (2023)
- 71 Estabelecimentos de saúde, por existência de sistema eletrônico para registro das informações dos pacientes (2023)
194 Healthcare facilities by availability of an electronic system to record patient information (2023)
- 79 Estabelecimentos de saúde, por serviços de educação a distância e teleconsulta disponíveis, por unidade da federação (2023)
201 Healthcare facilities, by distance learning and teleconsultation services available, by federative unit (2023)
- 94 Principais desafios da IA em saúde pública
218 Main Challenges of AI in public health
- 96 Considerações de políticas públicas de IA na saúde pública
220 Policy considerations of AI in public health
- 131 Diagrama de sequência de fases da metodologia adotada
253 Diagram of the phases of the methodology adopted
- 133 Representação gráfica das dimensões principais que caracterizam as iniciativas de Saúde Digital, com foco na RNP
255 Graphical representation of the main dimensions that characterize digital health initiatives, focusing on the RNP
- 134 Representação da dimensão "Intervenções em Saúde Digital"
256 Representation of the "Digital Health Interventions" dimension
- 135 Distribuição dos participantes de 2023 conforme sua região geográfica
257 Distribution of the 2023 participants according to their geographical region
- 136 Participação nas reuniões do CT-SD em 2023
258 Participation in CT-SD meetings in 2023

Prefácio

A Internet opera com base em uma série de camadas sobrepostas e interconectadas. Essas camadas assentam sobre uma infraestrutura física, muitas vezes invisível aos usuários, mas crucial e intrinsecamente ligada ao mundo das telecomunicações. Elas incluem elementos como cabos coaxiais, fibras ópticas e servidores, que formam a espinha dorsal da rede. Essa infraestrutura é responsável pelo tráfego de dados, garantindo a robustez e a eficiência da comunicação global.

Logo acima dessa camada física estão o protocolo IP – fundamento básico da Internet – e os programas que implementam as famílias de protocolos de comunicação, como TCP (*Transmission Control Protocol*) e UDP (*User Datagram Protocol*), utilizados para interconectar dispositivos em rede. O próximo nível de protocolos inclui suporte a interação e serviços, como o DNS (*Domain Name Server*), o SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*), para o uso de correio eletrônico, e o protocolo HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*), que define formas de acesso a conteúdos da Web, tornando possível a troca de informações e a experiência de navegação.

Esse mosaico de camadas que sustenta o funcionamento harmonioso da Internet baseia-se na interoperabilidade por meio de padrões abertos. Essa característica garante a segurança e a resiliência da rede global, permitindo que diferentes sistemas e tecnologias operem em conjunto de maneira eficaz. Outro pilar fundamental para esse ecossistema é a governança multissetorial da rede, que visa produzir um ambiente acessível e inclusivo, no qual a participação ativa de diversos setores – incluindo a comunidade técnica e acadêmica, a sociedade civil, o governo e o setor privado – é crucial. Essa colaboração ampla e diversa contribui sobremaneira para garantir o livre fluxo de informações, o acesso aberto a todos e a preservação da integridade da rede.

Diferentes ideias, pontos de vista e experiências são de grande importância para que se mantenha a sustentabilidade da estrutura da Internet, assegurando que a rede continue a ser uma única estrutura, dando autonomia entre seus componentes, mas evitando a sua fragmentação¹, já que esta poderia acarretar uma série de riscos

¹ Mais informações em: https://icannwiki.org/Internet_Fragmentation

sociais, políticos e técnicos, afetando direitos dos indivíduos² e deformando conceitos essenciais da Internet. Os impactos dessa fragmentação seriam sentidos não somente pelos 5.4 bilhões de usuários de Internet no mundo, mas também teriam consequências diretas e indiretas para os 2.6 bilhões de pessoas que ainda estão *offline*.³

Há mais de 20 anos, o Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br) tem atuado, em colaboração com diferentes atores da sociedade, para a promoção de uma Internet aberta e interoperável, contribuindo para que a rede seja segura, inclusiva e de qualidade. Nesses pontos, o Brasil se destaca como um exemplo notável no que diz respeito à governança da infraestrutura da Internet. Além da adotar a concepção correta de governança para a rede, o país pode se orgulhar de abrigar atualmente o maior Ponto de Troca de Tráfego (PTT) do mundo em volume de tráfego. Além disso, é o quinto país com o maior número de nomes de domínios associados a um domínio de topo de país, o **.br**. Complementarmente, o NIC.br desenvolveu mecanismos eficazes de gestão de segurança da rede e possui um portfólio diversificado de produtos e serviços voltados à melhoria contínua da Internet.

Mesmo com todas as conquistas, o Brasil ainda enfrenta o desafio da universalização no acesso à Internet. Ampliar a conectividade, garantindo que mais pessoas tenham a oportunidade de se conectar, permanece como um objetivo primordial. Priorizar a expansão do acesso é essencial para promover a inclusão digital, permitindo que todos os cidadãos possam usufruir dos benefícios da era digital e contribuir para o desenvolvimento social e econômico do país.

Para além da inclusão digital, é preciso considerar os elementos necessários para garantir conectividade significativa. Questões relacionadas a qualidade do acesso, custo do serviço, dispositivos adequados ao uso e letramento digital, entre outras, devem ser consideradas para a obtenção de uma conectividade significativa da população e das organizações que utilizam a rede. Naturalmente, isso requer um esforço maior do que simplesmente conectar indivíduos que estão desconectados: demanda um conjunto de políticas e iniciativas que estimule a formação de habilidades digitais críticas para que os benefícios do uso da rede sejam potencializados, ao mesmo tempo que os riscos sejam mitigados.

Para que o país e a sociedade possam se beneficiar das oportunidades oferecidas pela Internet e pelas tecnologias digitais, é essencial abordar as desigualdades que impedem esse aproveitamento. Em um cenário no qual as tecnologias digitais e a Internet são cada vez mais predominantes, adotar a perspectiva da conectividade significativa é de vital importância. Isso permite a elaboração e a implementação de políticas e ações estratégicas que assegurem que indivíduos e organizações possam maximizar os benefícios dessas tecnologias.

² UN Internet Governance Forum. (2023). *IGF 2023 WS #405 Internet Fragmentation: Perspectives & Collaboration*. ICANN. <https://www.intgovforum.org/en/content/igf-2023-ws-405-internet-fragmentation-perspectives-collaboration>

³ União Internacional de Telecomunicações. (2023). *Measuring Digital Development – Facts and figures 2023*.

Nesse sentido, os indicadores produzidos pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br) destacam-se entre as atividades desenvolvidas pelo NIC.br por colocarem em evidência os avanços positivos conquistados pela expansão da Internet no Brasil, assim como por apontar os desafios que ainda devem ser superados para que as oportunidades possam ser usufruídas pela população de forma significativa.

Os dados divulgados pelo Cetic.br|NIC.br baseiam-se na multissetorialidade, desde o planejamento da metodologia e a construção dos instrumentos de coleta de dados. Assim, contam com a colaboração de especialistas de diferentes áreas. A disseminação dos dados para a sociedade subsidia a elaboração de políticas e iniciativas de aprimoramento, tanto das camadas técnicas quanto das camadas de conteúdo, bem como promove a ampliação de instrumentos a serviço da população e a garantia de direitos e do acesso crítico, responsável, seguro e produtivo da Internet. A presente publicação oferece uma análise detalhada sobre o tema do acesso, do uso e da apropriação da Internet no Brasil.

Boa leitura!

Demi Getschko

Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR – NIC.br

Apresentação

Em abril de 2014, o Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br) organizou o NETMundial – Encontro multissetorial global sobre o futuro da governança da Internet¹, com a participação de governos e de entidades internacionais e de vários setores comprometidos com a governança da Internet. O encontro tinha como objetivo estabelecer diretrizes estratégicas para o desenvolvimento e a apropriação da Internet no mundo, com foco na elaboração de princípios para a governança da Internet e o futuro do ecossistema digital.

Dez anos depois, é possível observar avanços em muitas direções, como um crescimento da conectividade entre os indivíduos, especialmente por meio de dispositivos móveis, e maior adesão da população a serviços digitais. No Brasil, segundo dados da pesquisa TIC Domicílios, 61% dos indivíduos com 10 anos ou mais eram considerados usuários de Internet em 2014², sendo que essa proporção entre aqueles das classes DE era de apenas 28%. Em 2023, de acordo com a pesquisa TIC Domicílios³, a proporção de usuários de Internet havia alcançado o patamar de 84%, sendo que, entre os indivíduos das classes DE, essa proporção chegou a 78%.

No entanto, apesar dos avanços, ainda não há plena equidade de acesso e de apropriação dos recursos digitais para todos. Uma parcela significativa da população carece de acesso à conectividade universal e significativa⁴, ou seja, aquela disponível a todos, que não apenas permite experiências *online* seguras, satisfatórias, enriquecedoras

¹ Para mais informações sobre o NETmundial, acesse: <https://netmundial.br/2014/pt/about/>

² Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2015). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC Domicílios 2014*. <https://cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nos-domicilios-brasileiros/>

³ Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. (2023). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC Domicílios 2023* [Tabelas]. <https://cetic.br/pt/pesquisa/domicilios/indicadores/>

⁴ União Internacional de Telecomunicações. (2021). *Achieving universal and meaningful digital connectivity: Setting a baseline and targets for 2030*. https://www.itu.int/itu-d/meetings/statistics/wp-content/uploads/sites/8/2022/04/UniversalMeaningfulDigitalConnectivityTargets2030_BackgroundPaper.pdf

e produtivas a um custo acessível, mas também inclui o desenvolvimento de habilidades digitais. Esse novo conceito de conectividade envolve a preservação de direitos digitais e a promoção do uso consciente, crítico, ético e responsável das tecnologias, habilitando os indivíduos a navegar eficazmente no mundo *online*.

O rápido crescimento da economia digital – impulsionado pela expansão de plataformas digitais e pela automação de processos por meio de técnicas computacionais baseadas em Inteligência Artificial (IA) – contrasta com desafios diversos, como retrocessos nos processos democráticos, no acesso à informação de qualidade, na valorização do conhecimento científico e jornalístico e nas formas de interação social inclusiva e pacífica. Essas consequências da transformação digital têm contribuído significativamente para a polarização da sociedade, exacerbando divisões e fomentando um ambiente de debate cada vez mais fragmentado.

Há ainda um longo caminho a ser percorrido pela sociedade para reduzir as desigualdades digitais e atingir os princípios para uma Internet livre, aberta, segura e inclusiva. Para contribuir com alguns passos, o CGI.br tem promovido diversas ações com o intuito de consolidar propostas para a evolução e a implementação da abordagem multissetorial de governança da Internet, de forma mais inclusiva, diversa e responsável, objetivo que pauta a organização da segunda edição do NETMundial+10⁵, a ser realizada em 2024.

Em 2023, o CGI.br reafirmou seu compromisso com a construção de ambientes de discussão multissetorial e com a formulação de consensos sobre questões relacionadas à Internet e realizou a Consulta sobre Regulação de Plataformas Digitais⁶, para viabilizar e ampliar a participação e a escuta ativa de diferentes setores sociais. A consulta emergiu como uma ferramenta relevante para fomentar debates que servirão de subsídios para os poderes Legislativo, Executivo e Judiciário, assim como para a sociedade civil, se abastecerem de elementos relacionados à regulação de plataformas – o que, como e quem deve regular – considerando a diversidade de visões dos diversos atores.

As contribuições recolhidas durante a Consulta refletem e se alinham aos princípios fundamentais estipulados pelo Código de conduta das Nações Unidas para a integridade da informação⁷. Esses princípios serão debatidos pelo secretário-geral António Guterres na Cúpula do Futuro⁸, em setembro de 2024, e devem ser consoantes ao Pacto Digital Global. Este, por sua vez, enfatiza a adoção de princípios universais em prol da sustentabilidade e do alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

⁵ Para mais informações sobre a Declaração Conjunta sobre o NETmundial+10: <https://netmundial.br/>

⁶ Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2023). *Sistematização das contribuições à consulta sobre regulação de plataformas digitais*. https://cgi.br/media/docs/publicacoes/1/20231213081034/sistematizacao_consulta_regulacao_plataformas.pdf

⁷ Organização das Nações Unidas. (2023). *Informe de política para a nossa agenda comum: integridade da informação nas plataformas digitais*. https://brasil.un.org/sites/default/files/2023-10/ONU_Integridade_Informacao_Plataformas_Digitais_Informe-Secretario-Geral_2023.pdf

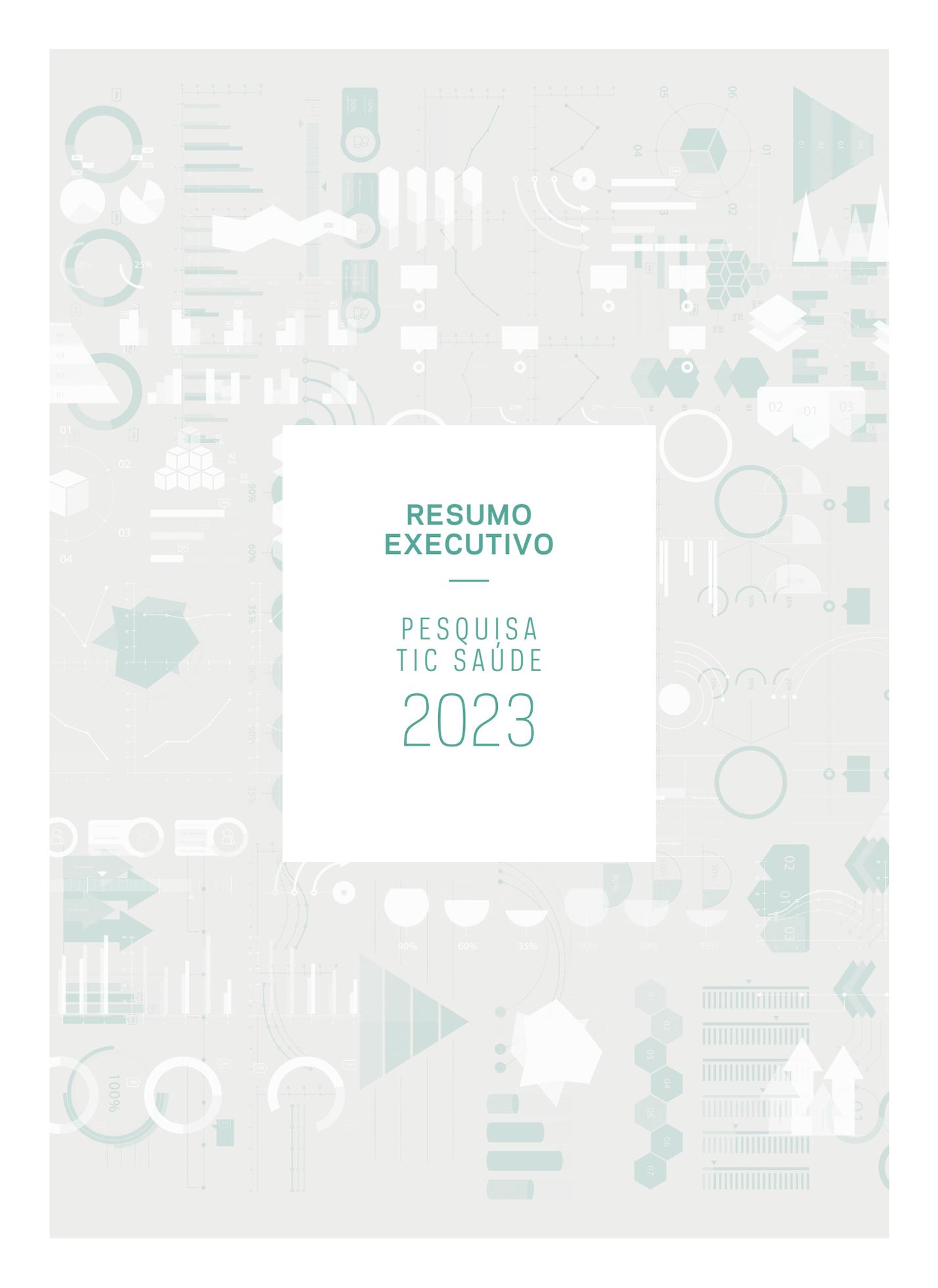
⁸ Para mais informações: <https://www.un.org/en/common-agenda/summit-of-the-future>

Assim, a produção de dados regulares e confiáveis é também fundamental para o desenvolvimento de uma governança da Internet mais pautada na democracia, na multissetorialidade, no respeito aos direitos humanos, na construção de ambientes inclusivos e no desenvolvimento de uma sociedade mais equitativa e humana para todos.

As pesquisas e os estudos realizados pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br) do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br) estão de acordo com esses princípios. Essas pesquisas servem como ferramentas vitais para prover as evidências fundamentais para o desenvolvimento das agendas digitais e para a elaboração de políticas públicas. Ao oferecer uma base de conhecimento sólida e acessível, o Cetic.br|NIC.br contribui para informar a sociedade sobre o avanço das agendas digitais e apoiar os representantes dos setores sociais na elaboração e implementação de políticas mais efetivas para a população.

Renata Vicentini Mielli

Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br



RESUMO EXECUTIVO

—
PESQUISA
TIC SAÚDE
2023

Resumo Executivo

TIC Saúde 2023

Desde 2013, a pesquisa TIC Saúde investiga a adoção e o uso de tecnologias de informação e comunicação (TIC) nos estabelecimentos de saúde brasileiros. Ao chegar a sua décima edição, a série histórica da pesquisa possibilita a análise da evolução da infraestrutura e da adoção de aplicações baseadas em TIC em estabelecimentos de saúde em todo o país, contribuindo para uma compreensão do avanço da saúde digital ao longo do tempo e dos desafios que ainda persistem. Nesta edição, são apresentados os resultados sobre adoção e utilização das TIC nos estabelecimentos de saúde, aprofundando a análise sobre o uso de Inteligência Artificial (IA), com novos indicadores sobre tipos de ferramentas, aplicações e motivos para a não adoção de IA. Adicionalmente, a pesquisa ampliou a desagregação dos resultados, apresentando informações inéditas por unidade da federação (UF) para alguns dos temas investigados.

Os resultados de 2023 indicam que 98% dos estabelecimentos de saúde usaram computadores e 99% acessaram a Internet. O acesso à infraestrutura de TIC nos estabelecimentos públicos avançou gradualmente ao longo dos anos. O uso de computador passou de 68%, em 2013, para 97% em 2023, e o acesso à Internet, de 57% para 98%. Nos estabelecimentos privados, o acesso a computador e Internet estava universalizado desde 2013. Ainda se verificam disparidades regionais no acesso a computadores e Internet, sendo que os menores percentuais foram registrados em Roraima (80%), Maranhão (85%) e Amapá (90%). Por outro lado, nos

estados das regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, o acesso a computadores e Internet é universal.

Os principais dispositivos utilizados nos estabelecimentos de saúde foram computadores de mesa (96%) e computadores portáteis (64%). A exceção se deu nas Unidades Básicas de Saúde (UBS), em que o uso de *tablets* aumentou, passando de 29%, em 2019, para 59% em 2023.

89% DAS UBS
POSSUEM SISTEMA
ELETRÔNICO PARA
REGISTRO DA
INFORMAÇÃO DO
PACIENTE

Entre os estabelecimentos com acesso à Internet, 95% utilizaram conexões via cabo ou fibra ótica e 43% conexão móvel ou via *modem*. A velocidade máxima de *download* da conexão principal aumentou gradualmente ao longo dos anos, adaptando-se às necessidades das novas

tecnologias utilizadas. Em 2013, apenas 1% dos estabelecimentos tinha conexão acima de 100 Mbps, chegando a 33% em 2023. Já o percentual de estabelecimentos com velocidade da conexão até 1 Mbps era de 23% em 2013, chegando a 10% em 2023.

DADOS DOS PACIENTES EM FORMATO ELETRÔNICO

Os sistemas eletrônicos para registro de informação dos pacientes estiveram disponíveis em 88% dos estabelecimentos de saúde, sendo 85% dos públicos e 91% dos privados. Os estabelecimentos com internação e até 50 leitos foram os que menos utilizaram sistemas eletrônicos (72%); em contrapartida, aqueles com mais de 50 leitos de internação foram os mais equipados com essa ferramenta (96%).

Observam-se disparidades regionais, visto que as regiões Norte (85%) e Nordeste (83%) tiveram menores percentuais de estabelecimentos de saúde utilizando sistemas eletrônicos, enquanto a região Sul foi a com maior uso (93%). A existência de sistema

eletrônico nos estabelecimentos do Distrito Federal é praticamente universal, seguido por Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul. Os estados com menor uso de sistema eletrônico nos estabelecimentos de saúde foram Amapá, Maranhão e Acre (Figura 1).

SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO

Esses avanços na adoção de TIC têm proporcionado, também, um aumento na quantidade de dados pessoais que circulam no ambiente digital, especialmente no contexto da saúde digital, em que diferentes organizações têm acesso a informações sensíveis dos pacientes. Nesse sentido, é fundamental que sejam implementadas medidas de segurança da informação para proteger esses dados.

Os resultados indicam que persistem os desafios para os estabelecimentos efetivamente se adequarem à Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) e se mantém a disparidade entre estabelecimentos públicos e privados (Gráfico 1). Apenas a publicação da política de privacidade em *website* aumentou entre 2022 e 2023, de 26% para 30%. As demais medidas permaneceram estáveis em relação ao ano anterior.

Outro aspecto relevante é a preparação das equipes de saúde para o uso de ferramentas

digitais. Apenas um terço dos estabelecimentos de saúde ofereceram treinamento em segurança da informação para seus funcionários. Um aspecto positivo foi o aumento da proporção de estabelecimentos com internação e até 50 leitos (de 18% em 2022 para 26% em 2023), com mais de 50 leitos (de 48% para 55%) e de estabelecimentos voltados ao serviço de apoio à diagnose e terapia (SADT) (de 47% para 52%) que ofereceram esse treinamento. Em 2023, a disparidade entre estabelecimentos públicos (16%) e privados (44%) que adotaram essas medidas também se manteve estável.

SERVIÇOS DE TELESSAÚDE

O acesso à telessaúde tem o potencial de ampliar a oferta dos serviços de saúde no país, superando barreiras geográficas para levar atendimento especializado aos pacientes. Em 2023, houve um aumento significativo do percentual de estabelecimentos que ofereceram educação a distância, atividades de pesquisa a distância e teleconsulta (Gráfico 3). A ampliação dessa oferta foi impulsionada pelos estabelecimentos públicos, que passaram a disponibilizar mais serviços de educação a distância (de 24% para 31%), atividades de pesquisa a distância (de 15% para 20%) e teleconsulta (de 15% para 21%) entre 2022 e 2023.

Maior disponibilidade de serviços *online* ao paciente

O acesso à Internet tem aumentado, e cada vez mais as pessoas têm utilizado aplicativos para realizar serviços *online* e buscado informações sobre saúde na rede (54% dos usuários de Internet em 2023). A oferta de serviços *online* por parte dos estabelecimentos havia permanecido estável nos últimos anos, sempre ao redor de um quarto dos estabelecimentos de saúde, mas em 2023 verificou-se um aumento significativo em quase todos os serviços investigados pela pesquisa. A única exceção foi a interação com a equipe médica. Os maiores aumentos foram observados no agendamento de consultas e agendamento de exames (Gráfico 2). Esses resultados foram influenciados pela ampliação da oferta desses serviços nos estabelecimentos públicos, principalmente no agendamento *online* de consultas e de exames. A utilização desses serviços pode melhorar a gestão do tempo e aumentar a eficiência dos profissionais, além de proporcionar maior conveniência aos pacientes.

FIGURA 1

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE, POR EXISTÊNCIA DE SISTEMA ELETRÔNICO PARA REGISTRO DAS INFORMAÇÕES DOS PACIENTES (2023)

Total de estabelecimentos de saúde com acesso à Internet (%)

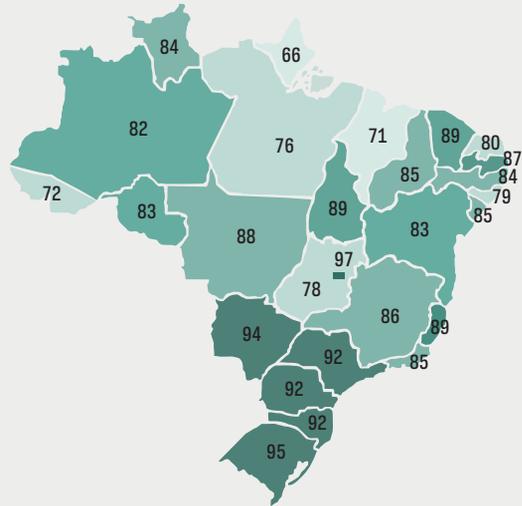


GRÁFICO 1

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE, POR MEDIDAS ADOTADAS EM RELAÇÃO À LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS - LGPD (2023)

Total de estabelecimentos de saúde com acesso à Internet (%)

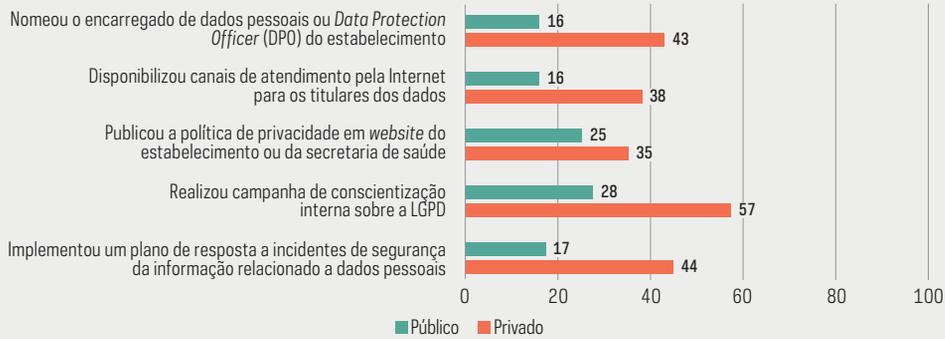
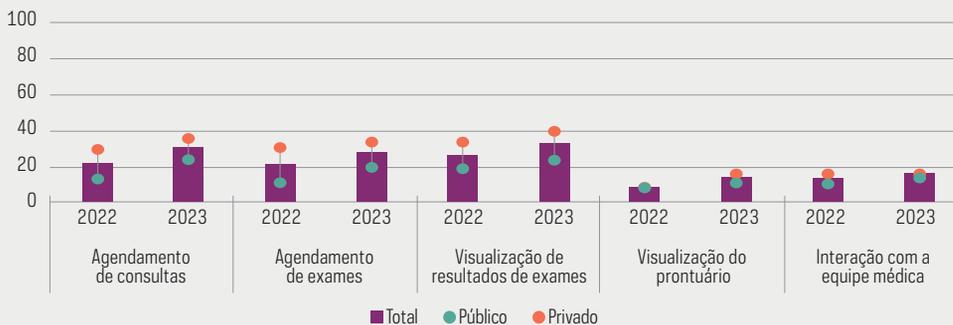


GRÁFICO 2

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE, POR SERVIÇOS OFERECIDOS AO PACIENTE VIA INTERNET (2022-2023)

Total de estabelecimentos de saúde com acesso à Internet (%)



Destaca-se que a teleconsulta esteve mais presente nas regiões Norte (24%) e Nordeste (24%). Entre as UF da região Norte, um terço dos estabelecimentos de saúde do Acre, de Rondônia e de Tocantins disponibilizaram esse serviço. Na região Nordeste, os estados que mais contaram com esse serviço nos estabelecimentos de saúde foram Bahia, Maranhão e Piauí (Figura 2).

ADOÇÃO E USO DE NOVAS TECNOLOGIAS

Ferramentas mais avançadas e complexas, como análise de *Big Data*, IA e Internet das Coisas (IoT), podem contribuir para a ampliação do acesso aos cuidados de saúde, possibilitando diagnósticos mais precisos e o monitoramento mais eficaz de tratamentos. No entanto, um pequeno número de estabelecimentos de saúde fez uso desse tipo de tecnologia.

A análise de *Big Data* foi realizada por cerca de 4% dos estabelecimentos de saúde. As principais fontes de informações foram dados do próprio estabelecimento: 73% dos estabelecimentos utilizaram dados de fichas cadastrais e prontuários e 65% utilizaram dados provenientes de dispositivos inteligentes.

Tecnologias como IA, robótica e IoT foram utilizadas por um baixo percentual de estabelecimentos de saúde no país. Cerca de 3.200 fizeram uso de IA, 3.800 utilizaram robótica e 4.300 utilizaram IoT. Os estabelecimentos com internação e mais de 50 leitos e os SADT foram os que mais utilizaram essas tecnologias.

Para compreender melhor a adoção de IA nos estabelecimentos de saúde, foram incluídos novos indicadores sobre o tema. Os resultados indicam que as ferramentas de IA mais utilizadas foram de automatização de processos de fluxos de trabalho (46%), reconhecimento de fala (33%)

e mineração de texto e análise de linguagem escrita ou falada (32%). As de reconhecimento e processamento de imagens e de aprendizagem de máquina para predição e análise de dados foram utilizadas por 21% e 16% dos estabelecimentos que utilizaram IA, respectivamente.

Ainda em relação ao uso de IA, os principais tipos de aplicação foram para segurança digital e organização de processos clínicos e administrativos. Gestão de recursos humanos ou recrutamento e auxiliar na dosagem de medicamentos foram as aplicações menos citadas (Gráfico 4). Por outro lado, foram investigados os principais motivos para os estabelecimentos não utilizarem IA, a saber:

as soluções de IA não são uma prioridade, incompatibilidade com os equipamentos, *software* ou sistemas existentes no estabelecimento de saúde e os custos muito altos.

Por fim, os principais desafios identificados estão relacionados à gestão e governança de TI e à realização de ações para que os estabelecimentos se adequem à

LGPD, especialmente considerando o crescente volume de dados dos pacientes e a importância da segurança e privacidade dessas informações.

22% DOS ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE COM INTERNAÇÃO E MAIS DE 50 LEITOS FIZERAM ANÁLISE DE *BIG DATA*

Metodologia da pesquisa e acesso aos dados

A décima edição da pesquisa TIC Saúde coletou dados sobre os estabelecimentos de saúde via entrevistas por telefone e questionário *web* com 4.117 gestores, entre fevereiro e julho de 2023. Os resultados da pesquisa, incluindo as tabelas de proporções, totais e margens de erro, estão disponíveis no *website* do Cetic.br|NIC.br (<http://www.cetic.br>). Os relatórios metodológico e de coleta de dados podem ser consultados tanto na publicação impressa como no *website*.

FIGURA 2

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE QUE OFERECERAM SERVIÇOS DE TELECONSULTA (2023)

Total de estabelecimentos de saúde com acesso à Internet (%)

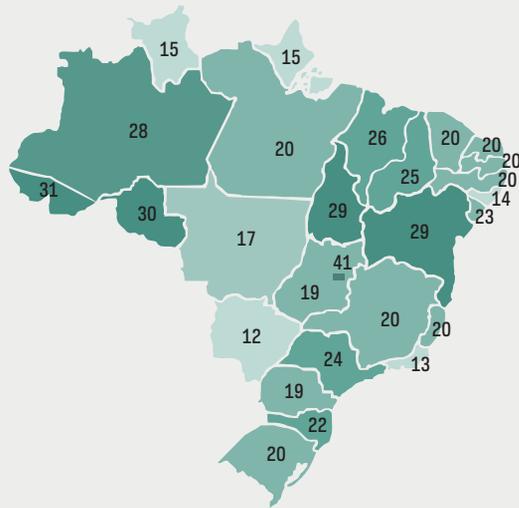


GRÁFICO 3

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE, POR SERVIÇOS DE TELESSAÚDE DISPONÍVEIS (2022-2023)

Total de estabelecimentos de saúde com acesso à Internet (%)

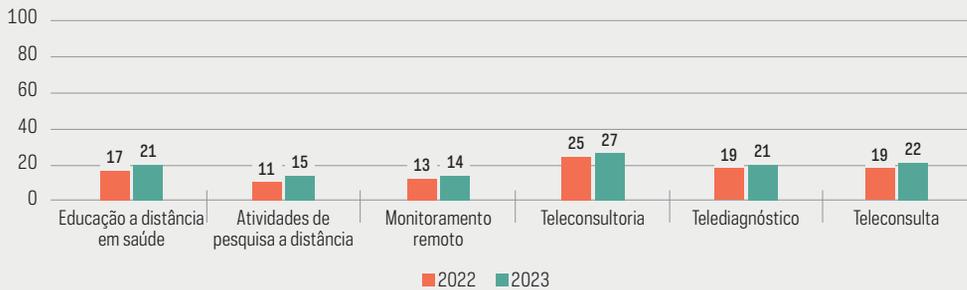


GRÁFICO 4

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE QUE UTILIZARAM TECNOLOGIA DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, POR TIPO DE APLICAÇÃO (2023)

Total de estabelecimentos de saúde que utilizaram tecnologias de Inteligência Artificial (%)



63%
dos estabelecimentos não utilizam IA por não ser uma prioridade

52%
dos estabelecimentos não utilizam IA por incompatibilidade com os equipamentos, software ou sistemas

50%
dos estabelecimentos não utilizam IA devido aos altos custos

49%
dos estabelecimentos não utilizam IA por falta de necessidade ou interesse



Acesse os dados completos da pesquisa

A publicação completa e os resultados da pesquisa estão disponíveis no *website* do **Cetic.br**, incluindo as tabelas de proporções, totais e margens de erros.





RELATÓRIO METODOLÓGICO

PESQUISA
TIC SAÚDE
2023

Relatório Metodológico

TIC Saúde

O Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), por meio do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br), apresenta a metodologia da Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos estabelecimentos de saúde brasileiros – TIC Saúde. O estudo é realizado em todo o território nacional, abordando temas relativos à penetração das tecnologias de informação e comunicação (TIC) nos estabelecimentos de saúde e sua apropriação por profissionais dessa área.

Os dados obtidos pela investigação visam contribuir para a formulação de políticas públicas específicas da área de saúde, de forma a gerar insumos para gestores públicos, estabelecimentos de saúde, profissionais de saúde, academia e sociedade civil. A pesquisa conta com o apoio institucional de organismos internacionais – como a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), a Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL) e a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) –, do Ministério da Saúde (MS), por meio do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus), da Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS), além de outros representantes do governo, da sociedade civil e de especialistas vinculados a importantes universidades.

A pesquisa TIC Saúde é uma iniciativa que incorpora o modelo desenvolvido pela OCDE para as estatísticas no setor. O guia produzido pela organização, chamado *OECD Guide to measuring ICTs in the health sector*:

[...] foi desenvolvido com a intenção de fornecer uma referência padrão para estatísticos, analistas e formuladores de políticas da área de tecnologias de comunicação e informação (TIC) em saúde. O objetivo é facilitar a coleta transnacional de dados, as comparações e a aprendizagem sobre a disponibilidade e o uso das TIC em saúde. (OCDE, 2015, p. 2)

Desde 2021, a amostra da pesquisa foi reformulada para facilitar a produção das estimativas desagregadas por unidade da federação (UF). Para viabilizar essa provisão de informações, a pesquisa incluiu na amostra um número maior de estabelecimentos no primeiro ano, apenas com investigação de estabelecimentos; e no segundo ano incluiu uma amostra menor com informação de estabelecimentos e profissionais de saúde. O objetivo é ter estimativas por UF no primeiro ano, com base apenas na amostra ampliada de estabelecimentos. No segundo ano são publicadas estimativas de estabelecimentos atualizadas das UF para o período de dois anos, agregando as informações de dois anos consecutivos. As estimativas de indicadores de profissionais de saúde ainda serão apresentadas somente para o recorte geográfico de grandes regiões.

Objetivos da pesquisa

O objetivo geral da pesquisa TIC Saúde é compreender o estágio de adoção das TIC nos estabelecimentos de saúde brasileiros e sua apropriação pelos profissionais da área. E, nesse contexto, a pesquisa possui os seguintes objetivos específicos:

I. Penetração das TIC nos estabelecimentos de saúde

- identificar a infraestrutura de TIC disponível nos estabelecimentos de saúde brasileiros;
- investigar o uso dos sistemas e aplicações baseados em TIC destinados a apoiar serviços assistenciais e a gestão dos estabelecimentos.

II. Apropriação das TIC por profissionais de saúde

- investigar as habilidades dos profissionais e as atividades realizadas por eles com o uso de TIC;
- compreender as motivações e barreiras para a adoção das TIC e seu uso por profissionais de saúde.

Conceitos e definições

Estabelecimentos de saúde

Segundo definição adotada pelo Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), mantido pelo Datasus, estabelecimentos de saúde podem ser definidos de forma abrangente, como sendo qualquer local destinado à realização de ações e/ou serviços de saúde, coletiva ou individual, qualquer que seja o seu porte ou nível de complexidade. Com o objetivo de dar enfoque aos estabelecimentos que trabalhem com uma infraestrutura e instalações físicas destinadas exclusivamente a ações na área de saúde, o estudo também teve como base as definições da Pesquisa de Assistência Médico-Sanitária (AMS) 2009, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A pesquisa AMS abrange todos os estabelecimentos de saúde existentes no país que prestam assistência à saúde individual ou coletiva com um mínimo de técnica apropriada, sejam eles públicos ou privados, com ou sem fins lucrativos, segundo os critérios estabelecidos pelo MS, para atendimento rotineiro, em regime ambulatorial ou de internação. Esse universo abrange postos de saúde, centros de saúde, clínicas ou postos de assistência médica, prontos-socorros, unidades mistas, hospitais (inclusive os

de corporações militares), unidades de complementação diagnóstica e/ou terapêutica, clínicas odontológicas, clínicas radiológicas, clínicas de reabilitação e laboratórios de análises clínicas (IBGE, 2010).

Profissionais de saúde

A pesquisa TIC Saúde considera as informações adotadas pelo CNES para a identificação dos profissionais de saúde analisados no estudo. Esses profissionais trabalham em estabelecimentos de saúde, prestando atendimento ao paciente do Sistema Único de Saúde (SUS) ou não. A identificação de médicos e enfermeiros teve como base a Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), mantida pelo governo federal.

Esfera administrativa

A partir da classificação dada pelo CNES, a pesquisa TIC Saúde considera como sendo públicos os estabelecimentos administrados pelos governos federal, estadual ou municipal. Os demais estabelecimentos (privado com fins lucrativos e privado sem fins lucrativos) são classificados como privados.

Leitos de internação

Instalações físicas específicas destinadas à acomodação de pacientes para permanência por um período mínimo de 24 horas. Os hospitais-dia não são considerados unidades com internação.

Tipo de estabelecimento

Essa classificação é dada pela combinação de características dos estabelecimentos relativas ao tipo de atendimento e ao número de leitos de internação. A referência dessa classificação é a que foi adotada pela pesquisa AMS do IBGE. Assim, foram definidos quatro grupos mutuamente exclusivos de estabelecimentos:

- **sem internação:** estabelecimentos sem internação (que não possuem leitos) e realizam outros tipos de atendimento (urgência, ambulatorial etc.);
- **com internação (até 50 leitos):** estabelecimentos que realizam internação e possuem ao menos um leito e até, no máximo, 50 leitos;
- **com internação (mais de 50 leitos):** estabelecimentos que realizam internação e possuem 51 leitos ou mais;
- **serviço de apoio à diagnose e terapia (SADT):** estabelecimentos sem internação (que não possuem leitos) e destinados exclusivamente a serviços de apoio à diagnose e terapia, definidos como unidades onde são realizadas atividades que auxiliam a determinação de diagnóstico e/ou complementam o tratamento e a reabilitação do paciente, tais como laboratórios.

Tipo de unidade

A partir da classificação do tipo de estabelecimento dada pelo CNES, a pesquisa TIC Saúde considera a seguinte classificação:

- posto de saúde;
- centro de saúde/unidade básica;
- policlínica;

- hospital geral;
- clínica/centro de especialidade;
- unidade de apoio à diagnose e terapia (SADT isolado);
- centro de atenção psicossocial;
- pronto atendimento;
- demais tipos de unidade agregada.

Unidade Básica de Saúde Pública (UBS)¹

Corresponde às UBS ativas no CNES dos seguintes tipos de estabelecimentos: posto de saúde; centro de saúde/unidade básica; unidade mista; centro de apoio à saúde da família. Para o tipo de unidade mista, são consideradas apenas as unidades que possuem equipe de saúde família na variável tipos de equipe do cadastro base.

POPULAÇÃO-ALVO

A população-alvo do estudo é composta de estabelecimentos de saúde brasileiros. Para efeitos da investigação e do levantamento da população de referência, são considerados os estabelecimentos cadastrados no CNES. Assim, a pesquisa tem como escopo os estabelecimentos de saúde públicos e privados cadastrados no CNES, que possuam Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ) próprio ou de uma entidade mantenedora, além de instalações físicas destinadas exclusivamente a ações na área de saúde e que possuam ao menos um médico ou um enfermeiro. Dessa forma, não serão considerados no estudo os seguintes estabelecimentos:

- estabelecimentos cadastrados como pessoas físicas;
- consultórios isolados, definidos como salas isoladas destinadas à prestação de assistência médica ou odontológica ou de outros profissionais de saúde de nível superior;
- serviços de atenção domiciliar isolado (*homecare*) ou em regime residencial;
- oficinas ortopédicas;
- estabelecimentos criados em caráter provisório e de campanha;
- unidades móveis (de nível pré-hospitalar na área de urgência, terrestres, aéreas ou fluviais);
- farmácias;
- estabelecimentos que não possuam ao menos um médico ou um enfermeiro vinculado, com exceção dos estabelecimentos classificados como SADT, mas que devem ter ao menos um funcionário;

¹ Na população-alvo da pesquisa não são consideradas Unidades Móveis, que assim como nos outros estratos, foram excluídas das UBS.

- estabelecimentos destinados à gestão do sistema, como as secretarias de saúde, centrais de regulação, unidades de vigilância em saúde e outros órgãos com essas características que se encontram cadastrados no CNES.

Cada estabelecimento é tratado como um conglomerado composto de profissionais com cargos de administração – gestores responsáveis por prestar informações sobre os estabelecimentos – e profissionais de atendimento assistencial – médicos(as) e enfermeiros(as) – que compõem a população-alvo da pesquisa.

UNIDADE DE ANÁLISE

Para atender aos objetivos propostos pela pesquisa, considera-se como unidade de análise os estabelecimentos de saúde. Em 2023 a pesquisa não coletou dados com os médicos e os enfermeiros (profissionais de saúde).

DOMÍNIOS DE INTERESSE PARA ANÁLISE E DIVULGAÇÃO

Nesta edição da pesquisa, foram coletados dados apenas para a unidade de análise estabelecimentos de saúde e os resultados serão divulgados para os domínios definidos com base nas variáveis do cadastro e níveis descritos a seguir:

- **esfera administrativa:** corresponde à classificação das instituições como públicas ou privadas;
- **tipo de estabelecimento:** esta classificação está associada a quatro tipos diferentes de estabelecimentos, levando em conta o tipo de atendimento e o seu porte relativo ao número de leitos – sem internação, com internação (até 50 leitos), com internação (mais de 50 leitos) e SADT;
- **região:** corresponde à divisão regional do Brasil em macrorregiões (Norte, Centro-Oeste, Nordeste, Sudeste e Sul), segundo critérios do IBGE;
- **localização:** refere-se à informação de que o estabelecimento está localizado na capital ou interior de cada UF;
- **identificação de UBS:** refere-se à classificação em UBS ou não UBS;
- **unidade da federação:** corresponde a classificação do estabelecimento de saúde de acordo com a UF em que está presente, 26 estados e o Distrito Federal.

Instrumento de coleta

INFORMAÇÕES SOBRE OS INSTRUMENTOS DE COLETA

Para coleta das informações de interesse desta edição da pesquisa foi construído um questionário estruturado, com perguntas fechadas e abertas (quando for o caso) aplicado para os profissionais administrativos dos estabelecimentos (preferencialmente gestores de tecnologia da informação [TI]). Para mais informações a respeito do questionário, ver item “Instrumento de coleta” no “Relatório de Coleta de Dados”.

Plano amostral

O desenho do plano amostral da TIC Saúde é amostragem estratificada simples (Cochran, 1977) de estabelecimentos de saúde, na qual a estratificação leva em consideração as seguintes variáveis: UF (27 classes), tipo de dependência administrativa (pública ou privada) e tipo de estabelecimento (UBS, sem internação; com internação até 50 leitos; com internação e mais de 50 leitos; e SADT).

CADASTRO E FONTES DE INFORMAÇÃO

O cadastro utilizado para seleção dos estabelecimentos de saúde é o CNES, mantido pelo Datasus, do MS. Instituído pela Portaria MS/SAS n. 376, de 3 de outubro de 2000, o CNES reúne os registros de todos os estabelecimentos de saúde, hospitalares e ambulatoriais, componentes das redes pública e privada existentes no país. O cadastro deve manter atualizados os bancos de dados nas bases locais e federal, visando subsidiar os gestores na implantação e na implementação das políticas de saúde.

Os registros são utilizados para subsidiar áreas de planejamento, regulação, avaliação, controle, auditoria, ensino e de pesquisa (MS, 2006).

CRITÉRIOS PARA DESENHO DA AMOSTRA

A maioria dos parâmetros de interesse que a pesquisa busca estimar são proporções e contagens por domínios, então optou-se pelo emprego de amostragem estratificada simples dos estabelecimentos de saúde, isto é, de sorteio dos estabelecimentos de saúde por amostragem aleatória simples sem reposição dentro dos estratos porventura definidos.

DIMENSIONAMENTO DA AMOSTRA

O tamanho total da amostra para dois anos de realização da pesquisa TIC Saúde foi fixado em cerca de 7.100 estabelecimentos. Um aspecto importante a considerar é a taxa de perda por conta da não resposta dos estabelecimentos. Os detalhes do tamanho da amostra para esta edição podem ser encontrados no “Relatório de Coleta de Dados”.

ALOCAÇÃO DA AMOSTRA

Como um dos objetivos da pesquisa é divulgar os resultados separadamente para os domínios definidos para as variáveis tipo de estabelecimento, UF, localização e esfera administrativa, a alocação da amostra de estabelecimentos é definida conforme as classificações dos estabelecimentos nessas mesmas variáveis. Dessa forma, optou-se por adotar uma estratificação em que os estratos são definidos fazendo a classificação cruzada de três variáveis: a UF, o tipo de dependência administrativa (com duas categorias: pública e privada) e tipo de estabelecimento (com 5 categorias: UBS, sem internação, com internação até 50 leitos, com internação e mais de 50 leitos e SADT).

Essa estratificação foi implementada inicialmente na forma de uma tabela de duas dimensões: 27 UF nas linhas e as combinações válidas de tipo de estabelecimento e dependência administrativa nas colunas. Essa ideia permitiu aplicar uma técnica de alocação da amostra nos estratos finais que assegura tamanhos desejados de amostras nas duas dimensões da tabela. O método específico é denominado ‘*iterative proportional fitting*’ (Deming & Stephan, 1940).

Para alocar a amostra entre as UF, foi empregada alocação potência (Bankier, 1988) com uso da potência $\frac{1}{2}$. Para alocar a amostra entre as classes de tipo de estabelecimento e dependência administrativa, foi empregada a alocação potência com potência igual a $\frac{1}{2}$. Definidas as alocações das margens da tabela de duas dimensões, foi aplicado o algoritmo ‘*iterative proportional fitting*’ (Deming & Stephan, 1940) por meio da função *ipf* disponível no pacote *humanleague* do *software* estatístico R (Smith, 2018).

Os tamanhos de amostra resultantes foram arredondados para o inteiro mais próximo e, na sequência, todos os tamanhos foram aumentados para o mínimo de três (quando havia no universo de estabelecimentos tal quantidade). Esse ajuste é necessário para assegurar que o tamanho esperado da amostra efetiva por estrato seja igual ou maior que dois.

Com essas considerações foram estabelecidos os tamanhos de amostra desejáveis, considerando-se também as taxas de não resposta, para que a pesquisa possa fornecer resultados com a margem de erro especificada por UF e demais recortes de interesse. O tamanho da amostra para as marginais definidas encontra-se no “Relatório de Coleta de Dados”.

SELEÇÃO DA AMOSTRA

Estabelecimentos de saúde

Dentro de cada estrato, os estabelecimentos de saúde são selecionados por amostragem aleatória simples. Dessa forma, a probabilidade de seleção de cada estabelecimento de saúde é dada pela Fórmula 1.

FÓRMULA 1

$$n_h = n \times \frac{N_h}{N}$$

N é o tamanho total da população

N_h é o tamanho da população no estrato h

n é o tamanho da amostra

n_h é o tamanho da amostra dentro de cada estrato h

Logo, a probabilidade de inclusão (π) do estabelecimento de saúde i para cada estrato h é dada pela Fórmula 2.

FÓRMULA 2

$$\pi_{ih} = \frac{n_h}{N_h}$$

Coleta de dados em campo

MÉTODO DE COLETA DE DADOS

Todos os estabelecimentos de saúde são contatados por telefone e as entrevistas com os responsáveis são realizadas por meio da técnica de entrevista telefônica assistida por computador (em inglês, *computer assisted telephone interviewing* [CATI]). Há a possibilidade de autopreenchimento de questionário *web*, por meio de plataforma específica. Essa opção é oferecida para aqueles respondentes que solicitem espontaneamente responder via Internet ou para aqueles que prontamente se recusem a responder a pesquisa pelo telefone.

Aos gestores que fazem essa opção é enviado um *link* específico para o seu questionário, permitindo alterações na resposta. Em todos os estabelecimentos pesquisados, busca-se entrevistar, preferencialmente, o responsável pela área de TI ou, no caso da ausência desse cargo, o gestor administrativo.

Processamento dos dados

PROCEDIMENTOS DE PONDERAÇÃO

A ponderação da pesquisa parte do cálculo de pesos básicos derivados das probabilidades de seleção em cada estágio, sobre os quais são aplicadas correções de não resposta. Os pesos dos estabelecimentos de saúde são calibrados para os totais conhecidos da população-alvo da pesquisa.

Peso básico

A cada estabelecimento de saúde da amostra é associado um peso amostral básico, obtido pela razão entre o tamanho da população e o tamanho da amostra no estrato final correspondente. O peso básico é calculado a partir do inverso da probabilidade de seleção de estabelecimentos de saúde em cada estrato, expresso pela Fórmula 3.

FÓRMULA 3

$$w_{ih} = \frac{1}{\pi_{ih}} = \frac{N_h}{n_h}$$

w_{ih} é o peso básico do estabelecimento i no estrato h

N_h é o total de estabelecimentos no estrato h

n_h é o total de estabelecimentos da amostra no estrato h

Correção de não resposta

Para corrigir os casos nos quais não se obteve resposta dos estabelecimentos, é avaliada a taxa de não resposta e a existência de estabelecimentos respondentes em cada um dos estratos planejados na pesquisa. Quando a grande maioria dos estratos tem ao menos um estabelecimento respondente, efetua-se uma correção de não resposta simples por estrato. Essa correção é dada meio da Fórmula 4.

FÓRMULA 4

$$w_{ih}^* = w_{ih} \times \frac{\sum_i^{nh} w_{ih}}{\sum_i^{nh} w_{ih} \times I_{ih}^r}$$

w_{ih} é o peso básico do estabelecimento i no estrato h

I_{ih}^r é uma variável indicadora que recebe valor 1 se o estabelecimento i no estrato h respondeu à pesquisa e 0, caso contrário

n_h é o total de estabelecimentos da amostra no estrato h

No caso de muitos estratos não possuírem respondentes, a correção de não resposta é feita por meio de um modelo logístico para previsão da probabilidade de resposta. O modelo parte de variáveis constantes no cadastro CNES para estimar a propensão de responder à pesquisa (detalhes do modelo quando utilizado encontram-se no “Relatório de Coleta de Dados”). O resultado do modelo são as probabilidades de resposta estimadas para cada um dos estabelecimentos informantes da pesquisa. Corrige-se, então, a não resposta pela Fórmula 5.

FÓRMULA 5

$$w_{ih}^* = w_{ih} \times \frac{1}{p_r}$$

w_{ih}^* é o peso ajustado para não resposta do estabelecimento i no estrato h

p_r é a probabilidade do estabelecimento ser respondente segundo modelo logístico

Calibração

Ao final, os pesos corrigidos para não resposta são pós-estratificados para as variáveis de estratificação, para as quais se divulgam resultados. Além dessas, a variável que identifica se o estabelecimento pertence a rede de EBSEH e a informação do cadastro sobre acesso à Internet também foram consideradas. Dessa forma, considerando as variáveis utilizadas, os totais da amostra somaram os totais do cadastro. A pós-estratificação se dá pela multiplicação do peso corrigido para não resposta w^* em cada estrato por um fator que corrige o total do estrato (soma dos pesos com correção de não resposta) para o total da população. O método utilizado é o ajuste iterativo sobre marginais, também conhecido por pós-estratificação multivariada incompleta ou *raking*. O peso final dos estabelecimentos é: w_{ih}^C .

ERROS AMOSTRAIS

As medidas ou estimativas da precisão amostral dos indicadores da TIC Saúde levaram em consideração em seus cálculos o plano amostral por estratos empregado na pesquisa.

O método do conglomerado primário (do inglês, *ultimate cluster*) foi utilizado para estimação de variâncias para estimadores de totais em planos amostrais de múltiplos estágios. Proposto por Hansen *et al.* (1953), o método considera apenas a variação entre informações disponíveis no nível das unidades primárias de amostragem (UPA) e admite que estas teriam sido selecionadas com reposição.

Com base no método, pode-se considerar a estratificação e a seleção com probabilidades desiguais, tanto das unidades primárias como das demais unidades de amostragem. As premissas para permitir a aplicação desse método é que estejam disponíveis estimadores não viciados dos totais da variável de interesse para cada um dos conglomerados primários selecionados, e que pelo menos dois destes sejam selecionados em cada estrato (se a amostra for estratificada no primeiro estágio).

Esse método fornece a base para vários dos pacotes estatísticos especializados em cálculo de variâncias considerando o plano amostral.

A partir das variâncias estimadas opta-se pela divulgação dos erros amostrais expressos pela margem de erro. Para a divulgação, essas margens foram calculadas para um nível de confiança de 95%. Assim, se a pesquisa for repetida, em 19 de cada 20 vezes o intervalo conterá o verdadeiro valor populacional.

Normalmente, também são apresentadas outras medidas derivadas dessa estimativa de variabilidade, tais como erro padrão, coeficiente de variação ou intervalo de confiança.

O cálculo da margem de erro considera o produto do erro padrão (raiz quadrada da variância) pelo valor 1,96 (valor da distribuição amostral que corresponde ao nível de significância escolhido de 95%). Esses cálculos são feitos para cada variável de cada uma das tabelas. Portanto, todas as tabelas de indicadores têm margens de erro relacionadas a cada estimativa apresentada em cada célula da tabela.

Disseminação dos dados

Os resultados desta pesquisa são divulgados de acordo com os domínios de análise: esfera administrativa, região, tipo de estabelecimento, identificação de UBS e localização para informações sobre o estabelecimento de saúde, além da variável faixa etária para informações sobre os profissionais de saúde.

Arredondamentos fazem com que, em alguns resultados, a soma das categorias parciais difira de 100% em questões de resposta única. O somatório de frequências em questões de respostas múltiplas usualmente é diferente de 100%. Vale ressaltar que, nas tabelas de resultados, o hífen (-) é utilizado para representar a não resposta ao item. Por outro lado, como os resultados são apresentados sem casa decimal, as células com valor zero significam que houve resposta ao item, mas ele é explicitamente maior do que zero e menor do que um.

Os resultados da pesquisa TIC Saúde são publicados em livro e disponibilizados no *website* do Cetic.br|NIC.br (<http://www.cetic.br>). As tabelas de totais e margens de erros calculadas para cada indicador estão disponíveis para *download* na mesma página.

Referências

Bankier, M. (1988). Power allocations: Determining sample sizes for subnational areas. *The American Statistician*, 42(3), 174-177. <https://doi.org/10.2307/2684995>

Cochran, W. G. (1977). *Sampling techniques* (3rd ed.). John Wiley & Sons.

Deming, W. E., & Stephan, F. F. (1940). On a least squares adjustment of a sampled frequency table when the expected marginal totals are known. *Annals of Mathematical Statistics*, 11(4), 427-444.

Hansen, M. H., Hurwitx, W. N., & Madow, W. G. (1953). *Sample survey methods and theory*. Wiley.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2010). *Pesquisa Assistência Médico-Sanitária 2009*. <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/9067-pesquisa-de-assistencia-medico-sanitaria.html>

Ministério da Saúde. (2000). *Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde*. Instituído pela Portaria MS/SAS 376, de 3 de outubro de 2000. <http://cnes.datasus.gov.br/>

Ministério da Saúde. (2006). *Manual do Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde (CNES) – Versão 2*. <http://cnes.saude.gov.br/pages/downloads/documentacao.jsp>

Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (2015). *Draft OECD guide to measuring ICTs in the health sector*. <https://www.oecd.org/health/health-systems/Draft-oecd-guide-to-measuring-icts-in-the-health-sector.pdf>

Smith, A. P. (2018). Humanleague: A C++ microsynthesis package with R and python interfaces. *Journal of Open Source Software*, 3(25), 629. <https://doi.org/10.21105/joss.00629>

The background is a solid teal color filled with various white icons representing data visualization elements. These include bar charts, line graphs, pie charts, circular progress indicators, speech bubbles, and abstract geometric shapes. The icons are scattered across the page, creating a modern, data-driven aesthetic.

RELATÓRIO DE COLETA DE DADOS

PESQUISA
TIC SAÚDE
2023

Relatório de Coleta de Dados TIC Saúde 2023

O Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), por meio do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br), apresenta o “Relatório de Coleta de Dados” da pesquisa TIC Saúde 2023. O objetivo do relatório é informar características específicas da edição de 2023 do estudo, contemplando eventuais alterações realizadas nos instrumentos de coleta, a alocação da amostra implementada neste ano e as taxas de resposta verificadas.

A apresentação da metodologia completa da pesquisa, incluindo os objetivos, os principais conceitos e definições e as características do plano amostral empregado, está descrita no “Relatório Metodológico”.

Alocação da amostra

A alocação da amostra de estabelecimentos de saúde é apresentada na Tabela 1.

TABELA 1

ALOCAÇÃO DA AMOSTRA DE ESTABELECIMENTOS, SEGUNDO ESFERA ADMINISTRATIVA, TIPO DE ESTABELECIMENTO E UNIDADE DA FEDERAÇÃO

		Amostra planejada
Esfera administrativa	Público	5 046
	Privado	7 228
Tipo de estabelecimento	Sem internação	9 242
	Com internação (até 50 leitos)	706
	Com internação (mais de 50 leitos)	477
	Serviço de apoio à diagnose e terapia	1 849

CONTINUA ►

► CONCLUSÃO

		Amostra planejada
Unidades da federação	Rondônia	264
	Acre	168
	Amazonas	403
	Roraima	183
	Pará	420
	Amapá	139
	Tocantins	326
	Maranhão	720
	Piauí	418
	Ceará	390
	Rio Grande do Norte	357
	Paraíba	570
	Pernambuco	814
	Alagoas	744
	Sergipe	475
	Bahia	629
	Minas Gerais	490
	Espírito Santo	512
	Rio de Janeiro	729
	São Paulo	488
	Paraná	387
	Santa Catarina	473
	Rio Grande do Sul	438
	Mato Grosso do Sul	291
Mato Grosso	504	
Goiás	348	
Distrito Federal	594	

INSTRUMENTO DE COLETA

INFORMAÇÕES SOBRE OS INSTRUMENTOS DE COLETA

A coleta de dados foi realizada por meio de questionário estruturado aplicado aos profissionais administrativos dos estabelecimentos (preferencialmente gestores de tecnologia da informação [TI]). Assim, as informações sobre os estabelecimentos de saúde foram obtidas por meio dos profissionais de nível gerencial, conforme definições descritas anteriormente no tópico “Conceitos e definições”, do “Relatório Metodológico”.

O questionário sobre os estabelecimentos contém informações a respeito da infraestrutura de tecnologias de informação e comunicação (TIC), gestão de TI, registro eletrônico em saúde, troca de informações, serviços *online* oferecidos ao paciente, telessaúde e novas tecnologias.

ALTERAÇÕES NOS INSTRUMENTOS DE COLETA

Tendo como base os resultados das entrevistas realizadas durante os pré-testes, foram feitas alterações nos questionários da pesquisa. O objetivo foi o de adequá-los aos padrões em discussão nos fóruns internacionais para a coleta de dados sobre o uso de TIC no setor de saúde.

Outras modificações foram realizadas como forma de testar novos itens relevantes para a compreensão do cenário do acesso e uso das TIC no setor, bem como para aperfeiçoar a coleta de dados.

Dentre as principais modificações no questionário sobre os estabelecimentos, estão as seguintes:

Módulo A – Perfil do estabelecimento/respondente:

- Exclusão dos indicadores que coletam a quantidade de médicos e enfermeiros que trabalham nos departamentos dos estabelecimentos de saúde.

Módulo B – Infraestrutura de TIC no estabelecimento:

- Exclusão do indicador que coleta o responsável pelo suporte técnico, manutenção e reparo nos estabelecimentos de saúde.

Módulo D – Registro pessoal de saúde e telemedicina:

- Exclusão do indicador que investiga se os serviços oferecidos pelos estabelecimentos de saúde aos pacientes via Internet podem ser realizados pelo paciente via *website* e/ou aplicativo.

Módulo H – Novas tecnologias:

- Inclusão do item que investiga se o estabelecimento de saúde utilizou Internet das Coisas (IoT).
- Inclusão do indicador a respeito do uso de técnicas de Inteligência Artificial (IA) pelos estabelecimentos de saúde.

- Inclusão do indicador que investiga, entre os estabelecimentos que utilizaram técnicas de IA, as finalidades dos usos dessas técnicas.
- Inclusão do indicador que investiga as razões do não uso de técnicas de IA por estabelecimentos de saúde.

PRÉ-TESTES

Foram realizadas seis entrevistas com gestores gerais ou de TI de estabelecimentos de saúde, entre os dias 23 e 30 de janeiro de 2023, em diferentes tipos de estabelecimentos de saúde. Tal distribuição teve como objetivo testar adequação e validade das perguntas e dos indicadores construídos, bem como o tempo de duração dos questionários.

TREINAMENTO DE CAMPO

As entrevistas foram realizadas por uma equipe de profissionais treinados e supervisionados. Esses entrevistadores passaram por treinamento básico de pesquisa; treinamento organizacional; treinamento contínuo de aprimoramento; e treinamento de reciclagem. Além disso, houve um treinamento específico para a pesquisa TIC Saúde 2023, abarcando a abordagem ao público respondente, o instrumento de coleta, os procedimentos e as ocorrências de campo.

A equipe do projeto também teve acesso ao manual de instruções da pesquisa, que continha a descrição de todos os procedimentos necessários para a realização da coleta de dados e o detalhamento dos objetivos e da metodologia da pesquisa, para garantir a padronização e a qualidade do trabalho.

Ao todo, trabalharam na coleta de dados 89 entrevistadores, dois supervisores e um auxiliar de campo.

COLETA DE DADOS EM CAMPO

MÉTODO DE COLETA

Buscou-se entrevistar o principal gestor do estabelecimento ou gestor que conhecesse a organização como um todo, inclusive no que diz respeito a seus aspectos administrativos e à infraestrutura de TIC presente na organização. Na edição de 2023 da pesquisa TIC Saúde foram buscados preferencialmente os gestores de TI, que responderam às perguntas referentes aos estabelecimentos de saúde.

Os gestores dos estabelecimentos de saúde foram contatados por meio da técnica de entrevista telefônica assistida por computador (em inglês, *computer-assisted telephone interviewing* [CATI]). O mesmo questionário foi disponibilizado para autopreenchimento por meio da Web para os gestores que assim solicitassem. As entrevistas para aplicação dos questionários tiveram duração aproximada de 32 minutos via CATI e 45 minutos com o autopreenchimento na Internet.

DATA DE COLETA

A coleta de dados da TIC Saúde 2023 nos estabelecimentos de saúde amostrados ocorreu entre fevereiro e julho de 2023. As entrevistas com gestores foram realizadas entre 8 horas e 19 horas do horário de Brasília (UTC-3).

PROCEDIMENTOS E CONTROLES DE CAMPO

Foi definido um sistema automatizado com o qual foi possível medir e controlar o esforço para a obtenção das entrevistas. Ele consistiu no tratamento de situações que foram identificadas durante a coleta das informações.

Antes do início do campo, foi realizado um procedimento de limpeza e verificação dos números de telefone que seriam utilizados para contatar os estabelecimentos. Tentou-se contato telefônico com todos os estabelecimentos selecionados na amostra e, sempre que havia algum telefone incorreto ou desatualizado, buscou-se um novo número de contato com o estabelecimento.

Após essa etapa de limpeza do cadastro, os procedimentos realizados foram:

- Contatar o estabelecimento e identificar o respondente. Buscou-se, sempre que possível, entrevistar o gestor responsável pela área de TI do estabelecimento ou, quando não havia esse profissional, o principal gestor responsável pelo estabelecimento. Na impossibilidade de entrevistar o principal responsável, foi identificado um gestor capaz de responder sobre os aspectos gerais do estabelecimento, tais como: informações administrativas, infraestrutura de TIC, recursos humanos, etc. Não foi considerado o profissional que não ocupa cargo de gestão, coordenação e supervisão.
- Diversas ações foram realizadas a fim de garantir a maior padronização possível na forma de coleta de dados. As ocorrências padrão adotadas, bem como o número de casos registrados ao final da coleta de dados estão descritas na Tabela 2. Cada vez que o entrevistador ligava para um número do cadastro, foi registrada a ocorrência referente àquela ligação segundo os procedimentos expostos, que puderam ser acompanhados por meio do histórico detalhado de ligações.

TABELA 2

NÚMERO DE CASOS REGISTRADOS SEGUNDO OCORRÊNCIAS DE CAMPO

Ocorrências		Total
Bloco 1	Não foi possível falar com algum representante do estabelecimento de saúde	1 437
Bloco 2	Houve contato com representante do estabelecimento ou o próprio respondente, mas não houve a conclusão da entrevista	1 098
Bloco 3	Entrevista com o gestor integralmente realizada	4 117

CONTINUA ►

► CONCLUSÃO

Ocorrências		Total
Bloco 4	Impossibilidade definitiva de realização da entrevista com o gestor (recusou participar ou não houve contato com o gestor)	2 696
Bloco 5	Acompanhamento do questionário <i>web</i>	2
Sistêmicas	Ocorrências geradas automaticamente pelo sistema que são passíveis de retorno ao sistema para novo contato ao gestor	2 924

RESULTADO DO CAMPO

Ao todo, na pesquisa TIC Saúde de 2023, foram entrevistados 4.117 estabelecimentos, o que representa 34% da amostra planejada de 12.274 estabelecimentos. O percentual de resposta para estabelecimentos por variável de estratificação foi tal como disposto na Tabela 3.

TABELA 3

TAXA DE RESPOSTA DE ESTABELECIMENTOS SEGUNDO ESFERA ADMINISTRATIVA, TIPO DE ESTABELECIMENTO E UNIDADE DA FEDERAÇÃO

		Taxa de resposta
Esfera administrativa	Público	44%
	Privado	26%
Tipo de estabelecimento	Sem internação	34%
	Com internação (até 50 leitos)	41%
	Com internação (mais de 50 leitos)	50%
	Serviço de apoio à diagnose e terapia	26%
Unidades da federação	Rondônia	37%
	Acre	46%
	Amazonas	20%
	Roraima	39%
	Pará	28%
	Amapá	41%
	Tocantins	36%
	Maranhão	21%
	Piauí	27%
	Ceará	34%
Rio Grande do Norte	35%	

► CONCLUSÃO

	Taxa de resposta	
Unidades da federação	Paraíba	26%
	Pernambuco	28%
	Alagoas	28%
	Sergipe	31%
	Bahia	23%
	Minas Gerais	39%
	Espírito Santo	41%
	Rio de Janeiro	28%
	São Paulo	41%
	Paraná	50%
	Santa Catarina	50%
	Rio Grande do Sul	45%
	Mato Grosso do Sul	45%
	Mato Grosso	38%
	Goiás	40%
	Distrito Federal	36%



ANÁLISE DOS RESULTADOS

PESQUISA
TIC SAÚDE
2023

Análise dos Resultados TIC Saúde 2023

Nos últimos anos, diversas organizações internacionais têm recomendado aos países a adoção de uma agenda digital para aprimoramento de seus sistemas de saúde. Essa estratégia busca melhorar a tomada de decisões e a formulação de políticas baseadas em evidências que abordem as desigualdades na saúde e promovam a cobertura universal e o acesso universal aos serviços de saúde (Organização Pan-Americana da Saúde [OPAS], 2023).

Nesse sentido, a OPAS recomenda que as iniciativas relacionadas à transformação digital considerem os princípios e fundamentos éticos da inclusão e dos direitos humanos, pautando-se em três pilares principais: a) acessibilidade, garantindo que todos tenham acesso equitativo à saúde digital, considerando fatores como conectividade, competências digitais e usabilidade de aplicativos; b) composição das equipes de trabalho, que devem ser interdisciplinares e diversas; e c) representatividade, com sistemas e ferramentas digitais que reflitam as características e as necessidades de pessoas e grupos sociais de forma igualitária e não discriminatória (OPAS, 2023).

Alinhada a essa abordagem, a Estratégia Mundial para a Saúde Digital 2020-2025 da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2020) destaca a necessidade de acelerar a implementação de soluções digitais centradas nas pessoas e que também sejam acessíveis, escaláveis e sustentáveis como um dos pontos fundamentais para melhorar a saúde global. O foco deve ser no desenvolvimento de infraestruturas e aplicações que permitam aos países utilizar dados de saúde para promover o bem-estar. Isso porque a adoção da saúde digital contribui para o acesso equitativo a serviços de saúde de qualidade, melhora na eficiência e sustentabilidade dos sistemas, além do fortalecimento da promoção de saúde e acesso a serviços médicos em diversos contextos, respeitando a privacidade e a segurança da informação (OMS, 2020).

Para alcançar esses objetivos, é fundamental estabelecer uma cooperação intersetorial que garanta investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação, bem como na capacitação dos profissionais para desenvolvimento e uso dos sistemas e aplicações. Além disso, a utilização sistemática de registros digitais pode gerar dados que, uma vez analisados, asseguram as decisões políticas de saúde e melhoram a coordenação entre os profissionais da área, resultando em uma prestação de serviços mais eficiente (Bloch & Wang, 2023).

O Brasil, em sintonia com as recomendações das organizações internacionais, tem implementado a Estratégia de Saúde Digital 2020-2028, elaborada pelo Ministério da Saúde (MS, 2020). Um avanço significativo nesse âmbito foi a criação da Secretaria de Informação e Saúde Digital (Seidigi), em 2023, com o propósito de formular políticas públicas orientadoras para a gestão da saúde digital (Decreto n. 11.798/2023). Organizações como o Conselho Nacional de Secretários de Saúde (Conass) e o Conselho Nacional de Secretários de Saúde Municipais (Conasems) também desempenham um papel importante no apoio às secretarias de saúde, promovendo maior adoção de soluções digitais para aprimorar o atendimento ao paciente, bem como a gestão e o monitoramento da saúde da população.

Nos últimos anos houve uma ampliação do acesso a computadores e Internet nos estabelecimentos de saúde, na implementação de sistemas eletrônicos para o registro das informações dos pacientes e na disponibilização de funcionalidades, como a troca de informações entre diferentes unidades de saúde. Além disso, observou-se nos últimos anos um significativo avanço na oferta de serviços *online* para os pacientes, assim como na disponibilidade de serviços de telessaúde nos estabelecimentos.

Em 2023, a TIC Saúde alcançou sua décima edição, proporcionando uma visão abrangente dos avanços e desafios na adoção de tecnologias da informação e comunicação (TIC) na área da saúde. A existência de uma série histórica possibilita a análise da evolução da infraestrutura e da adoção de aplicações baseadas em TIC nos estabelecimentos de saúde do país. Ainda, a pesquisa aprofundou a investigação sobre o uso de Inteligência Artificial (IA), introduzindo novos indicadores sobre tipos de ferramentas e aplicações. Adicionalmente, a pesquisa ampliou a desagregação dos resultados, apresentando informações inéditas por unidade da federação (UF) para alguns aspectos da saúde digital.

Nesta edição, a “Análise dos Resultados” está estruturada nas seções a seguir.

- Infraestrutura e uso das TIC nos estabelecimentos de saúde;
- Gestão e governança de tecnologia da informação (TI);
- Registro eletrônico em saúde e troca de informações;
- Serviços *online* oferecidos ao paciente e telessaúde;
- Novas tecnologias emergentes (serviços em nuvem, *Big Data* e IA);
- Considerações finais: agenda para as políticas públicas.

Infraestrutura e uso das TIC nos estabelecimentos de saúde

A disponibilidade de dispositivos e conectividade que viabilizem o uso das TIC nos estabelecimentos de saúde é essencial para aprimorar a prestação de cuidados e a eficiência operacional. Uma infraestrutura capaz de atender às demandas dos estabelecimentos no uso de sistemas eletrônicos e aplicações constitui um pré-requisito fundamental para garantir a troca rápida e segura de informações entre as equipes de saúde, o que, por sua vez, melhora a coordenação do tratamento, a continuidade do cuidado e a tomada de decisões.

Os resultados da pesquisa TIC Saúde 2023 indicam que o uso de computadores e Internet é praticamente universal entre os estabelecimentos de saúde. No início da série histórica, em 2013, 68% dos estabelecimentos públicos tinham acesso a computadores e 57% à Internet. Ao longo dos anos, observou-se um crescimento gradual no uso de tecnologias digitais no setor, impulsionado especialmente durante a pandemia COVID-19. Em 2023, 96% dos estabelecimentos públicos já faziam uso de computadores e 96% possuíam acesso à Internet. Nos estabelecimentos privados, o acesso a computador e Internet já estava universalizado desde o início da pesquisa.

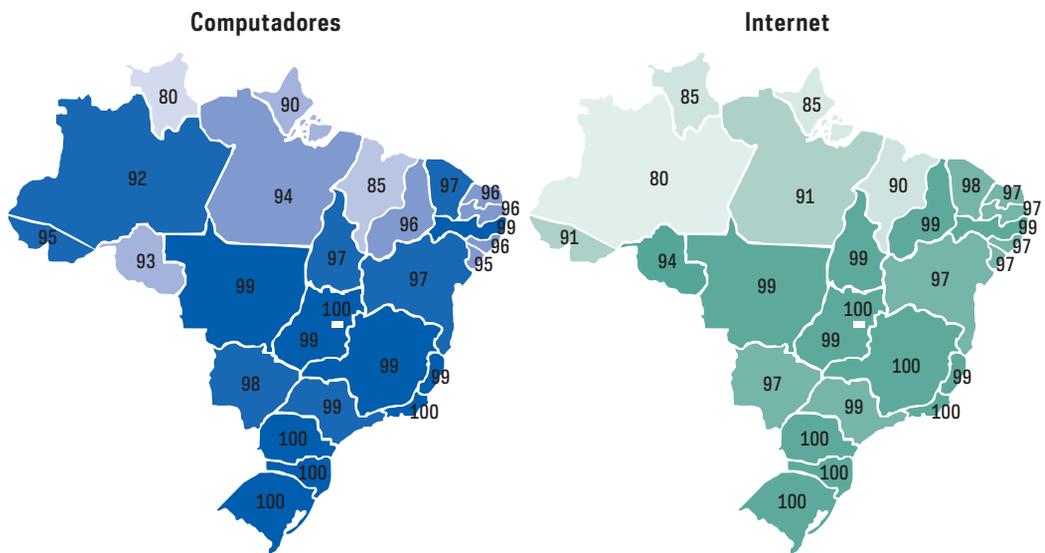
Atualmente, as principais disparidades de acesso são encontradas nos estados da região Norte do país, onde se observa menor taxa de utilização de computadores (93%) e Internet (90%). No que diz respeito ao acesso a computadores, os menores percentuais são registrados em Roraima (80%), Maranhão (85%) e Amapá (90%), como ilustrado na Figura 1. Por outro lado, nos estados das regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, o acesso a computadores e Internet é universal.

Para atender às especificidades de atendimento de cada tipo de instituição de saúde, é relevante monitorar os tipos de dispositivo disponível para uso. O computador de mesa, presente em 96% dos estabelecimentos, foi o principal tipo de dispositivo utilizado, seguido pelo computador portátil, em 64% deles, e pelo *tablet*, utilizado em 36%, conforme resultados de 2023. De modo geral, um maior percentual de estabelecimentos utilizou computadores portáteis em comparação com *tablets*. A exceção foram as Unidades Básicas de Saúde (UBS), onde o uso de *tablets* continua em ascensão ao longo dos anos, passando de 26% em 2019 para 59% em 2023. Esse aumento pode estar relacionado, principalmente, às unidades que contam com equipes de saúde da família e aos programas de informatização da atenção primária à saúde, como o Informatiza APS. O uso de *notebooks* também registrou um aumento durante o período da pandemia (de 29% em 2019 para 41% em 2021), mas permaneceu estável desde então.

Quanto ao acesso à Internet, a menor disponibilidade foi observada na região Norte, com 90% dos estabelecimentos conectados, enquanto nas demais regiões do país o acesso à Internet é praticamente universal (acima de 97%). Essa disparidade reflete as dificuldades em expandir a infraestrutura de Internet, como cabos e fibra ótica, especialmente devido às particularidades da região amazônica. O menor percentual de acesso à Internet por parte dos estabelecimentos de saúde ocorreu no estado do Amazonas, com 80%, Amapá e Roraima, com 85%, e Acre e Pará, com 91%. Nos demais estados, mais de 95% dos estabelecimentos de saúde estavam conectados à rede.

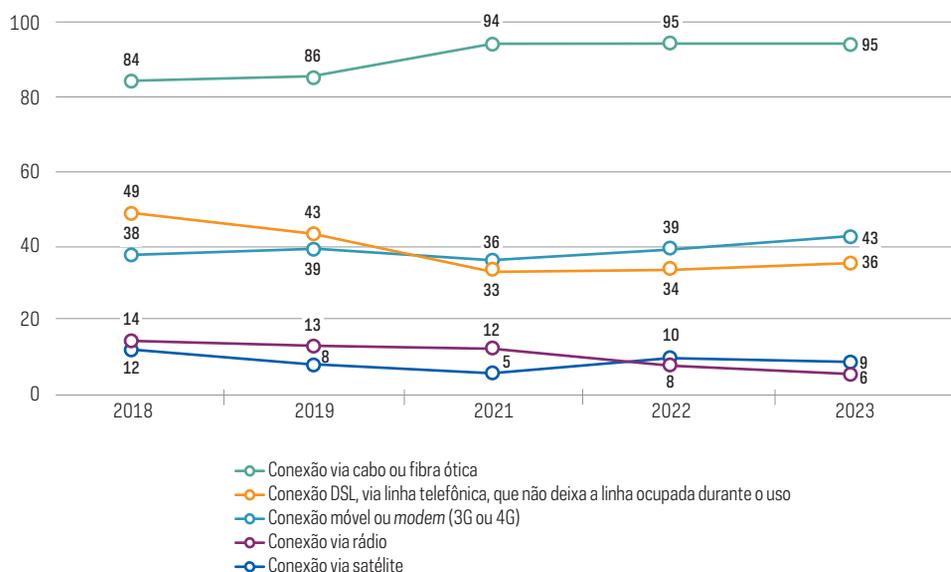
Diante desse cenário, o governo federal, por meio do Ministério das Comunicações (MCom), está implementando o programa Norte Conectado, cuja finalidade é expandir a infraestrutura de comunicação na região amazônica por meio de fibra ótica subfluvial, visando atender às demandas das políticas públicas nas áreas de saúde, educação, pesquisa, defesa e judiciária, além de fornecer acesso à Internet para a população local (MCom, 2023).

FIGURA 1
ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE QUE UTILIZARAM COMPUTADOR E INTERNET (2023)
 Total de estabelecimentos de saúde (%)



Entre os estabelecimentos com acesso à Internet, 95% possuíam conexões via cabo ou fibra ótica. A conexão móvel ou via *modem* estava presente em 43% dos estabelecimentos de saúde, apresentando uma tendência de crescimento desde 2021, conforme o Gráfico 1. As conexões via satélite (9%) e via rádio (6%) estavam em um percentual menor, com esta última em tendência de diminuição desde 2021. A conexão DSL, que vinha diminuindo ao longo da série histórica, chegou ao patamar de estar presente em um terço dos estabelecimentos em 2021 e se manteve estável desde esse período (Gráfico 1).

GRÁFICO 1

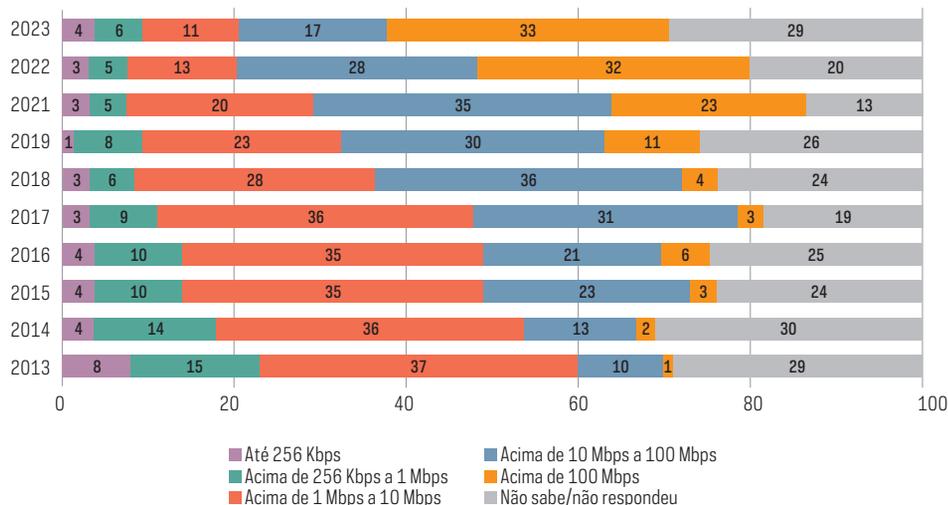
ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE, POR TIPO DE CONEXÃO À INTERNET (2023)*Total de estabelecimentos de saúde com acesso à Internet (%)*

Quanto à velocidade máxima para *download* da conexão principal à Internet, observou-se ao longo dos anos um avanço gradual. Destaca-se principalmente o contraste entre as velocidades contratadas mais baixas e mais altas. Em 2013, apenas 1% dos estabelecimentos possuíam conexões acima de 100 Mbps, enquanto em 2023 esse número chegou a 33%. Por outro lado, o percentual de estabelecimentos com velocidades de conexão de até 1 Mbps era de 23% em 2013, reduzindo-se para 10% em 2023 (Gráfico 2). Essa variação indica que os estabelecimentos de saúde têm se adaptado às necessidades de conexão, acompanhando os avanços na informatização dos serviços.

GRÁFICO 2

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE, POR FAIXA DE VELOCIDADE MÁXIMA PARA DOWNLOAD DA PRINCIPAL CONEXÃO (2013-2023)

Total de estabelecimentos de saúde com acesso à Internet (%)



Em 2023, observou-se que um maior percentual de estabelecimentos com internação e mais de 50 leitos (58%), bem como de serviços de apoio à diagnose e terapia (SADT) (48%), possuía conexões com velocidade acima de 100 Mbps. Por outro lado, um menor percentual de estabelecimentos sem internação (29%) e UBS (15%) tinha essa mesma velocidade contratada. Apesar das particularidades de atendimento em cada nível de atenção, é importante ter em conta que a ampla adoção de telessaúde, especialmente nas UBS, pode encontrar limitações caso as conexões não estejam adequadas a essas demandas.

Ressalta-se que quase um terço dos gestores não soube responder sobre a velocidade da conexão contratada em 2023, sendo 45% dos estabelecimentos públicos e 15% dos privados. Especificamente nos estabelecimentos públicos, a falta dessa informação ocorreu principalmente entre os gestores das UBS (47%) e dos SADT (36%), o que pode ser explicado pelo fato de que, muitas vezes, as secretarias de saúde são responsáveis pela contratação desses serviços, assim como ocorre com a contratação de serviços de suporte técnico em TI, como será ressaltado mais adiante.

Essas características, como o tipo de conexão à Internet e a velocidade média de *download*, são métricas que auxiliam os gestores dos estabelecimentos a identificar se a conexão contratada atende às necessidades dos estabelecimentos de saúde. Para medições mais detalhadas das conexões nos estabelecimentos, o programa Conectividade na Saúde, desenvolvido por meio de uma colaboração entre o Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br) e o Conasems, disponibiliza informações como velocidade da conexão, latência, perda de pacotes, entre outras, aos gestores dos estabelecimentos de saúde que aderem ao projeto. O objetivo é que o

monitoramento possa contribuir com dados para embasar políticas públicas voltadas à melhoria da conectividade no setor da saúde.¹

Gestão e governança de TI

A gestão e a governança de TI têm um papel essencial na transformação dos processos administrativos, operacionais e clínicos nos estabelecimentos de saúde por meio da adoção de tecnologias digitais. Isso inclui a incorporação de registros eletrônicos de saúde, telessaúde, análises de *Big Data* e IA resultando em uma prestação de cuidados mais coordenada, personalizada e baseada em evidências. Além disso, devem atuar para garantir a integridade, a confidencialidade e a disponibilidade dos dados.

Para que os avanços no desenvolvimento e na adoção de tecnologias digitais sejam realizados com foco na melhoria dos atendimentos aos pacientes e das condições de atuação dos profissionais, é importante que estejam previstos recursos direcionados exclusivamente para essa área no orçamento geral dos estabelecimentos de saúde e das secretarias de saúde. Neste sentido, a Fundação Getúlio Vargas (FGV, 2021) conduziu um estudo sobre gastos e investimentos em TI em hospitais, realizado por meio de um convênio com a Associação Nacional de Hospitais Privados (ANAHP), no qual participaram seus associados, que equivalem a 56% dos leitos de hospitais privados no Brasil. Os resultados mostram que o investimento em TI no setor da saúde é de 6,9%, resultado inferior ao que as médias e grandes empresas, em geral, investem (8,2%). Já para os hospitais entrevistados, o percentual é ainda menor (4,6%) que a média geral.

Os resultados da TIC Saúde 2023 mostram que 54% dos estabelecimentos de saúde destinavam parte de seus recursos para gastos ou investimentos em TI. Entretanto, verificou-se uma redução entre 2022 e 2023 para os estabelecimentos públicos (de 55% para 47%), assim como para aqueles com internação e mais de 50 leitos (de 77% em 2022 para 58% em 2023) e as UBS (de 59% para 52%). Entre os estabelecimentos de saúde que possuíam um orçamento específico para investimentos em TI, 23% dos gestores indicaram que o estabelecimento dispunha de até 1,5% do orçamento para esse fim, enquanto 17% tinham de 1,6% a 6% do orçamento destinado à TI. A proporção de gestores que não souberam informar o percentual do orçamento direcionado a investimentos em TI foi de 40% em 2023. Esse resultado demonstra como a discussão sobre o financiamento da digitalização dos serviços de saúde ainda precisa ser mais apropriada pelos gestores. Ao mesmo tempo, a informação e o conhecimento sobre a adoção de TIC precisa ser divulgada para que esses gestores tenham condições técnicas para entender como o uso de tais recursos pode contribuir com a melhoria nas condições de atendimento à saúde da população.

Outro aspecto relevante é a disponibilidade de equipes dedicadas à gestão e governança de TI nos estabelecimentos de saúde. Nesse sentido, a presença de um departamento de TI aumentou gradualmente ao longo da série histórica, atingindo o ápice de 30% dos estabelecimentos em 2022. Contudo, em 2023, houve uma redução dessa proporção em sete pontos percentuais, retornando ao mesmo patamar de 2013

¹ Ver <https://conectividadenasaude.nic.br/>

(22%). Essa queda foi observada principalmente nos estabelecimentos públicos, passando de 19% para 11% entre 2022 e 2023, e nos estabelecimentos sem internação, de 26% para 18%.

Uma gestão eficiente em saúde digital requer uma equipe interdisciplinar, qualificada e especializada em informática em saúde, devido à amplitude e à complexidade dos conceitos envolvidos, exigindo conhecimento de diversas áreas (Modesto *et al.*, 2022). No entanto, em relação à existência de equipes interdisciplinares voltadas para a gestão de TI nos estabelecimentos de saúde, houve uma redução no percentual de estabelecimentos com departamento de TI que contavam com profissionais com formação na área de saúde atuando em TI. Nos estabelecimentos públicos com departamento de TI, esse percentual caiu de 28% em 2022 para 21% em 2023, e nos privados, de 22% para 15% no mesmo período.

Entre as possíveis inferências para essa redução está o impacto da terceirização dos serviços. Nos estabelecimentos públicos, em 68% deles, o responsável pela TI foi um prestador contratado pela Secretaria da Saúde (contra 58% em 2022). Quanto aos estabelecimentos privados, em 47% deles, o responsável pela TI foi um prestador contratado pelo próprio estabelecimento (contra 40% em 2022).

PROTEÇÃO E PRIVACIDADE DOS DADOS EM SAÚDE

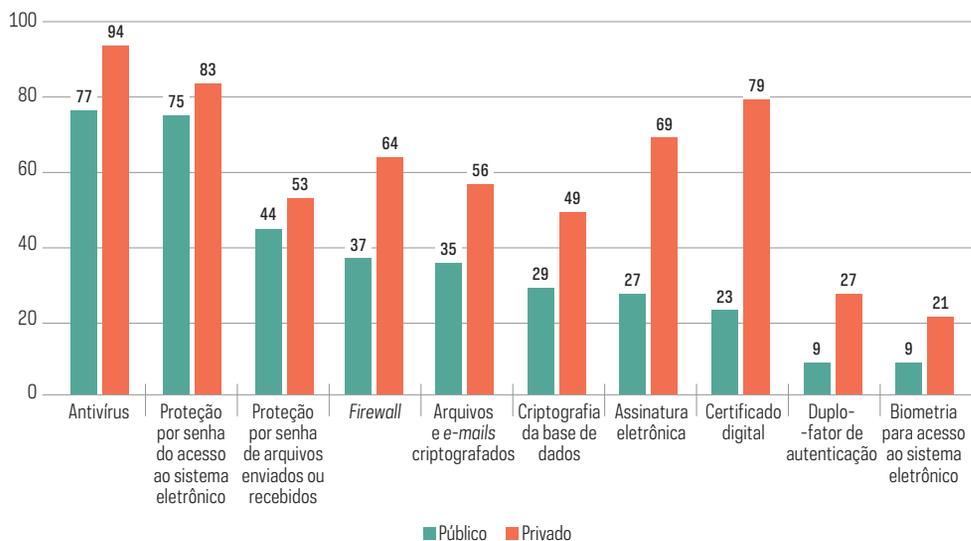
O rápido avanço tecnológico trouxe consigo um aumento exponencial no tráfego de dados pessoais no ambiente digital, com diferentes tipos de organização integrando um ecossistema complexo de saúde digital e tendo acesso a dados pessoais sensíveis. Esse cenário impõe a urgência de que os estabelecimentos de saúde se adequem aos preceitos da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais – LGPD (Lei n. 13.709/2018) para garantir os direitos dos titulares dos dados e o uso seguro das informações, evitando assim sanções administrativas previstas na lei (Dallari, 2023).

Para prevenir ou reduzir a exposição das informações dos pacientes a riscos de segurança da informação, os estabelecimentos de saúde precisam implementar diversas medidas e utilizar uma variedade de recursos para garantir a segurança dos dados nos sistemas eletrônicos de informação utilizados.

As ferramentas de segurança da informação podem ser empregadas em dispositivos e sistemas disponíveis nos estabelecimentos de saúde, e sua complexidade varia de acordo com o nível de proteção que oferecem. Nesse contexto, em 2023, observou-se uma redução significativa no uso de antivírus (de 90% para 86% em relação a 2022) e *firewall* (de 62% para 51% em 2023) nos dispositivos dos estabelecimentos. Por outro lado, o uso de assinatura eletrônica aumentou de 43% para 49% e o de biometria para acessar o sistema eletrônico subiu de 12% para 15% entre 2022 e 2023.

Apesar de alguns avanços, as disparidades entre estabelecimentos públicos e privados na adoção de ferramentas de segurança da informação ainda são significativas, especialmente em relação a ferramentas mais complexas, como certificado digital, assinatura eletrônica e criptografia de arquivos, *e-mails* e bases de dados, conforme mostrado no Gráfico 3. Esses resultados indicam um desafio enfrentado pela gestão dos estabelecimentos públicos em garantir que os sistemas de informação eletrônica garantam a segurança dos dados em saúde coletados durante os atendimentos.

GRÁFICO 3

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE, POR TIPO DE FERRAMENTA DE SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO UTILIZADA (2023)*Total de estabelecimentos de saúde com acesso à Internet (%)*

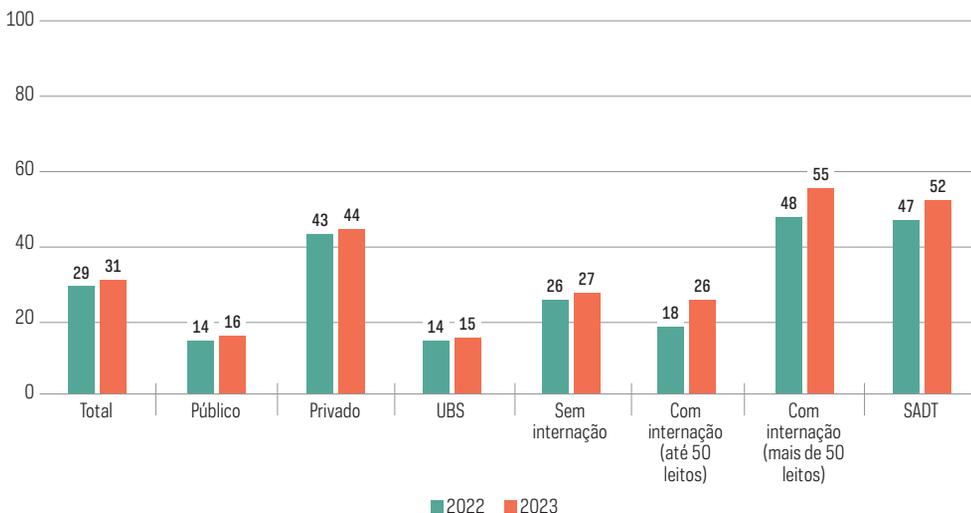
A determinação de uma política de segurança da informação e sua publicização são elementos fundamentais para que os estabelecimentos de saúde avancem na prevenção de riscos em seus sistemas eletrônicos, bem como na elaboração de planos de contingência em casos de vazamento de informações. A definição dessas políticas é um tema que vem sendo investigado pela pesquisa desde seu início. Ao longo da série histórica, observou-se um crescimento, passando de 24% em 2015 para 39% em 2022, mas permanecendo estável em 2023, em 40%. Em 2023, os estabelecimentos de saúde privados (54%), os com internação e mais de 50 leitos (70%) e os SADT (60%) foram os que mais possuíam esse documento, em comparação a apenas um quarto dos estabelecimentos públicos e das UBS. É importante ressaltar que, no caso dos estabelecimentos com internação e mais de 50 leitos, houve um aumento progressivo desde 2021, quando 58% deles tinham o documento.

Outra ação importante é o treinamento das equipes em segurança da informação. É importante que os profissionais da saúde, especialmente aqueles que lidam com dados sensíveis, possuam o conhecimento necessário para lidar com riscos de vazamento e estejam mais bem preparados em caso de ocorrências. Apenas um terço dos estabelecimentos de saúde ofereceu esse tipo de treinamento para seus funcionários (31%). Um aspecto positivo foi o aumento da proporção de estabelecimentos com internação e até 50 leitos, os com mais de 50 leitos e os SADT que ofereceram esse treinamento (Gráfico 4).

GRÁFICO 4

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE, POR EXISTÊNCIA DE TREINAMENTO SOBRE SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO PARA OS FUNCIONÁRIOS (2022-2023)

Total de estabelecimentos de saúde com acesso à Internet (%)



A adaptação dos estabelecimentos de saúde à LGPD tem o potencial de aumentar as garantias de segurança e privacidade das informações dos pacientes, uma vez que a lei estabelece diretrizes específicas para coleta, armazenamento, processamento e compartilhamento de dados pessoais, incluindo dados pessoais sensíveis, como é classificada a grande maioria das informações em saúde. Além de proporcionar mais segurança aos profissionais de saúde e aos usuários do sistema, a conformidade com a LGPD incentiva práticas de gestão de dados com uma abordagem mais transparente e ética no tratamento das informações pessoais.

Os resultados indicam que um percentual reduzido dos estabelecimentos de saúde tem realizado ações para se adequar às medidas estabelecidas pela LGPD. Cerca de 30% dos estabelecimentos nomearam um encarregado de dados pessoais, resultado que vem se mantendo estável. Embora a realização de campanhas internas para conscientização sobre a LGPD e a implementação de um plano de resposta a incidentes tenham aumentado nos anos anteriores, elas permaneceram estáveis em 2023, com 43% e 31%, respectivamente. Houve um aumento gradual no percentual de estabelecimentos que publicam a política de privacidade em seus *websites* (de 23% em 2021 para 30% em 2023); no entanto, a disponibilização de canais de atendimento e interação com os titulares dos dados que em 2021 abrangia 38% dos estabelecimentos passou para 26% em 2022 e permaneceu no mesmo patamar em 2023 (28%).

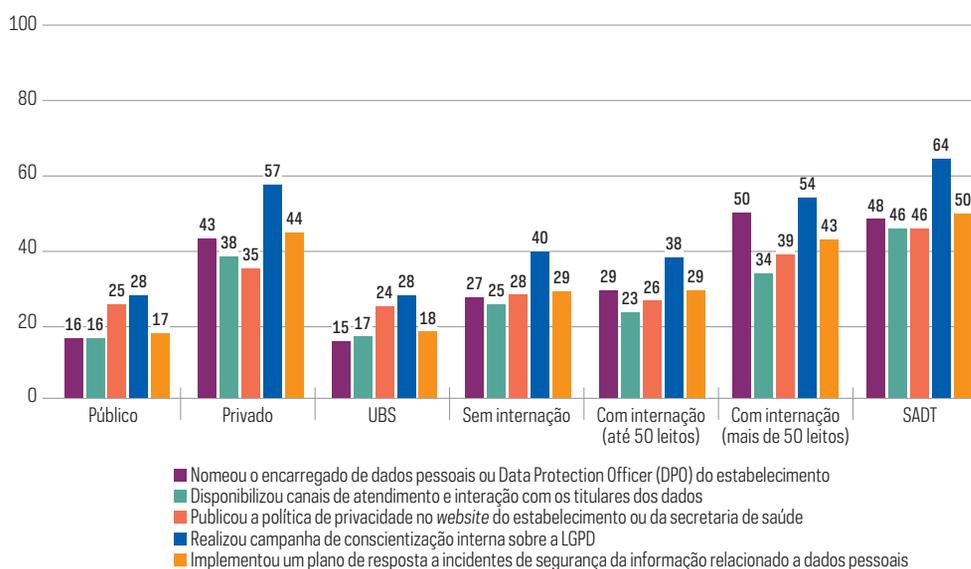
Como ocorreu nos últimos anos, a diferença significativa entre estabelecimentos públicos e privados na adoção dessas medidas se manteve. Conforme os resultados apresentados no Gráfico 5, observa-se que a realização de campanhas de conscientização interna sobre a LGPD foi a medida mais adotada por todos os tipos de estabelecimento de saúde. Os SADT são os estabelecimentos que têm se adaptado melhor à lei, embora

a maioria das medidas investigadas pela pesquisa ainda seja adotada em cerca de metade dos estabelecimentos. Por fim, as UBS são as que estão menos adaptadas às recomendações de segurança da informação indicadas na LGPD.

GRÁFICO 5

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE, POR MEDIDAS ADOTADAS EM RELAÇÃO À LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS - LGPD (2023)

Total de estabelecimentos de saúde com acesso à Internet (%)



Os resultados relacionados à adoção de ferramentas e medidas voltadas para a segurança da informação e privacidade dos dados demonstram que ainda há muito a ser feito a fim de que a maioria dos estabelecimentos de saúde esteja preparada para prevenir incidentes como o vazamento de dados dos pacientes. O progresso na adoção de ferramentas e medidas apresenta o potencial de promover segurança, privacidade e confidencialidade dos dados em saúde, além de gerar maior segurança jurídica para pacientes, profissionais, gestores e organizações. Essas medidas também fortalecem a confiança na adoção de tecnologias digitais e na saúde digital, garantindo maior alcance e uso em benefício da saúde dos pacientes.

Registro eletrônico em saúde e troca de informações

O uso de sistemas eletrônicos em saúde e a capacidade de trocar informações de saúde eletronicamente propiciam um atendimento de maior qualidade e mais seguro aos pacientes, além proporcionar melhorias na organização dos processos nos estabelecimentos. Também pode contribuir para a melhoria da precisão e da legibilidade dos registros, a redução de erros médicos e a promoção de uma prática clínica mais segura (HealthIT.gov, s.d.). A disponibilidade das informações dos

pacientes em formato eletrônico favorece o compartilhamento de dados entre os diferentes níveis de atenção e o monitoramento da saúde do paciente. Assim, é importante que sejam estabelecidas políticas de saúde para garantir a padronização e a interoperabilidade dos sistemas, pois a falta destas contribui para a fragmentação do ambiente de informações. Diversos estudos mostram que a adoção de sistemas eletrônicos de saúde melhora a qualidade e a confiabilidade na prestação de serviços de saúde quando implementados adequadamente (Janett & Yeracaris, 2020).

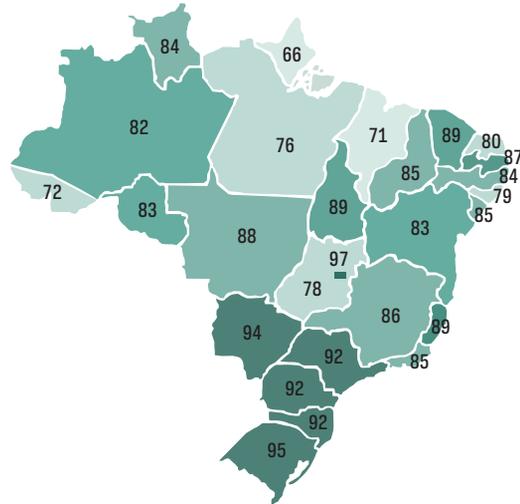
A adoção de sistemas eletrônicos para o registro de informações dos pacientes tem avançado gradualmente nos últimos anos, passando de 74% em 2016 para 87% dos estabelecimentos de saúde em 2023. Esse progresso foi especialmente marcante nos estabelecimentos públicos, que aumentaram de 56% em 2016 para 85% em 2023, com um acréscimo significativo entre 2019 e 2021, de 74% para 85%. Políticas direcionadas à digitalização da saúde, como a Política Nacional de Informação e Informática em Saúde (PNIIS), o Informatiza APS e as iniciativas implementadas durante a emergência da pandemia COVID-19, como a adoção do Logical Observation Identifier Names and Codes² (Loinc), em que laboratórios públicos e privados precisaram usar as mesmas terminologias para troca de informações entre os sistemas, podem ter influenciado esse avanço na esfera pública.

Em relação aos tipos de estabelecimento de saúde, aqueles com internação e até 50 leitos foram os que menos adotaram sistemas eletrônicos para registro de informações dos pacientes, com uma taxa de 72%, enquanto os estabelecimentos com mais de 50 leitos de internação foram os mais bem equipados, com 96%.

Disparidades regionais na adoção de sistemas eletrônicos também são observadas. As regiões Norte (79%) e Nordeste (83%) apresentaram os menores percentuais de estabelecimentos com algum tipo de sistema eletrônico de registro de informações dos pacientes, enquanto a região Sul foi a com o maior percentual (93%). Especificamente no Distrito Federal foi praticamente universal (97%) a adoção de sistemas eletrônicos nos estabelecimentos, seguido por Rio Grande do Sul (95%) e Mato Grosso do Sul (94%). Na região Sudeste, São Paulo e Espírito Santo foram as UF com mais estabelecimentos equipados com sistemas eletrônicos. Os estados cujos estabelecimentos estavam menos equipados foram Amapá (66%), Maranhão (71%) e Acre (72%).

² Para saber mais, consulte: <https://abramed.org.br/5169/abramed-avanca-na-discussao-sobre-interoperabilidade-e-padrao-loinc-no-brasil/>

FIGURA 2

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE, POR EXISTÊNCIA DE SISTEMA ELETRÔNICO PARA REGISTRO DAS INFORMAÇÕES DOS PACIENTES (2023)*Total de estabelecimentos de saúde com acesso à Internet (%)*

A maior adoção de sistemas eletrônicos influenciou a maneira como as informações dos pacientes são mantidas nos estabelecimentos de saúde. Em 2013, 30% dos estabelecimentos ainda mantinham as informações exclusivamente em papel, enquanto em 2023 esse número diminuiu para apenas 11%. Por outro lado, os estabelecimentos que mantêm as informações apenas em formato eletrônico aumentaram de 22% para 32% no mesmo período. Esses dados refletem a adaptação dos estabelecimentos de saúde ao uso de novas tecnologias, aprimorando seus processos internos e facilitando o acesso às informações durante o atendimento ao paciente.

Os estabelecimentos com internação e menos de 50 leitos foram os que mais mantiveram as informações apenas em papel (30%), um reflexo da menor adoção de sistemas eletrônicos mencionada anteriormente. Em contrapartida, as UBS foram os que mais mantiveram as informações exclusivamente em formato eletrônico (37%). No caso dos estabelecimentos que utilizam registros eletrônicos para armazenar informações clínicas e cadastrais, o acesso é predominantemente feito por meio de computadores fixos distribuídos pelo estabelecimento (82%). Outras formas de acesso incluem o uso de uma rede interna, acessível em qualquer local do estabelecimento por meio de computadores portáteis, *tablets* ou celulares (61%), e fora do estabelecimento, pela Internet (46%).

A disponibilidade eletrônica das informações dos pacientes facilita o acesso durante o atendimento e contribui para uma interpretação mais precisa das anotações, aumentando a segurança no cuidado. Essa modalidade tem aumentado gradualmente ao longo dos anos, com um crescimento significativo entre 2019 e 2021 devido à maior informatização dos estabelecimentos durante a pandemia. No entanto, desde 2021, esses dados em formato eletrônico apresentam estabilidade para o total de estabelecimentos de saúde no Brasil.

Essas informações estavam disponíveis eletronicamente em uma proporção maior de estabelecimentos públicos em comparação aos privados. Informações sobre dados cadastrais, histórico do paciente, diagnóstico, anotações de enfermagem e motivos de atendimento estavam disponíveis em formato eletrônico em mais de oito em cada dez estabelecimentos públicos. Nos estabelecimentos privados, com exceção dos dados cadastrais (86%) e do histórico ou anotações clínicas sobre o atendimento ao paciente (70%), as informações sobre diagnóstico, histórico clínico e motivos que levaram ao atendimento estavam em formato eletrônico em cerca de seis em cada dez estabelecimentos.

As UBS e os estabelecimentos de internação com mais de 50 leitos foram os que tiveram o maior percentual de estabelecimentos com informações disponíveis eletronicamente. Nos estabelecimentos de internação com mais de 50 leitos, as informações mais disponíveis em formato eletrônico incluíram dados sobre admissão, transferência e alta (96%), dados cadastrais (91%), resultados de exames laboratoriais (90%) e principais motivos que levaram o paciente ao atendimento (90%), conforme mostrado na Tabela 1.

Na atenção primária, as informações em formato eletrônico contribuem para um melhor monitoramento da saúde dos pacientes e das ações das equipes de saúde da família. A maior informatização das UBS se refletiu na digitalização das informações dos pacientes, visto que a grande maioria dos tipos de informação investigados pela pesquisa estava disponível em formato eletrônico em um grande percentual de UBS, com destaque para dados cadastrais (92%) e vacinas administradas ao paciente (91%). A exceção foi apenas para informações sobre admissão, transferência e alta e laudos e imagens de exames radiológicos.

TABELA 1
ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE, POR TIPO DE DADO DO PACIENTE DISPONÍVEL ELETRONICAMENTE (2023)

Total de estabelecimentos de saúde com acesso à Internet (%)

	Total	UBS	Sem internação	Com internação (até 50 leitos)	Com internação (mais de 50 leitos)	SADT
Dados cadastrais do paciente	87	92	88	76	91	87
Resultados de exames laboratoriais do paciente	67	83	66	53	90	69
Histórico ou anotações clínicas sobre o atendimento ao paciente	75	90	79	56	86	54
Diagnóstico, problemas ou condições de saúde do paciente	73	90	77	61	88	47

CONTINUA ►

► CONCLUSÃO

	Total	UBS	Sem internação	Com internação (até 50 leitos)	Com internação (mais de 50 leitos)	SADT
Principais motivos que levaram o paciente ao atendimento ou consulta	71	90	75	63	90	43
Alergias do paciente	69	88	74	57	85	42
Admissão, transferência e alta do paciente	57	68	59	67	96	34
Anotações de enfermagem sobre o paciente	63	90	67	55	87	32
Laudos de exames radiológicos do paciente	49	61	51	44	84	30
Lista de medicamentos prescritos ao paciente	64	86	69	55	87	25
Imagens de exames radiológicos do paciente	34	32	33	39	81	23
Sinais vitais do paciente	57	87	62	51	79	22
Vacinas administradas ao paciente	52	91	58	35	54	15

Ainda em relação ao tipo de informação em formato eletrônico, em comparação com 2022, houve diminuição na proporção dos estabelecimentos com internação e até 50 leitos que disponibilizaram imagens de exames radiológicos do paciente (55% em 2022 e 39% em 2023). Esses hospitais que realizam atendimentos de baixa complexidade também têm demonstrado menor digitalização em relação aos demais tipos de estabelecimento. Nos estabelecimentos com internação e mais de 50 leitos que realizam atendimentos de alta complexidade, houve melhoras significativas, como na disponibilização em formato eletrônico de exames laboratoriais do paciente (de 61% para 90%), imagens de exames radiológicos do paciente (de 58% para 81%), laudos de exames radiológicos do paciente (de 65% para 84%) e admissão, transferência e alta do paciente (de 87% para 96%). De certa maneira, pode-se inferir que a digitalização desses dois tipos de estabelecimento varia de acordo com recursos, modelo de operação e procedimentos que realizam.

A disponibilidade de funcionalidades nos sistemas eletrônicos varia, principalmente, em relação ao processo que apoia. As funcionalidades administrativas, que auxiliam na organização dos agendamentos de consultas e exames, pedidos de exames ou prescrição médica estavam disponíveis em mais da metade dos estabelecimentos de saúde (Gráfico 6).

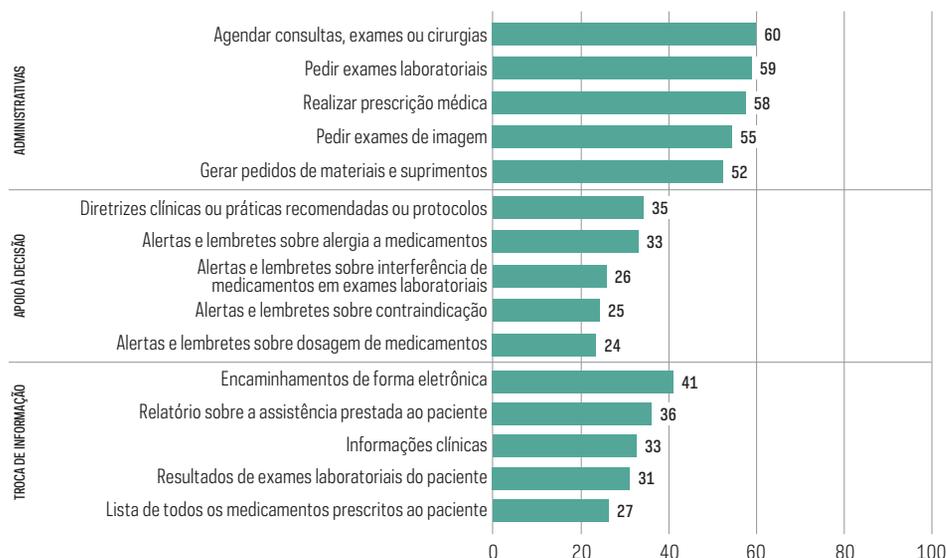
Por outro lado, as funcionalidades voltadas para apoiar a tomada de decisão clínica estavam presentes em um baixo percentual de estabelecimentos de saúde. Por exemplo, apenas 35% dos estabelecimentos tinham diretrizes clínicas ou práticas recomendadas. As funcionalidades que emitem alertas e lembretes sobre interações medicamentosas, alergias ou contraindicações estavam presentes em menos de um terço dos estabelecimentos. Houve um aumento na disponibilidade de alertas e lembretes sobre interferência de medicamentos em exames laboratoriais, variando de 21% em 2022 para 26% em 2023. Uma maior disponibilização de funcionalidades de apoio à decisão clínica poderia contribuir substancialmente com as equipes de saúde para garantir mais segurança no atendimento aos pacientes.

As funcionalidades relacionadas à troca de informações entre estabelecimentos de saúde proporcionam maior agilidade e segurança, especialmente em casos de transferência de pacientes dentro da rede de atenção. No entanto, apenas 41% dos estabelecimentos de saúde podiam realizar encaminhamentos eletrônicos. O envio ou recebimento de relatórios sobre assistência prestada ao paciente, informações clínicas e resultados de exames laboratoriais em formato eletrônico estava disponível em cerca de três em cada dez estabelecimentos de saúde.

Destaca-se que as UBS foram o tipo de estabelecimento com maior percentual de funcionalidades de troca de informação, principalmente para enviar e receber encaminhamentos de forma eletrônica (60%), relatório sobre a assistência médica prestada ao paciente (51%) e informações clínicas (49%). Essa troca de informações pode estar associada ao tipo de assistência prestada e à utilização de sistemas como o e-SUS Atenção Primária (e-SUS APS), que reestrutura as informações da atenção primária em nível nacional. Isso porque as UBS são a porta de entrada no Sistema Único de Saúde (SUS) e, após o primeiro atendimento, podem ser realizados os encaminhamentos para outros níveis de atenção, conforme as necessidades dos pacientes.³

³ Ver: <https://sisaps.saude.gov.br/esus/>

GRÁFICO 6

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE, POR FUNCIONALIDADES ELETRÔNICAS DISPONÍVEIS EM SISTEMA (2023)*Total de estabelecimentos de saúde com acesso à Internet (%)*

Os resultados sugerem que houve melhorias em algumas disparidades identificadas em anos anteriores, especialmente em relação à informatização das UBS. No entanto, os desafios persistem para a maior informatização dos estabelecimentos de saúde com internação e até 50 leitos, bem como para os estabelecimentos localizados nas regiões Norte e Nordeste. Esses desafios se manifestam tanto na adoção de sistemas eletrônicos para o registro de informações quanto na ampliação dos tipos de dados disponíveis em formato eletrônico.

Serviços online oferecidos ao paciente e telessaúde

O aumento do acesso dos indivíduos à Internet tem impulsionado o uso de aplicativos para a realização de serviços *online*. Cerca de 54% dos usuários de Internet buscaram informações sobre saúde, enquanto 33% buscaram serviços como agendamento de consultas, remédios ou outros serviços públicos de saúde, demonstrando a relevância crescente dos recursos *online* na área (NIC.br, 2023).

Apesar da crescente demanda por informações e serviços de saúde *online*, cerca de metade (49%) dos estabelecimentos de saúde tinham um *website* em 2023, percentual que se manteve estável em relação a 2022 (47%). Os estabelecimentos privados permaneceram sendo os que mais têm *website* (74%), em comparação aos estabelecimentos públicos (22%). Quanto ao uso de redes sociais, menos de um quarto dos estabelecimentos públicos (22%) e 81% dos estabelecimentos privados tinham perfil ou conta em redes sociais. Essa diferença pode se dar em razão das informações

dos estabelecimentos públicos, assim como campanhas de vacinação e recomendações de saúde pública serem, geralmente, divulgadas nos *websites* das secretarias de saúde e prefeituras ou mesmo pelo próprio MS.

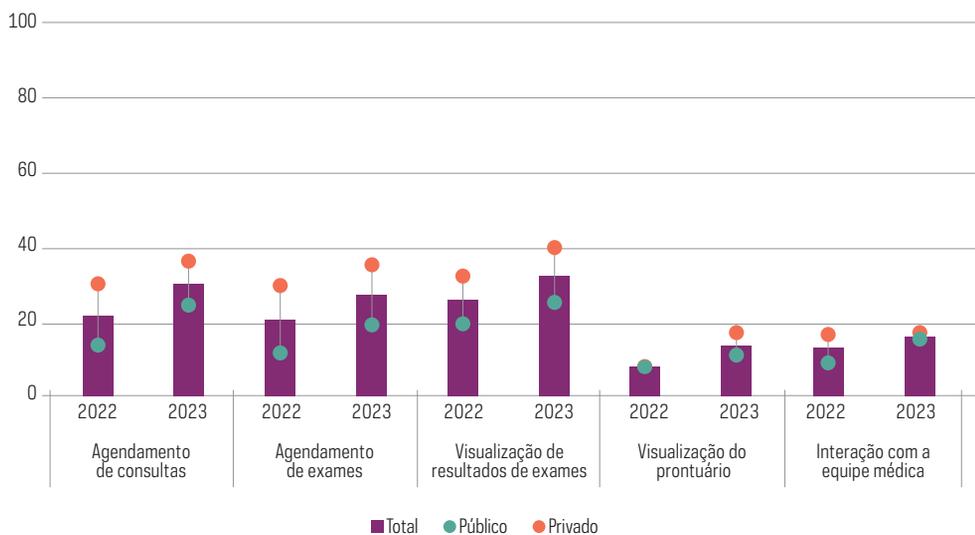
Outro ponto a ser considerado é a oferta de serviços *online* aos pacientes, como o agendamento de consultas e exames, a visualização de prontuários do paciente e o acesso aos resultados de exames. Embora a oferta desses serviços tenha se mantido estável nos últimos anos, com cerca de um quarto dos estabelecimentos de saúde disponibilizando-os, em 2023 houve um aumento significativo em quase todos os serviços investigados pela pesquisa. Os maiores aumentos ocorreram nos serviços de agendamento de consultas e exames. A única exceção foi a interação com a equipe médica (Gráfico 7).

Os estabelecimentos públicos registraram um aumento expressivo na oferta de todos os serviços *online* investigados pela pesquisa, como o serviço de agendamento *online* de consultas, que teve um aumento de 11 pontos percentuais, enquanto o agendamento de exames aumentou em oito pontos percentuais em comparação com 2022. Em relação aos estabelecimentos privados, apenas a visualização *online* de resultados de exames apresentou uma elevação significativa do percentual de estabelecimentos que ofertavam esse serviço, com aumento de sete pontos percentuais no período.

GRÁFICO 7

ESTABELECIDAMENTOS DE SAÚDE, POR SERVIÇOS OFERECIDOS AO PACIENTE VIA INTERNET (2022-2023)

Total de estabelecimentos de saúde com acesso à Internet (%)



A ampliação da oferta desses serviços ocorreu principalmente nos estabelecimentos sem internação e aqueles com internação e mais de 50 leitos. Nos estabelecimentos sem internação, o agendamento de consultas aumentou de 22% para 31%, a visualização do prontuário passou de 7% para 15%, o agendamento de exames passou de 18% para 25%, e a visualização de resultados de exames cresceu de 20% para 27% entre 2022 e 2023. Já nos estabelecimentos com internação e mais de 50 leitos, observou-se aumento na oferta de agendamento de exames (de 16% para 26%) e no agendamento *online* de consultas (de 21% em 2022 para 28% em 2023).

A disponibilização desses recursos *online* oferece maior conveniência e acessibilidade aos pacientes, resultando em uma experiência aprimorada no uso dos serviços de saúde. Além disso, esses serviços podem incluir recursos como lembretes automatizados e confirmações de consulta, contribuindo para reduzir a perda primária (vaga sem paciente agendado) e o absenteísmo (paciente agendado que não comparece). A utilização desses serviços pode melhorar a gestão do tempo e aumentar a eficiência dos profissionais, ao mesmo tempo que reduz o tempo de espera para consulta e melhora a qualidade do atendimento (Postal *et al.*, 2021).

SERVIÇOS DE TELESSAÚDE

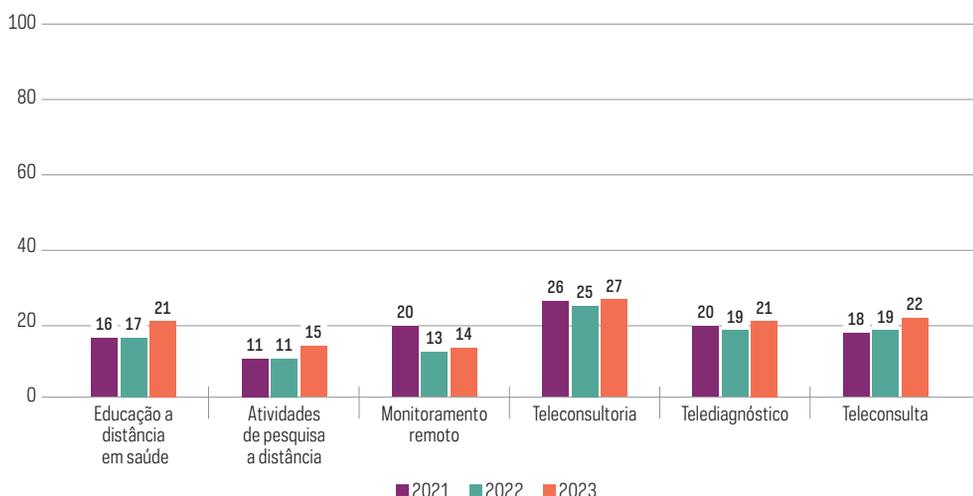
A telessaúde tem desempenhado um papel fundamental na ampliação do acesso aos serviços de saúde em todo o país, ultrapassando barreiras geográficas e facilitando o atendimento em áreas remotas, especialmente quando há necessidade de uma abordagem mais especializada (MS, 2023). Os serviços de telessaúde possibilitam a educação em saúde a distância, o atendimento de áreas remotas e a adoção de novas técnicas para diagnósticos mais rápidos e eficientes, incluindo o uso de IA, a aplicação de testes e outros tipos de exames por meio de técnicas como jogos sérios (aqueles com propósitos e conteúdos específicos), visando uma triagem mais eficiente de pacientes, entre outras ferramentas (Almeida *et al.*, 2023).

Em relação aos serviços de telessaúde, após alguns anos de estabilidade nos indicadores, houve um aumento significativo em 2023 no percentual de estabelecimentos que ofereceram educação e atividades de pesquisa a distância e teleconsulta (Gráfico 8).

GRÁFICO 8

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE, POR SERVIÇOS DE TELESSAÚDE DISPONÍVEIS (2021-2023)

Total de estabelecimentos de saúde com acesso à Internet (%)



O aumento da oferta desses serviços na esfera pública impulsionou os resultados obtidos pela pesquisa. Houve aumento significativo no percentual de estabelecimentos públicos que ofereceram educação a distância (passou de 24% para 31%), de atividades de pesquisa a distância (de 15% para 20%) e teleconsulta (de 15% para 21%) entre 2022 e 2023. Em geral, um percentual menor de estabelecimentos privados oferece serviços de telessaúde. Cerca de um em cada dez ofereceram educação a distância, pesquisa a distância e monitoramento remoto de pacientes. Serviços como telediagnóstico e teleconsulta foram oferecidos por dois em cada dez estabelecimentos privados de saúde.

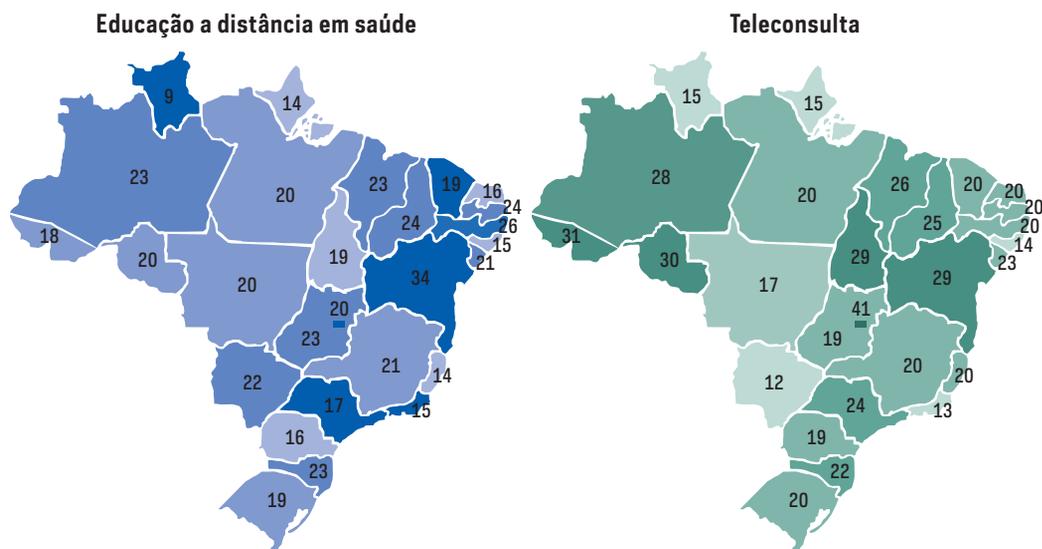
As regiões Nordeste (26%) e Centro-Oeste (22%) foram as que tiveram maior percentual de estabelecimentos que disponibilizaram educação a distância por meio da telessaúde. Já a teleconsulta foi mais disponibilizada nas regiões Norte (24%) e Nordeste (24%). A maior oferta nessas regiões pode estar associada ao fato de que também nelas consta a menor densidade médica, com 1,65 médico por mil habitantes no Norte e 2,09 no Nordeste. As regiões com maiores densidades médicas são a Sudeste (3,62) e a Centro-Oeste (3,28) – nesta última, principalmente por causa do Distrito Federal (5,53), a maior taxa do país (Scheffer, 2023). A Figura 3 apresenta os resultados desses dois serviços de telessaúde por UF. Observa-se que a maior oferta de educação a distância na região Nordeste ocorreu, principalmente, porque cerca de um terço dos estabelecimentos de saúde da Bahia (34%) ofereceram tal serviço, seguido dos estados de Pernambuco (26%), Piauí (24%) e Paraíba (24%). No Centro-Oeste, 23% dos estabelecimentos de saúde de Goiás e 22% do Mato Grosso do Sul ofereceram esse serviço.

Quanto à teleconsulta, na região Norte, um terço dos estabelecimentos de saúde de Acre, Rondônia e Tocantins disponibilizaram o serviço. Entre os estados da região Nordeste, os que mais contaram com o serviço nos estabelecimentos de saúde foram Bahia (29%), Maranhão (26%) e Piauí (25%). Ressalta-se que, no Distrito Federal, 41% dos estabelecimentos de saúde disponibilizaram a realização de teleconsulta.

FIGURA 3

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE, POR SERVIÇOS DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E TELECONSULTA DISPONÍVEIS, POR UNIDADE DA FEDERAÇÃO (2023)

Total de estabelecimentos de saúde com acesso à Internet (%)



A educação a distância disponibilizada por meio da telessaúde tem um grande potencial para o aprimoramento profissional das equipes de saúde, além de facilitar o aprendizado e a atualização de novos procedimentos. Já o serviço de teleconsulta foi regularizado há poucos anos, mas vem demonstrando um crescimento, tanto em sua disponibilização quanto em sua importância para uma efetiva universalização do sistema de saúde, ao levar atendimento especializado a zonas remotas ou mais distantes dos grandes centros urbanos.

Novas tecnologias emergentes (serviços em nuvem, *Big Data* e IA)

O avanço contínuo da inovação no setor da saúde tem proporcionado uma série de benefícios para gestores, profissionais e pacientes. Ferramentas avançadas, como IA e realidade virtual, estão ampliando o acesso aos cuidados de saúde, possibilitando diagnósticos mais precisos e oferecendo tratamentos mais eficazes. Além disso, as tecnologias digitais permitem a coleta, o armazenamento e o processamento de grandes conjuntos de dados por meio de plataformas de computação em nuvem, com custos operacionais menores em comparação com a infraestrutura de *hardware* tradicional. Isso abre novas oportunidades para as empresas extraírem valor por meio de análises de *Big Data* e aprendizado de máquina (Fornazin, 2023).

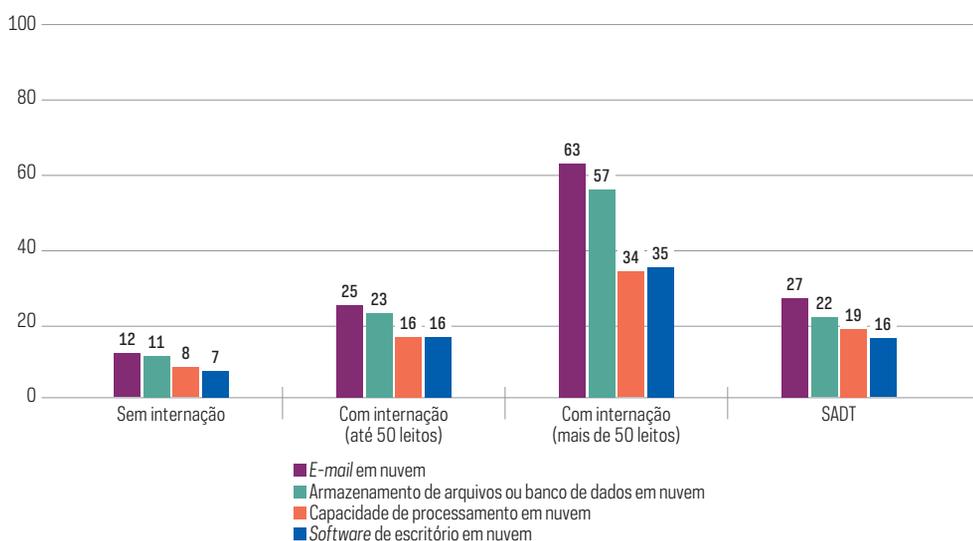
Apesar desses avanços, é importante reconhecer que essas novas tecnologias ainda são uma realidade em poucos estabelecimentos de saúde. A adoção de serviços em nuvem, por exemplo, é realizada por um baixo percentual de estabelecimentos de saúde. Observa-se que os estabelecimentos com internação e mais de 50 leitos foram

os que mais utilizaram esses serviços, com 63% utilizando *e-mail* em nuvem, 57% utilizando armazenamento de arquivos ou bancos de dados em nuvem e cerca de um terço possuindo *software* e capacidade de armazenamento em nuvem. Nos demais tipos de estabelecimento, os serviços mais comuns também foram *e-mail* e armazenamento de arquivos e bancos de dados em nuvem, conforme demonstrado no Gráfico 9.

GRÁFICO 9

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE QUE UTILIZARAM SERVIÇOS EM NUVEM (2023)

Total de estabelecimentos de saúde (%)



A análise de *Big Data* tem sido mais realizada pelos estabelecimentos de saúde com internação e mais de 50 leitos. Em 2023, 22% dos estabelecimentos de saúde realizaram esse tipo de análise de dados; em 2022 foram 19%. Observa-se uma diferença no percentual de estabelecimentos públicos e privados que realizaram análise de *Big Data*, com uma diferença considerável em favor dos privados (Tabela 2).

TABELA 2

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE QUE FIZERAM ANÁLISE DE BIG DATA (2022-2023)

Total de estabelecimentos de saúde (%)

	2022		2023	
	%	Val. Abs.	%	Val. Abs.
Total	6	7 594	4	5 059
Público	3	1 857	2	1 026
Privado	9	5 738	7	4 033

CONTINUA ►

► CONCLUSÃO

	2022		2023	
	%	Val. Abs.	%	Val. Abs.
Sem internação	5	5 151	3	2 915
Com internação (até 50 leitos)	13	670	6	314
Com internação (mais de 50 leitos)	19	583	22	657
SADT	8	1 191	8	1 173

Entre os estabelecimentos que realizaram análise de *Big Data*, as principais fontes foram os dados do próprio estabelecimento. Cerca de 73% deles utilizaram dados provenientes de fichas cadastrais e prontuários, enquanto 63% fizeram uso de dados oriundos de dispositivos inteligentes ou sensores. É relevante ressaltar que metade dos estabelecimentos privados utilizaram dados gerados por meio de mídias sociais, enquanto nos estabelecimentos públicos esse percentual foi de 32%.

Tecnologias como Blockchain, IA, robótica e Internet das Coisas (IoT) foram utilizadas por um baixo percentual de estabelecimentos de saúde no país. Cerca de 1.200 estabelecimentos utilizaram Blockchain, 3.200 fizeram uso de IA, 3.800 utilizaram robótica e 4.300 utilizaram IoT. Nota-se que foram os estabelecimentos com internação e mais de 50 leitos e os SADT que mais utilizaram essas tecnologias (Tabela 3).

TABELA 3

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE, POR TIPO DE TECNOLOGIA UTILIZADA (2023)*Total de estabelecimentos de saúde (%)*

	Blockchain		Inteligência Artificial		Robótica		Internet das Coisas	
	%	Val. Abs.	%	Val. Abs.	%	Val. Abs.	%	Val. Abs.
Total	1	1 258	3	3 179	3	3 877	4	4 369
Público	0	202	1	406	2	904	1	687
Privado	2	1 056	4	2 773	5	2 973	6	3 682
Sem internação	1	723	2	2 062	3	2 588	3	2 677
Com internação (até 50 leitos)	1	34	3	131	3	151	4	221
Com internação (mais de 50 leitos)	3	103	5	162	9	286	8	249
SADT	3	398	6	822	6	852	8	1 222

Apesar do percentual relativamente baixo de estabelecimentos que relataram utilizar IA, a adoção dessa tecnologia tem sido crescente não apenas na área da saúde, mas também em outros setores, como educação, comunicação, entretenimento e muitos outros. A IA detém um potencial significativo para aprimorar a saúde da população, ao mesmo tempo que pode aumentar a eficiência na prestação de serviços de saúde e pode ser uma ferramenta importante na contínua transformação dos serviços de saúde ao longo da próxima década (Silcox, 2020).

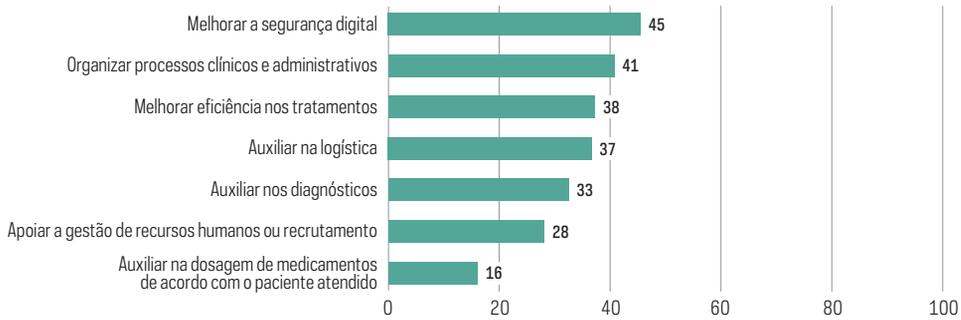
Os primeiros trabalhos em IA na área médica datam do início da década de 1970, quando o campo da IA já tinha cerca de 15 anos. Nessa época, pesquisadores descobriram a aplicabilidade dos métodos de IA às ciências da vida, por meio do sistema Dendral, considerado o primeiro sistema especialista capaz de tomar decisões e resolver problemas relativos à química orgânica de forma automática no final dos anos 1960. Na sequência, diversos sistemas – incluindo o Internist-1 (sistema de apoio ao diagnóstico que abrangia sinais e sintomas, resultados laboratoriais e outros itens do histórico do paciente) e o MYCIN (programa para tratar infecções sanguíneas com base nos sintomas relatados e nos resultados dos exames médicos, que sugeria exames laboratoriais adicionais para chegar a um diagnóstico provável, após o qual recomendaria um tratamento, utilizando cerca de 500 regras de produção) – foram desenvolvidos usando recursos nacionais compartilhados, apoiados pela Divisão de Recursos de Pesquisa do Instituto Nacional de Saúde dos Estados Unidos (Patel *et al.*, 2009).

O desenvolvimento e a adoção avançaram e, atualmente, a IA adquiriu novos métodos e projeta trazer recursos antes não possíveis pelos meios tecnológicos até então disponíveis. Assim, os métodos e as técnicas (regras, estruturas e outros) usados para lidar com bases de conhecimento evoluíram para lidar com a quantidade exponencial de dados atualmente existente. Portanto, há muitos subcampos da IA, como aprendizado de máquina (ML), aprendizado profundo (DL), processamento de linguagem natural (PNL), robótica, rede neural e lógica difusa. Sistemas de IA podem adotar algoritmos complexos e realizar tarefas de autoaprendizagem, oferecendo previsões e sugestões para orientar melhores decisões com base no volume de dados disponíveis, mas ainda depende mais da qualidade desses dados e menos do conhecimento fornecido *a priori* como nos projetos iniciais de sistemas especialistas (Marin, 2023).

Diante desse cenário e para compreender melhor a adoção dessa tecnologia nos estabelecimentos de saúde, a pesquisa passou a investigar que tipos de ferramenta de IA estão sendo utilizados e para quais tipos de aplicação. Verificou-se que, entre os estabelecimentos que adotaram a IA, as ferramentas mais utilizadas foram aquelas voltadas para a automatização de processos de fluxos de trabalho (46%), reconhecimento de fala (33%) e mineração de texto e análise de linguagem escrita ou falada (32%). O reconhecimento e o processamento de imagens, bem como a aprendizagem de máquina para predição e análise de dados, foram utilizados por 21% e 16% dos estabelecimentos que empregaram IA, respectivamente.

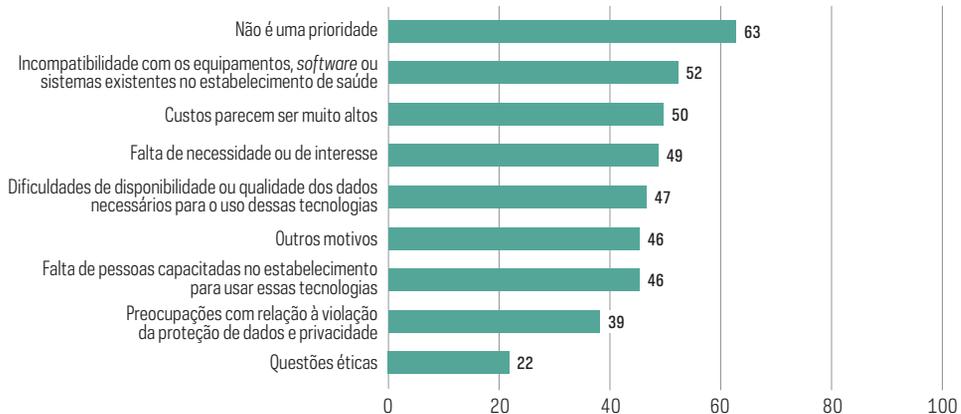
Ainda em relação aos estabelecimentos que utilizaram IA, observa-se que os principais usos foram para melhorar a segurança digital (45%) e organizar processos clínicos e administrativos (41%). Por outro lado, aplicações como gestão de recursos humanos ou recrutamento e auxiliar na dosagem de medicamentos foram menos citadas (Gráfico 10).

GRÁFICO 10

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE QUE UTILIZARAM TECNOLOGIAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, POR TIPO DE APLICAÇÃO (2023)*Total de estabelecimentos de saúde que utilizaram tecnologias de Inteligência Artificial (%)*

Por fim, também foram investigados os principais motivos pelos quais os estabelecimentos não utilizaram IA. Os resultados indicam que 63% dos gestores não adotaram soluções de IA porque não consideram uma prioridade. Em cerca de metade dos estabelecimentos, a não utilização se deu por conta de incompatibilidade com equipamentos, *software* ou sistemas existentes no estabelecimento de saúde (52%), custos muito elevados (50%) e falta de necessidade ou interesse (49%). As preocupações com a violação da proteção de dados e privacidade (39%) e questões éticas (22%) foram menos citadas pelos gestores, conforme mostrado no Gráfico 11.

GRÁFICO 11

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE, POR MOTIVOS PARA NÃO UTILIZAREM TECNOLOGIAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (2023)*Total de estabelecimentos de saúde que não utilizaram tecnologias de Inteligência Artificial (%)*

Os resultados apontam, portanto, que o uso dessas tecnologias se concentra principalmente nos estabelecimentos com internação e mais de 50 leitos, assim como nos SADT. Não foram verificadas mudanças significativas em relação ao ano anterior. Já os novos indicadores permitiram constatar que os principais usos de IA estão mais voltados para áreas relacionadas à gestão de informações e aos processos, e menos para o cuidado clínico.

Considerações finais: agenda para as políticas públicas

Os resultados da décima edição da pesquisa TIC Saúde, conduzida entre fevereiro e julho de 2023, com gestores de estabelecimentos de saúde em todo o país, revelam avanços significativos no que diz respeito aos serviços *online* e de telessaúde, mas também apontam para uma estagnação na adoção de sistemas eletrônicos e funcionalidades disponíveis.

Os principais desafios identificados estão relacionados à gestão e governança de TI, com uma diminuição no número de estabelecimentos de saúde que possuem áreas dedicadas a gestão de TI e um aumento na terceirização desses serviços. Além disso, o baixo percentual de estabelecimentos de saúde que realizaram ações para se adequar à LGPD é visivelmente deficitário, especialmente considerando o crescente volume de dados dos pacientes e a importância da segurança e privacidade dessas informações.

Os avanços observados foram em relação à maior informatização dos hospitais, refletindo uma tendência ascendente no uso de informações em formato eletrônico e de funcionalidades nos sistemas, tanto para gestão quanto para processos clínicos. As UBS também apresentaram progresso na informatização, com a maioria utilizando sistemas eletrônicos e mantendo os dados dos pacientes em formato eletrônico. Isso não apenas melhora a eficiência do atendimento, mas também facilita a transmissão de informações da saúde local para um melhor monitoramento da saúde pública.

Um destaque importante desta edição é a ampliação da oferta de serviços *online* oferecidos aos pacientes, assim como os avanços na telessaúde, que, após anos de estabilidade, apresentou crescimento. Nessa área, o MS tem realizado esforços para ampliar a oferta de serviços de telessaúde, principalmente na atenção primária e em regiões mais afastadas dos grandes centros urbanos. Assim, o projeto Norte Conectado, por exemplo, visa levar conexão à Internet para regiões carentes, promovendo ações coordenadas com o ministério para oferecer assistência médica e telessaúde a comunidades na região amazônica.

Como inovação, esta edição da pesquisa introduz alguns resultados por UF, proporcionando uma compreensão mais detalhada das disparidades regionais na adoção de tecnologias digitais. Além disso, investigou-se mais profundamente o uso de IA e as razões para sua não adoção nos estabelecimentos de saúde. Observou-se que as ferramentas de IA são predominantemente utilizadas para automatização de processos administrativos e clínicos, bem como para aplicações em segurança digital. O principal motivo para a não adoção foi a falta de prioridade atribuída a essa tecnologia pelos estabelecimentos, o que pode estar relacionado ao tipo de atendimento oferecido, já que os hospitais com grande número de leitos foram os que mais adotaram essas tecnologias.

Embora os resultados indiquem um baixo percentual de estabelecimentos utilizando IA, o desafio que se põe é também quanto às regulamentações necessárias para seu desenvolvimento e sua adoção, garantindo transparência dos algoritmos, explicabilidade e precisão dos sistemas automatizados.

Referências

- Almeida G. C., Santos, A. C. N., Soares, C. L. A., Pinto, P. C. A., Dal Bello, F. S., Boechat, Y. E. M., Seixas, F. L., Santos, A. A. S. M. D., Mesquita, C. T., Mesquita, E. T., Muchaluat-Saade, D. C., & Fernandes, N. C. (2023). Nova Geração da Telessaúde: Oportunidades, Tendências e desafios. In N. C. Fernandes (Ed.), *Minicursos do XXIII Simpósio Brasileiro de Computação Aplicada à Saúde* (pp. 187-247). SBC.
- Bloch, C., & Wang, L. (2023). *Digital interventions in the health sector: Country cases and policy discussions*. IMF Notes. <https://www.imf.org/en/Publications/IMF-Notes/Issues/2023/10/30/Digital-Interventions-in-the-Health-Sector-Country-Cases-and-Policy-Discussions-537567>
- Dallari, A. (2023). Direito à desconexão e o direito ao cuidado: uma breve abordagem à luz da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais sobre a transformação digital da saúde pública. In A. B. Silva, & F. J. Cunha (Eds.), *Lei Geral de Proteção de Dados e o controle social da saúde*. (pp. 102-118). Editora Rede Unida.
- Decreto n. 11.798, de 28 de novembro de 2023*. (2023). Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério da Saúde e remaneja e transforma cargos em comissão e funções de confiança. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11798.htm#art5
- Fornazin, M. (2023). Saúde digital: origens e proposta de governança. In A. B. Silva, & F. J. Cunha (Eds.), *Lei Geral de Proteção de Dados e o controle social da saúde* (258-278). Rede Unida. <https://portolivre.fiocruz.br/lei-geral-de-protecao-de-dados-e-o-controle-social-da-saude>
- Fundação Getulio Vargas. (2021, 23 de maio). Investimento em TI na Saúde é abaixo de média de mercado, diz estudo da FGV. *Saúde Digital News*. <https://saudedigitalnews.com.br/23/05/2021/investimento-em-ti-na-saude-e-abaixo-de-media-de-mercado-diz-estudo-da-fgv/>
- HealthIT.gov. (s.d.). *Advantages of electronic health records*. <https://www.healthit.gov/faq/what-are-advantages-electronic-health-records>
- Jannet, R. S., & Yeracaris, P. P. (2020). Electronic Medical Records in the American Health System: challenges and lessons learned. *Ciência & Saúde Coletiva*, 25(4), 1293-1304. <https://www.scielo.br/j/csc/a/JXGGmt8Sb6NXBTyMffHSPpy/?lang=en>
- Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais*. Lei n. 13.709, de 14 de agosto de 2018. (2018). Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm
- Marin, H. F. (2023). Artificial Intelligence in Healthcare and IJMI scope. *International Journal of Medical Informatics*, 177, 105150. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2023.105150>
- Ministério das Comunicações. (2023). *Norte Conectado*. <https://www.gov.br/mcom/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas-projetos-acoes-obras-e-atividades/norte-conectado>
- Ministério da Saúde. (2020). *Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028*. https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/estrategia-saude_digital_Brasil.pdf

Ministério da Saúde. (2023, 30 de agosto). Governo Federal leva conexão de alta velocidade à Amazônia e amplia telessaúde na região. *Datasus*. <https://datasus.saude.gov.br/governo-federal-leva-conexao-de-alta-velocidade-a-amazonia-e-amplia-telessaude-na-regiao/>

Modesto, L., Oliveira, C., Gaspar, J., Ferlini, A., Souza, A., Matos, R., Oliveira, T., Neves, G., Zinader, J., Braga, R., & Santos, S. (2022). Prospecção de cursos em Saúde Digital no Brasil. *Journal of Health Informatics*, 15(Especial). <https://doi.org/10.59681/2175-4411.v15.iEspecial.2023.1098>

Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. (2023). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC Domicílios 2023* [Tabelas]. <https://cetic.br/pt/pesquisa/domicilios/indicadores/>

Organização Mundial da Saúde. (2021). *Estrategia mundial sobre salud digital 2020-2025*. <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240020924>

Organização Pan-Americana da Saúde. (2023). *Inclusive digital health*. https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/58409/PAHOEIHISdttk230005_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Patel, V. L., Shortliffe, E. H., Stefanelli, M., Szolovits, P., Berthold, M. R., Bellazzi, & R., Abu-Hanna, A. (2009). The coming of age of artificial intelligence in medicine. *Artificial Intelligence in Medicine*, 46(1), 5-17. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18790621/>

Postal, L., Celuppi, I., Lima, G., Felisberto, M., Lacerda, T., Wazlawick, R., & Dalmarco, E. (2021). Sistema de agendamento *online*: uma ferramenta do PEC e-SUS APS para facilitar o acesso à Atenção Primária no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 26(6), 2023-2034. <https://www.scielosp.org/pdf/csc/2021.v26n6/2023-2034/pt>

Scheffer, M. (Coord.). (2023, junho). *Demografia médica no Brasil 2023*. FMUSP; AMB. https://amb.org.br/wp-content/uploads/2023/02/DemografiaMedica2023_8fev-1.pdf

Silcox, C. (2020). *La inteligencia artificial en el sector salud: Promesas y desafíos*. Banco Interamericano de Desenvolvimento. <http://dx.doi.org/10.18235/0002845>



ARTIGOS

Inteligência Artificial e Saúde Pública: um diálogo entre especialistas e o ChatGPT

Marcelo D'Agostino¹, Myrna C. Marti², Ana Estela Haddad³, Sebastian Garcia-Saiso⁴ e Luciana Portilho⁵

O uso da Inteligência Artificial (IA) no setor de saúde evoluiu significativamente ao longo dos últimos 50 anos, principalmente devido ao desenvolvimento do aprendizado de máquina e do *Deep Learning* (aprendizagem profunda). Essa tecnologia tem contribuído para melhorias na área clínica, por meio do desenvolvimento de modelos preditivos utilizados para diagnósticos, prevenção de doenças e melhoria da resposta terapêutica, por exemplo. Além disso, o uso da IA colabora para o gerenciamento operacional das unidades de saúde e do sistema de saúde, bem como para o monitoramento da saúde da população.

¹ Chefe de Sistemas de Informação e Saúde Digital no Departamento de Evidência e Inteligência para Ação em Saúde da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), Escritório Regional para as Américas da Organização Mundial da Saúde (OMS). Analista de Sistemas da Argentina, com mestrado em Gestão da Informação e do Conhecimento. Desde o ano 2000, ocupou diferentes cargos técnicos e gerenciais na OPAS, como Chefe da Biblioteca do Escritório Regional, Assessor Sênior de Gestão do Conhecimento, Diretor de Gestão do Conhecimento e Comunicações, e Diretor de Bioética e Pesquisa. Liderou o desenvolvimento e aprovação de várias estratégias e documentos de políticas para as Américas, que foram endossadas por todos os Ministérios da Saúde da região. Recentemente, liderou e implementou um quadro de ação renovado para os sistemas de informação em saúde e atualmente lidera o desenvolvimento e a implementação de um quadro para a Transformação Digital do Setor Saúde nas Américas e coordena as questões de inteligência artificial e cibersegurança em saúde pública. Também atua como ponto focal da OPAS perante a OMS para a implementação da Estratégia Global de Saúde Digital.

² Consultora em tecnologias da informação na OPAS. Graduada em Psicologia pela Universidade de Buenos Aires (UBA) (2001). Pós-graduação em Sistemas de Informação e Gerenciamento de Tecnologia da Informação pela Universidade de Belgrado (2022). Tem experiência no desenvolvimento e na implementação de estratégias operacionais, condução de iniciativas de mudança e implementação/atualização de sistemas de informação.

³ Secretária de Informação e Saúde Digital do Ministério da Saúde. Graduada em Odontologia pela Universidade de São Paulo (USP) (1988), especialista em Odontopediatria pela Fundect-FOUSP (1992), mestrado (1997) e doutorado em Ciências Odontológicas (2001), professora titular (2011) da USP. Professora titular do Departamento de Ortodontia e Odontopediatria da Faculdade de Odontologia da USP. Professora permanente do programa de pós-graduação em Ciências Odontológicas da FOUSP. Foi assessora do Ministro da Educação (2003-2005), tendo sido uma das idealizadoras e participantes da implantação do Programa Universidade para Todos (Prouni). Foi diretora de programas e secretária substituta da Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde (SGTES). Foi vice-presidente do Conselho Brasileiro de Telemedicina e Telessaúde - CBTms (2014-2015) e diretora de relações institucionais da Associação Brasileira de Telemedicina e Telessaúde (ABTms) - 2017-2019. Atualmente, é membro do Comitê Consultivo da Rede Universitária de Telemedicina (Rute).

⁴ Médico e especialista em saúde pública e atualmente é diretor de Evidência e Inteligência para Ação em Saúde (EIH) na OPAS/OMS. Se formou em Medicina pela Faculdade de Medicina da Universidade Nacional Autônoma do México (Unam) e tem mestrado em Política, Planejamento e Financiamento da Saúde pela London School of Economics and Political Science (LSE) e pela London School of Hygiene and Tropical Medicine (LSHTM), Universidade de Londres, Reino Unido. Antes de assumir a função atual, ocupou cargos como o de diretor geral de qualidade de saúde e educação e chefe de equipe no Ministério da Saúde do México. Lecionou em várias instituições acadêmicas e contribuiu significativamente para publicações internacionais, com foco em organização de sistemas de saúde, sistemas de informação, saúde digital e abordagem de desafios globais de saúde.

⁵ Bacharel em Ciências Econômicas pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), mestre e doutora em Desenvolvimento Econômico pelo Instituto de Economia da Universidade de Campinas (Unicamp). É coordenadora da pesquisa TIC Saúde no Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br) e coordenadora no Comitê Técnico de Prospecção em Saúde Digital da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP).

Entre os modelos de IA desenvolvidos recentemente está o *Chatbot Generative Pre-trained Transformer* (ChatGPT), um modelo de linguagem desenvolvido pela OpenAI. Esse *chatbot* tem a capacidade de gerar frases semelhantes às dos humanos com base em grandes quantidades de dados, assim como provou ter potencial para ser utilizado em diversas áreas, incluindo a saúde. No entanto, ao considerar o uso dessa ferramenta para a saúde pública, as limitações e os desafios para sua implementação e uso devem ser levados em consideração.

Nesse contexto, este artigo procura apresentar conceitos fundamentais e reflexões sobre o potencial da IA para a saúde pública. Inicialmente, reflete-se sobre os diferentes ciclos da IA, desde suas origens, nos anos 1960, até hoje, e as possíveis razões para ter aparições cíclicas ao longo da história. Em seguida, os autores estabelecem um diálogo sobre saúde pública e tecnologias com o ChatGPT e analisam os desafios e aspectos éticos de seu uso. Finalmente, apresentam-se as conclusões dos autores e considerações para políticas públicas.

Análise histórica

O uso da IA em questões de saúde começou nas décadas de 1950 e 1960, quando foi inventada a linguagem de programação chamada Lisp, que depois foi seguida por outras linguagens consideradas pioneiras na IA. No entanto, muitas limitações desses primeiros desenvolvimentos, bem como o difícil acesso e o alto custo dos supercomputadores, impediram sua aceitação e aplicação nas ciências médicas.

Em 1964, Joseph Weizenbaum, do Laboratório de Inteligência Artificial do Massachusetts Institute of Technology (MIT), criou o ELIZA, aplicativo de computação baseado em IA cujo objetivo era o processamento de linguagem natural, imitando a conversa humana e servindo como estrutura para o que hoje são os *chatbots* (Kaul *et al.*, 2020). Ainda na década de 1960, a Biblioteca Nacional de Medicina (NLM) desempenhou um papel importante no desenvolvimento do Sistema de Análise e Recuperação de Literatura Médica (MEDLARS) e do mecanismo de busca PubMed⁶. Esses avanços transformaram-se em recursos digitais fundamentais para o progresso da informática biomédica. Simultaneamente, nesse período, bancos de dados de computação clínica e sistemas de registros médicos surgiram pela primeira vez, lançando as bases para futuros desenvolvimentos em IA na medicina (Kaul *et al.*, 2020).

Na década de 1970, foram lançados os chamados “sistemas especialistas”, cuja intenção era resolver problemas específicos por meio de simulação do raciocínio humano (Jaakkola *et al.*, 2019). Na década de 1980, irrompeu a quinta geração de computadores, mais conhecida por sua sigla em inglês FGCS (*Fifth Generation Computer Systems*), um projeto liderado pelo Japão. O objetivo desse projeto era desenvolver uma nova classe de computadores que usariam IA em *hardware* e *software* com uma linguagem computacional chamada Prolog e capacidade de resolver problemas complexos, tais como a tradução automática de uma língua natural para outra, entre outros (Moto-oka, 1983).

⁶ Base literária em saúde mantida pela National Library of Medicine, dos Estados Unidos.

À medida que a indústria das tecnologias de informação avançava, houve uma expansão do uso da IA nas ciências médicas. Assim, a IA começou a ser aplicada em problemas mais complexos, como na interpretação de imagens de radiografias e ressonâncias magnéticas e, com isso, passou a apoiar automaticamente os profissionais na detecção e no diagnóstico de doenças com maior precisão. Posteriormente, com o incremento exponencial de dados e o surgimento do conceito de *Big Data*, apareceram os algoritmos de aprendizagem profunda, que permitiram o desenvolvimento de aplicações de IA mais sofisticadas, com foco na previsão de resultados clínicos, descoberta de fármacos, personalização de tratamentos e melhoria da eficiência dos processos médicos, etc. Atualmente, a IA demonstrou que, se usada sob rigorosos princípios científicos e éticos, tem potencial de detecção precoce de doenças, de prevenir surtos por meio do fortalecimento de sistemas de alerta precoce e apoio à tomada de decisões e de melhorar a compreensão do comportamento individual e das populações diante de ações e decisões do setor de saúde.

Diálogo entre os autores e o ChatGPT

Considerando que a IA vai deixar de ser uma opção para ser parte integrante dos sistemas de saúde e suas políticas públicas, os autores interagiram com o ChatGPT sobre o benefício potencial da IA para a saúde pública. O diálogo ficou limitado a duas perguntas, que foram expandidas pelos autores com base nas respostas da ferramenta. Leia a conversa a seguir.

Especialistas. *Podemos conversar com você sobre IA e seu potencial benefício para a saúde pública?*

ChatGPT. *Certamente! Estou aqui para conversar com você sobre IA e seus potenciais benefícios para a saúde pública.*

Especialistas. *Na sua opinião, o que é IA?*

ChatGPT. *Na minha opinião, IA, ou inteligência artificial, refere-se ao desenvolvimento e ao uso de sistemas de computador que podem executar tarefas que normalmente exigem inteligência humana. Esses sistemas são projetados para imitar as habilidades cognitivas humanas, como aprendizado, resolução de problemas e tomada de decisões.*

Especialistas. *Consideramos que falar de “sistemas de informação” é um conceito um pouco antigo. Preferimos falar de “soluções tecnológicas”. O que acha?*

ChatGPT. *Seu ponto é válido. O termo “soluções tecnológicas” abrange uma gama mais ampla de ferramentas e abordagens, além dos “sistemas de computador” tradicionais. Inclui uma variedade de tecnologias, como algoritmos de IA, modelos de aprendizado de máquina, plataformas de análise de dados, aplicativos móveis e dispositivos portáteis, entre outros. Essas tecnologias trabalham juntas para formar um ecossistema abrangente que pode contribuir para melhorias na saúde pública. Ao adotar o termo “soluções tecnológicas”, enfatizamos o escopo mais amplo e a natureza multidimensional dos avanços na saúde pública, superando as*

limitações dos sistemas tradicionais de computadores. Essa mudança na terminologia reflete o cenário em evolução da tecnologia e seu impacto potencial nos resultados de saúde pública.

Especialistas. Quais são os motivos para considerar a IA na saúde pública agora?

ChatGPT. Existem várias razões convincentes para considerar a IA na saúde pública no momento:

Desafios de Big Data: a saúde pública gera grandes quantidades de dados a partir de várias fontes, incluindo registros eletrônicos de saúde, sistemas de vigilância de doenças, monitoramento ambiental e mídias sociais. A IA pode analisar e extrair informações significativas desses dados complexos e diversos, auxiliando os profissionais de saúde pública a tomarem decisões informadas e identificar padrões que podem não ser imediatamente evidentes por meio de métodos tradicionais de análise.

Diagnóstico aprimorado de doenças e detecção de surtos: os algoritmos de IA podem analisar imagens médicas, dados genéticos e registros de pacientes para ajudar a obter um diagnóstico mais preciso da doença. Além disso, os sistemas de vigilância baseados em IA podem monitorar fluxos de dados em tempo real para detectar sinais precoces de epidemias e surtos.

Abordagens personalizadas: o conceito de medicina personalizada está ganhando força com foco em adaptar as intervenções de saúde às características e necessidades individuais. A IA pode analisar vários dados de pacientes, como genômica, fatores de estilo de vida e histórico médico, para fornecer planos de tratamento personalizados e prever respostas individuais a diferentes terapias. Ao adotar abordagens personalizadas orientadas pela IA, a saúde pública pode melhorar os resultados dos pacientes e otimizar a alocação de recursos.

Otimização de recursos: a IA pode contribuir para a otimização da alocação de recursos em saúde pública. Por exemplo, a análise preditiva pode identificar populações de alto risco, permitindo a alocação eficiente de recursos em campanhas de vacinação ou esforços de triagem. A IA também pode auxiliar no gerenciamento da força de trabalho de saúde, prever a demanda e identificar áreas com maior necessidade de profissionais de saúde. Ao otimizar a utilização de recursos, os sistemas de saúde pública podem aumentar a eficiência, reduzir custos e melhorar os resultados gerais de saúde.

Sistemas de alerta precoce e apoio à decisão: as tecnologias de IA podem contribuir para o desenvolvimento de sistemas de alerta precoce para emergências de saúde pública. Ao analisar diversas fontes de dados, como redes sociais, notícias e redes de sensores, os algoritmos de IA podem identificar padrões e anomalias, fornecendo alertas oportunos e apoiando a tomada de decisões pelas autoridades de saúde pública.

Promoção da saúde e mudança de comportamento: chatbots e assistentes virtuais baseados em IA podem interagir com as pessoas, fornecendo informações, orientações e suporte de saúde personalizados. Essas tecnologias têm o potencial de capacitar as pessoas a fazerem escolhas mais saudáveis, adotarem comportamentos positivos e gerenciarem sua saúde de maneira eficaz.

Avanços em pesquisa e tecnologia de IA: avanços recentes na pesquisa de IA, como aprendizagem profunda e processamento de linguagem natural, melhoraram significativamente os recursos dos sistemas de IA. A disponibilidade de uma infraestrutura

de computação mais poderosa, maior acesso a diversos conjuntos de dados e avanços nas técnicas algorítmicas impulsionaram o potencial da IA na saúde pública.

Especialistas. Há uma peça importante que está faltando quando você menciona Big Data. O que acontece com os dados relacionados à saúde gerados pela Internet das Coisas (IoT)? ChatGPT. *Você está absolutamente certo, e peço desculpas pelo descuido. Os dados gerados pela IoT são de fato um componente importante ao considerar a IA na saúde pública. A IoT refere-se à rede de dispositivos interconectados integrados com sensores, software e outras tecnologias que coletam e trocam dados. No contexto da saúde, os dispositivos IoT podem incluir rastreadores de fitness vestíveis, dispositivos de monitoramento remoto de pacientes, dispositivos médicos inteligentes e sensores ambientais, entre outros. Os dados gerados pelos dispositivos IoT na área da saúde fornecem informações valiosas sobre o estado de saúde das pessoas, atividades diárias, condições ambientais e muito mais. Esses dados podem ser aproveitados por algoritmos de IA para melhorar a saúde pública de várias maneiras:*

Monitoramento remoto de pacientes: *os dispositivos IoT permitem o monitoramento contínuo de sinais vitais e parâmetros de saúde fora dos ambientes tradicionais de saúde. A IA pode analisar esses dados de pacientes em tempo real, identificar tendências, detectar anormalidades e alertar os profissionais de saúde ou os próprios pacientes sobre possíveis riscos à saúde. Isso permite intervenção precoce e gerenciamento proativo de condições crônicas, melhorando assim os resultados dos pacientes.*

Vigilância de saúde pública: *sensores e dispositivos IoT podem coletar dados ambientais, como qualidade do ar, qualidade da água e temperatura, que são relevantes para a saúde pública. Os algoritmos de IA podem analisar esses dados junto com outras informações relacionadas à saúde para identificar associações, padrões e riscos potenciais à saúde em áreas geográficas específicas. Isso facilita intervenções direcionadas de saúde pública e estratégias de mitigação de riscos ambientais.*

Sistemas de saúde conectados: *os dispositivos IoT podem permitir conectividade perfeita e compartilhamento de dados entre diferentes sistemas de saúde e partes interessadas. Por exemplo, os dados de dispositivos portáteis podem ser integrados aos registros eletrônicos de saúde, permitindo uma visão completa do estado de saúde de um paciente. A IA pode aproveitar esses dados integrados para fornecer recomendações personalizadas, otimizar planos de tratamento e apoiar a tomada de decisões informadas pelos profissionais de saúde.*

Informações sobre comportamento e promoção da saúde: *os dispositivos IoT podem rastrear os comportamentos das pessoas, como níveis de atividade física, padrões de sono e hábitos alimentares. Ao analisar esses dados usando IA, as iniciativas de saúde pública podem obter insights sobre as tendências de saúde da população, projetar intervenções direcionadas para mudanças comportamentais e promover estilos de vida mais saudáveis. A incorporação de dados relacionados à saúde gerados pela IoT em iniciativas de saúde pública orientadas por IA pode melhorar a compreensão da saúde individual e da população, facilitar a intervenção precoce, melhorar o monitoramento da saúde e apoiar a tomada de decisões baseada em evidências.*

Análise do debate entre os autores e o ChatGPT

No momento da redação deste artigo, o ChatGPT havia sido criado há apenas alguns meses e ganhou atenção do público por seu impacto em várias áreas, como saúde, educação e artes. Além da discussão ainda em andamento sobre a autoria de textos e imagens, a veracidade da informação e o fenômeno conhecido como “alucinação da IA” devem ser considerados ao interagir com essa ferramenta.

Para a interação proposta pelos autores, foram feitas perguntas relacionadas aos possíveis benefícios da IA para a saúde pública e ao uso de dados para análise de *Big Data*. Como resultado, o ChatGPT foi capaz de fornecer respostas contextualizadas e abranger uma variedade de informações sobre os tópicos e termos estabelecidos. As respostas fornecidas abordaram, de forma genérica, os assuntos mencionados, sem aprofundar ou mostrar as fontes das informações apresentadas.

A conversa demonstrou que a simples intervenção dos especialistas com conceitos modernos e complementares – como sugerir o uso “soluções tecnológicas” em vez de “sistemas de informação”, que foi o apresentado pelo ChatGPT, assim como indicar a falta de um conceito importante, como o da IoT – fez com que esses conceitos fossem melhorados e potencializados com base na análise dos especialistas.

Isso indica que, ao dialogar, debater ou fazer perguntas a ferramentas baseadas em IA sobre temas técnicos, é necessário ter conhecimento do tema em questão, participar do diálogo com argumentos sólidos, assim como sempre validar a informação obtida com especialistas da área e com base em evidência científica disponível.

Alguns desafios importantes

A adoção de tecnologias emergentes na saúde está impulsionando o desenvolvimento de uma infinidade de produtos e serviços que podem auxiliar profissionais e pacientes. No entanto, existem grandes desafios quanto à implementação de tecnologias emergentes, especialmente na saúde pública, para mitigar os riscos que seu uso pode trazer aos usuários. Em particular, quando se trata de IA, os autores ressaltam que devem ser considerados os desafios indicados a seguir.

FIGURA 1
PRINCIPAIS DESAFIOS DA IA EM SAÚDE PÚBLICA



FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA.

Um dos desafios é a responsabilidade dos profissionais de saúde na tomada de decisões. Embora os algoritmos de IA possam fornecer recomendações por meio da análise de imagens, auxiliar em testes de laboratório e permitir diagnósticos mais precisos que possibilitem tratamentos mais personalizados, os profissionais de saúde devem assumir a responsabilidade final pelas decisões, sobretudo aquelas de natureza clínica.

Outra questão de grande importância é a privacidade e a segurança dos dados dos pacientes. O uso da IA na saúde, principalmente nos processos de atendimento, envolve o acesso a grandes volumes de dados clínicos que podem ser de alta sensibilidade. Informações como condições de saúde, histórico médico, doenças, tratamentos e uso de medicamentos são consideradas concluídas por análise de dados sensíveis que podem expor vulnerabilidades das pessoas, e seu uso indevido pode levar à discriminação e ao preconceito. Portanto, existe o risco de que esses dados sejam comprometidos e divulgados indevidamente, afetando direitos humanos básicos, como o direito à confidencialidade e privacidade do paciente.

Além disso, os sistemas baseados em IA estão sujeitos a falhas e erros nos algoritmos. Um funcionamento do algoritmo errôneo ou uma interpretação incorreta dos dados de entrada podem resultar em diagnósticos ou decisões de tratamento incorretos.

Os algoritmos de IA são treinados usando conjuntos de dados históricos que podem conter vieses inerentes, intencionais ou não; caso não sejam abordados adequadamente, os algoritmos podem gerar resultados tendenciosos capazes de afetar negativamente certos grupos de pacientes, perpetuando e ampliando os vieses existentes na sociedade. Assim, é preciso levar em conta os riscos de viés e buscar a equidade por meio das tecnologias emergentes.

Considerações para políticas públicas

O desenvolvimento de políticas públicas será um fator crítico de sucesso na implementação segura, ética e sustentável da IA no setor de saúde. Elas devem ser formuladas com base em uma reflexão profunda sobre o contexto de sua aplicação, os problemas a serem resolvidos e a satisfação das necessidades da população. Seu desenho deve ser pautado na ciência e orientado para o acesso universal aos serviços de saúde, levando em consideração a diversidade cultural e os valores que atendam aos interesses da sociedade como um todo (D'Agostino *et al.*, 2022).

Diante das atuais lacunas legais e regulatórias sobre o uso de IA na saúde pública, bem como da prioridade na segurança do paciente e na qualidade do atendimento (Organização Pan-Americana da Saúde [OPAS], 2021), os autores acreditam que, no mínimo, as seguintes áreas devem ser consideradas na concepção e na implementação de políticas públicas.

FIGURA 2
CONSIDERAÇÕES DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE IA NA SAÚDE PÚBLICA



FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA.

Governança de dados: as políticas de saúde devem considerar, no mínimo, aspectos de privacidade, segurança, armazenamento e confidencialidade para garantir o uso responsável e ético dos dados dos cidadãos. Elas devem considerar aspectos que evitem o acesso não autorizado, o uso indevido e as violações de dados relacionados à saúde.

Aspectos normativos: as políticas de saúde devem estabelecer estruturas regulatórias para orientar processos de certificação, uso de padrões e diretrizes para desenvolvimento, validação e implementação de algoritmos e sistemas de IA, incluindo a implementação de uma estrutura nacional de monitoramento e supervisão para garantir o cumprimento dos requisitos regulamentares. A OPAS considera que algoritmos de IA no setor de saúde devem ser abertos (OPAS, 2023).

Alfabetização digital: as políticas de saúde devem abordar a necessidade de programas de educação e desenvolvimento da força de trabalho permanente sobre o uso de IA em saúde pública. Deve considerar não apenas o treinamento de pessoal do setor de saúde, mas, também, legisladores, pesquisadores e a comunidade em geral, para que possam entender melhor os benefícios, as limitações e as implicações éticas da IA. A abordagem interdisciplinar é fundamental para preencher as lacunas existentes entre o setor de saúde, a academia e a indústria de tecnologias de informação e comunicação.

Marcos éticos: as políticas de saúde devem incluir estruturas éticas que contenham considerações de abertura, transparência, prestação de contas, respeito aos direitos, explicabilidade e uso responsável de tecnologias de IA no setor de saúde. Os debates, o desenvolvimento e a aplicação devem ter como base os princípios éticos acordados em âmbito mundial de dignidade humana, beneficência, não maleficência, autonomia e justiça (OPAS, 2023).

Controle de viés: as políticas de saúde devem abordar possíveis vieses que podem surgir no *design* de algoritmos e aplicativos de IA para o setor de saúde. Mecanismos formais devem ser estabelecidos para assegurar justiça, equidade e transparência no desenvolvimento e na implementação de algoritmos de IA. Entre os vieses mais importantes, destacam-se aqueles que se referem a dados utilizados, desenvolvimento de algoritmos e análise, representação e interpretação de resultados.

Associações: as políticas devem fomentar os processos de desenvolvimento de algoritmos e de troca de informação e conhecimento entre instituições de governo e o setor privado, incluindo a academia, os prestadores de serviços de saúde, pesquisadores, setores interessados da indústria, o setor de informação e o público em geral. Essas parcerias podem promover a inovação, apoiar a pesquisa e garantir a adoção responsável da IA no setor de saúde.

Conclusões

Um dos principais elementos a serem considerados para o uso eficaz, seguro e responsável da IA no setor de saúde está relacionado ao manuseio de dados. Os dados utilizados para treinar sistemas baseados em IA podem conter vieses que refletem preconceitos históricos ou sociais, trazendo o risco de perpetuá-los ou amplificá-los. Isso poderia resultar em decisões que afetam desproporcionalmente certos grupos ou populações. Também é importante reconhecer a possibilidade de vieses intencionais, como os relacionados a temas de racismo, gênero ou outras formas de discriminação no processamento de dados e desenvolvimento de algoritmos.

Abordar vieses intencionais em sistemas de IA é essencial para garantir um uso ético e equitativo. Isso implica promover uma cultura de equidade, inclusão e responsabilidade social entre desenvolvedores, pesquisadores, formuladores de políticas e partes interessadas envolvidas no desenvolvimento e na implantação de IA.

As políticas públicas devem fomentar a transparência, o engajamento de todas as partes e a representação diversificada no processo de desenvolvimento, ao mesmo tempo que precisam proibir e penalizar explicitamente os vieses intencionais.

Os autores consideram fundamental que as políticas públicas do setor de saúde tenham como eixo central os aspectos de acesso e equidade. Eles acreditam que é necessário somar esforços para que a implementação dessas políticas ajude a reduzir as disparidades no acesso à tecnologia, à alfabetização digital e, sobretudo, aos serviços de saúde. Se as políticas de uso da IA no setor de saúde não evitarem a exacerbação das iniquidades, podem ter como efeito prejudicar ainda mais as populações que se encontram em situação de vulnerabilidade.

Com relação ao tema da tomada de decisões baseadas em IA, os autores consideram necessário estabelecer uma clara delimitação de responsabilidades e um processo adequado e formal de supervisão e validação das decisões apoiadas pela IA.

Finalmente, os autores concluem que o papel do Estado como regulador de algoritmos de IA, bem como promotor de alianças estratégicas público-privadas e gerador de políticas baseadas na ciência e regulamentos sólidos e modernos que definam padrões mínimos e boas práticas, é indispensável para o desenvolvimento integral, coerente, ético, equitativo ciberneticamente, seguro e sustentável para incorporar sistemas baseados em IA no setor de saúde (OPAS, 2023).

Referências

D'Agostino, M., Marti, M. C., Jaime, F., & Saiso, S. G. (2022). Sistemas de información para la salud: un análisis del diseño desde la perspectiva de las políticas públicas. *Revista Panamericana de Salud Publica*, 46(e35). <https://doi.org/10.26633/RPSP.2022.35>

Jaakkola, H., Henno, J., Mäkelä, J., & Thalheim, B. (2019). Artificial intelligence yesterday, today and tomorrow. *Proceedings of the 42nd International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)*, Opatija, Croatia, 860-867. <https://doi.org/10.23919/MIPRO.2019.8756913>

Kaul, V., Enslin, S., & Gross, S. A. (2020). History of artificial intelligence in medicine. *Gastrointestinal Endoscopy*, 92(4), 807-812. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2020.06.040>

Moto-oka, T. (1983, junho). Overview to the Fifth Generation Computer System Project ACM Digital Library, *Proceedings of the 10th Annual International Symposium on Computer Architecture*, USA, 417-422. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/800046.801682>

Organização Pan-Americana da Saúde. (2021). *La inteligencia artificial en la salud pública: Caja de herramientas de transformación digital*. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/53887>

Organização Pan-Americana da Saúde. (2023). *Inteligencia artificial: Caja de herramientas de transformación digital*. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/57128>

Proteção de dados do paciente digital

Analluza Bolivar Dallari¹

A crise sanitária global causada pela pandemia COVID-19 impulsionou a transformação digital da área da saúde por meio da aceleração da inovação e da tecnologia dos meios digitais para o tratamento de dados pessoais sensíveis como os de saúde.

A partir daí, a relação entre o profissional de saúde e o paciente vem ganhando novos contornos em decorrência do uso de tecnologias de informação e de comunicação (TIC) para fins de assistência, educação, pesquisa, prevenção de doenças e lesões e gestão e promoção de saúde. Além disso, o avanço da tecnologia possibilita o armazenamento em grande escala de dados estruturados e não estruturados, provenientes de várias fontes além do prontuário. Cada vez mais, a assistência ao paciente e o seu cuidado são facilitados por meio das TIC e pelo apoio de *wearables*, aplicativos e plataformas de saúde que contribuem para a melhor adesão do paciente ao seu tratamento.

Entre algumas normas editadas para acomodar o novo cenário, a consagração da telessaúde no Brasil deu-se com a Lei n. 14.510, sancionada em 27 de dezembro de 2022. Ela altera a Lei Orgânica da Saúde (Lei n. 8.080/1990), que estrutura o Sistema Único de Saúde (SUS), para autorizar e disciplinar a prática em todo o território nacional, e define telessaúde, em seu Artigo 26-B, como a:

[...] modalidade de prestação de serviços de saúde a distância, inclusive a medicina, por meio da utilização das tecnologias da informação e da comunicação, que envolve, entre outros, a transmissão segura de dados e informações de saúde, por meio de textos, de sons, de imagens ou outras formas adequadas. (Lei n. 14.510/2022)

¹ Doutora e mestre em Direito Internacional pela Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo (USP). Pesquisadora do Centro de Estudos e Pesquisas de Direito Sanitário da Faculdade de Saúde Pública da USP (Cepedisa-FSP/USP). Advogada atuante na cidade de São Paulo.

Telessaúde é, portanto, um conceito amplo e que abrange outros profissionais da saúde além de médicos, enquanto a telemedicina, regulamentada pela Resolução CFM n. 2.314/2022, é específica para a medicina e se refere a atos e procedimentos realizados por um médico ou sob sua responsabilidade. Isso evidencia ainda mais que a assistência à saúde se realiza pelas ações de diferentes profissionais. O médico é um deles – não é o único e tampouco o mais importante.

A Lei n. 14.510/2022 sujeita a prestação remota de serviços de saúde ao consentimento livre e informado do paciente ou de seu representante legal (Artigo 26-A, inciso I e Artigo 26-G, inciso I). O registro completo da consulta (com áudio, imagens e vídeo) não é obrigatório na consulta presencial e também não é na telessaúde. Caso a teleconsulta seja gravada, por áudio ou vídeo, a gravação compõe o registro do paciente e, portanto, deve ser armazenada em prontuário eletrônico pelo prazo de 20 anos (Artigo 6º da Lei n. 13.787/2018). Isso resulta em um robusto armazenamento de informações de saúde contendo dados pessoais biométricos² e expressões adicionais da vulnerabilidade humana, bastante tentadora para os *hackers*.

O “consentimento” como elemento da manifestação da vontade do paciente confunde-se com a base legal do Artigo 11, inciso I da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais ([LGPD], Lei n. 13.709/2018) e recebe limites bioéticos relacionados à preservação da autonomia das pessoas na defesa de sua integridade física e moral. Todavia, isso não representa uma hierarquia sobre as demais bases legais elencadas no Artigo 11 da LGPD, que permitem a sua dispensa nas hipóteses em que isso seja indispensável para a continuidade da assistência e para a gestão da saúde do paciente titular de dados, e sempre em seu benefício, ou seja, para a gestão da jornada de saúde do paciente.

A vontade do paciente se instrumentaliza por meio do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), que deve ser escrito em linguagem clara, objetiva, de fácil compreensão e com a finalidade de tratamento definida. Esse negócio jurídico é celebrado com o paciente eletronicamente, sendo que defeitos do ato podem resultar em nulidade ou anulabilidade de acordo com o Código Civil. Na telessaúde, o paciente deve consentir com relação ao método de assistência, ou seja, por TIC, sendo que a ele deverá ser garantido o direito de recusa ao atendimento nessa modalidade, com a garantia do atendimento presencial sempre que solicitar (Artigo 26-A, inciso III da Lei n. 8.080/1990). Entretanto, a jornada e a gestão de sua saúde podem implicar outras operações de tratamento com finalidades que se enquadram em hipóteses legais que dispensam o consentimento, igualmente adequadas e seguras.

Nesse contexto, a tecnologia em saúde permite o tratamento síncrono de dados de saúde por diversos meios digitais – algumas vezes sem interação com o paciente. *Wearables*, ou dispositivos vestíveis, são pequenos instrumentos eletrônicos que podem ser facilmente colocados e retirados do corpo, ou incorporados em alguma roupa ou acessório vestível, como os *smartwatches*, *smartbands* e *smartphones* (relógios de pulso,

² O Artigo 4º, n. 14 do Regulamento (UE) n. 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho (Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados ou *General Data Protection Regulation* [GDPR] em inglês), define dados biométricos como sendo “dados pessoais resultantes de um tratamento técnico específico relativo às características físicas, fisiológicas ou comportamentais de uma pessoa singular que permitam ou confirmem a identificação única dessa pessoa singular, nomeadamente imagens faciais ou dados dactiloscópicos”. A LGPD não define dados biométricos.

pulseiras e telefones inteligentes). Algoritmos de Inteligência Artificial (IA) ajudam a aprimorar a precisão e a velocidade da decisão diagnóstica. O paciente pode ser acompanhado a longo prazo, a distância e com o apoio de plataformas digitais que reúnem seus dados.

São exemplos não exaustivos que ilustram como a medicina do futuro poderá se apoiar na utilização de *Big Data*³ para o desenvolvimento de algoritmos de IA em constante aprendizado (*machine learning*) com performance preditiva e para melhorar as decisões de saúde⁴. Por outro lado, o avanço da tecnologia também aumenta o tráfego síncrono de dados pessoais sensíveis, como os de saúde, em diferentes meios digitais integrados entre si, tornando a saúde digital cada vez mais vulnerável e penetrável por ataques cibernéticos. Assim, compreende atividades de alto risco, com alto potencial lesivo para o sujeito mais vulnerável, o paciente digital do outro lado da tela, que é resumido a informações contidas em vastos bancos de dados.

Como bem colocado por Teffé (2022), na era da informação o corpo não se resume ao aspecto físico e materialmente visível. A autora resgata a teoria de Stéfano Rodotà ao afirmar que os dados e as informações sobre uma pessoa formam seu “corpo eletrônico”, o qual deve ser igualmente tutelado pelo ordenamento, materializando-se sua proteção na Constituição Federal, em sede infraconstitucional, especialmente na LGPD. Essa concepção pode ser atualmente aplicada na telessaúde e é nesse sentido que o presente artigo se refere ao “corpo eletrônico” do “paciente digital”.

A tecnologia é uma importante aliada, tendo em vista que as inovações na área da saúde e no ecossistema de cuidados são um caminho sem volta e vão impactar cada vez mais rápido as formas de pesquisar, prevenir, diagnosticar e tratar doenças. Com igual velocidade, avançam os riscos ao paciente decorrentes do tratamento irregular, ilícito e inseguro de seus dados pessoais e da utilização irresponsável da IA. Nesse sentido, o presente artigo tem o objetivo de promover uma breve reflexão sobre os comandos ético-jurídicos que estão presentes na saúde digital com foco no paciente digital e em suas vulnerabilidades. Tais adjacências encontram respaldo em fundamentos, objetivos e garantias constitucionais, como: a dignidade da pessoa humana; a não discriminação; o direito à vida; à intimidade, à vida privada, à honra e à imagem; e a proteção dos dados pessoais, inclusive nos meios digitais, instrumentalizada na LGPD.

³ A definição de *Big Data* pode abranger tanto fatores quantitativos, como os referentes ao tamanho absoluto do banco de dados, quanto fatores qualitativos, frequentemente mencionados por meio dos diferentes “v” (velocidade, volume, valor, veracidade e outros). Uma definição mais prática está relacionada ao seu impacto nos processos de tratamento de dados, em que *Big Data* é definido como uma quantidade de dados suficientemente grande que leva a uma mudança nas formas tradicionais de armazenamento e análise. A união entre inovações técnicas que permitem a captura digital de dados historicamente gerados e a disponibilidade de novos dados com interface digital mais direta são a base do *Big Data* disponível hoje em saúde. Novas técnicas que permitem decisões inteligentes por meio de grandes volumes de dados têm sido desenvolvidas, formando um conjunto de estratégias voltadas para a construção de algoritmos preditivos que quando aprendem com os dados são conhecidos como *machine learning* (Chiavegatto & Ferrari, 2021).

⁴ Quando os algoritmos chegarem de fato ao sistema de saúde, é importante que tenham passado por todas as etapas necessárias de validação, generalização e robustez, e que sejam introduzidos apenas após a realização de um estudo clínico randomizado que comprove a sua eficácia na evolução clínica do paciente. Também é importante que tenha justiça na decisão algorítmica no sentido de se evitar discriminações baseadas em etnia, cor e gênero, aumentando as desigualdades em saúde e perpetuando os preconceitos humanos – a *performance* preditiva deve contemplar os grupos mais vulneráveis (Chiavegatto & Ferrari, 2021).

Qualificação de dados pessoais na esfera da saúde digital: o parágrafo 1º do Artigo 11 da LGPD

A LGPD fundou um novo regime jurídico referente ao tratamento de dados pessoais no Brasil, que é mais rigoroso quando se trata de dados pessoais sensíveis, entre eles, informações genéticas, biométricas ou referentes à saúde ou à vida sexual de indivíduos. Fato é que dados pessoais sensíveis como os de saúde podem revelar características e vulnerabilidades de seus titulares, cujo tratamento irregular ou inseguro pode resultar em danos decorrentes de preconceitos e discriminações ilícitas ou abusivas por causa do alto potencial lesivo. Dessa forma, busca-se minimizar os riscos de violação à privacidade e aos dados pessoais, como também evitar tratamentos abusivos, ilícitos e vazamentos de informações.

Dados pessoais e dados pessoais sensíveis como os de saúde são extraídos, transferidos e organizados de forma cada vez mais sincrônica, inteligente e integrada. Segundo Teffé (2022), dados que não parecem relevantes em determinado momento, ou que não façam referência a alguém diretamente, uma vez transferidos, cruzados e/ou organizados podem resultar em dados bastante específicos sobre determinada pessoa, trazendo informações, inclusive, de caráter sensível a seu respeito. A autora ressalta que é possível realizar o tratamento sensível de dados pessoais e destaca o enunciado n. 690, aprovado na IX Jornada de Direito Civil do Conselho da Justiça Federal em maio de 2022: “A proteção ampliada conferida pela LGPD aos dados sensíveis deverá ser também aplicada aos casos em que houver tratamento sensível de dados pessoais, tal como observado no parágrafo 1º do Artigo 11 da LGPD” (Teffé, 2022, pp. 11-39).

O Artigo 11, parágrafo 1º da LGPD, estabelece que “aplica-se o disposto neste artigo a qualquer tratamento de dados pessoais que revele dados pessoais sensíveis e que possa causar dano ao titular, ressalvado o disposto em legislação específica”. Por exemplo, o tratamento de dados de geolocalização pode revelar um potencial diagnóstico do paciente-titular de dados à medida que a inferência aponte que ele frequenta um determinado estabelecimento de saúde especializado em tratamento de câncer ou outra enfermidade discriminatória.⁵

Técnicas aprimoradas de previsão comportamental e o adequado uso da IA podem levar a decisões mais eficientes que beneficiam o paciente e a saúde como um todo – reduzem desperdícios, déficits e custos na saúde, combatem a falta de acesso, conferem maior agilidade na identificação e na redução da demanda represada. Por outro lado, o tratamento irregular, ilícito ou inseguro, sem as devidas regulamentação e fiscalização, pode fazer com que os dados sensíveis que trafegam hoje no complexo ecossistema da saúde digital resultem em objetos de análise e técnicas avançadas de criar classificações, perfilações e até mesmo previsões e padrões comportamentais que permitem a oferta de serviços adicionais e de produtos com base no tratamento secundário (e terciário) de dados pessoais sensíveis de saúde. O tratamento automatizado com

⁵ Ressalta-se a Lei n. 14.289/2022, que torna obrigatória a preservação do sigilo sobre a condição de pessoa que vive com infecção pelos vírus da imunodeficiência humana (HIV) e das hepatites crônicas (HBV e HCV) e de pessoa com hanseníase e com tuberculose.

o uso de algoritmos pode, também, indicar o diagnóstico com base no perfil de consumo por meio da coleta de dados pessoais como o número de Cadastro de Pessoa Física (CPF) em outras plataformas. Além de entender e prever o comportamento, o tratamento irregular de dados pessoais sensíveis, *in casu*, os de saúde, pode ter a finalidade de “influenciar e manipular o indivíduo e suas emoções” (Teffé, 2022, p. 49).

Há lacunas pendentes de interpretação e de regulamentação da LGPD na saúde por parte da Autoridade Nacional de Proteção de Dados (ANPD) que deixam os agentes de tratamento de dados do setor à mercê da autorregulamentação por meio da formulação de regras de boas práticas e de governança, conforme orientado pelo Artigo 50 da LGPD.

Para começar, ao contrário do GDPR, a LGPD não apresenta uma definição conceitual sobre “dados pessoais relativos à saúde”.⁶ No Brasil, “dado pessoal sensível de saúde” deve coincidir com o conceito amplo de saúde, adotado pelo Artigo 3º da Lei n. 8.080/1990, com determinantes e condicionantes que contemplam, inclusive, bem-estar físico, mental e social. E é nesse sentido de “conceito ampliado de saúde” que se remete ao parágrafo 1º do Artigo 11 da LGPD: dados pessoais a princípio “comuns”, como a geolocalização, a depender dos cruzamentos e inferências, podem revelar dados pessoais sensíveis de saúde, mitigando a tese da taxatividade estática do Artigo 5º, inciso II da LGPD.

A ponderação é relevante visto que a saúde se tornou, em vários aspectos, um produto para o qual surgem, cada vez mais, táticas agressivas e invasivas para se coletar dados sensíveis de saúde (Teffé, 2022), inclusive por empresas que não possuem licenças sanitárias e que, portanto, não se enquadrariam no Artigo 11, parágrafo 4º, da LGPD, mas, ainda assim, obtêm vantagem econômica.

Até o momento, a ausência do adequado direcionamento sobre a qualificação e o tratamento de dados pessoais sensíveis de saúde por parte da ANPD causa insegurança na criação de boas práticas pelo complexo ecossistema que compreende o setor da saúde digital. Para cada operação de tratamento deve ser aplicada a hipótese, ou base legal, de tratamento mais adequada e segura. E quando não é aplicado o consentimento, nas hipóteses de tratamento em que isso seja indispensável, a base legal “tutela da saúde” (Artigo 11, inciso II, alínea f da LGPD) nem sempre é a apropriada. Ainda assim, ela tem sido aplicada de forma leviana na área da saúde digital até mesmo por agentes de tratamento que não possuem licenças sanitárias, quando existem outras bases legais menos exploradas que podem ser aplicadas na operação de tratamento para a dispensa do consentimento, como o “exercício regular de direitos em contrato e em

⁶ “Deverão ser considerados dados pessoais relativos à saúde todos os dados relativos ao estado de saúde de um titular de dados que revelem informações sobre a sua saúde física ou mental no passado, no presente ou no futuro. O que precede inclui informações sobre a pessoa singular recolhidas durante a inscrição para a prestação de serviços de saúde, ou durante essa prestação, conforme referido na Diretiva 2011/24/UE do Parlamento Europeu e do Conselho (1), a essa pessoa singular; qualquer número, símbolo ou sinal particular atribuído a uma pessoa singular para a identificar de forma inequívoca para fins de cuidados de saúde; as informações obtidas a partir de análises ou exames de uma parte do corpo ou de uma substância corporal, incluindo a partir de dados genéticos e amostras biológicas; e quaisquer informações sobre, por exemplo, uma doença, deficiência, um risco de doença, historial clínico, tratamento clínico ou estado fisiológico ou biomédico do titular de dados, independentemente da sua fonte, por exemplo, um médico ou outro profissional de saúde, um hospital, um dispositivo médico ou um teste de diagnóstico *in vitro*” (Considerando 35 do GDPR).

processo judicial, administrativo e arbitral” (Artigo 11, inciso II, alínea d da LGPD). Apesar da LGPD tampouco conceituar “tutela da saúde”⁷, prevê que ela seja aplicável exclusivamente em procedimento realizado por profissionais de saúde, serviços de saúde ou autoridade sanitária.

Dados sensíveis de saúde tratados por meio de *wearables* e demais plataformas integradas ao ecossistema de saúde digital podem ser utilizados para diversos fins eticamente delicados, duvidosos e com vantagem econômica (Artigo 11, parágrafo 3º da LGPD). O uso desses dados permitem, por exemplo, determinar quem vai ter um emprego ou não com base nas condições de saúde; induzir demissões com base em decisões automatizadas com o uso de algoritmos – como no caso de mulheres em que o algoritmo indica que desejam engravidar no futuro próximo com base em seu perfil comportamental e de consumo –; definir o preço que uma pessoa pagará em seu plano de saúde; definir o valor do financiamento imobiliário com base em potencial diagnóstico como diabetes tipo II, conforme perfil de consumo na farmácia (ao dar o número de CPF); definir que tipo de condições de saúde serão admitidas nas políticas de imigração entre países; induzir uma pessoa a determinados comportamentos, como os relacionados à vacinação; entre outros. Algoritmos enviesados podem resultar, ainda, em decisões preconceituosas que prejudicam diagnósticos; em datificação e técnicas de previsão comportamental como estratégia competitiva; ou em “perfilizações” que podem ser utilizadas em malefício do usuário, o que poderia resultar em negação de acesso a seguros médicos, planos de saúde e à saúde.

Assim, é imprescindível que a ANPD inclua saúde em sua agenda regulatória, a fim de direcionar as lacunas pendentes de interpretação e regulamentação, com o auxílio interpretativo de outros órgãos setoriais, como o Ministério da Saúde (MS), por meio da Secretaria de Informação e Saúde Digital (Seidigi), criada pelo Decreto n. 11.358/2023, que detém, no âmbito do MS, a competência para definir, implementar e monitorar políticas, práticas e procedimentos relativos à proteção de dados (Artigo 53, inciso VII do Decreto n. 11.358/2023).

O problema da qualificação do agente de tratamento na saúde digital: controlador, co-controlador ou operador?

O ecossistema da saúde digital é complexo porque também comporta agentes de tratamento cujo objeto social abrange, por exemplo, atividades econômicas classificadas como “tratamento de dados, provedores de serviços de aplicação e serviços de hospedagem na Internet” e “desenvolvimento e licenciamento de programas de computador customizáveis”. São objetos sociais que, por si só, não permitem a obtenção das licenças sanitárias e do Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde

⁷ O Artigo 9º, 2º “h” do GDPR, permite o tratamento de categorias especiais de dados pessoais como os de saúde “se o tratamento for necessário para efeitos de medicina preventiva ou do trabalho, para a avaliação da capacidade de trabalho do empregado, o diagnóstico médico, a prestação de cuidados ou tratamentos de saúde ou de ação social ou a gestão de sistemas e serviços de saúde ou de ação social com base no direito da União ou dos Estados-Membros ou por força de um contrato com um profissional de saúde, sob reserva das condições e garantias previstas no n. 3º”.

(CNES), como a grande parte das *startups* ou *healthtechs* que avançaram durante a pandemia e que detêm, hoje, a maior parte da tecnologia em saúde, desempenhando papel relevante para a saúde digital. Exemplos disso são as plataformas de prontuário eletrônico e as plataformas que emitem documentos médicos eletrônicos: prescrição; atestado; relatório; solicitação de exames; laudo e parecer técnico, nos termos da Resolução CFM n. 2.299/2021.⁸

Sem se aprofundar em questões regulatórias aplicáveis, o fato é que as referidas plataformas tratam dados pessoais sensíveis de saúde e devem estar adequadas à LGPD com um sólido programa de boas práticas. Definir a atuação como agente de tratamento, nesse contexto, talvez seja um dos grandes desafios, tendo em vista que o paciente, quando utiliza uma plataforma de telessaúde, mais precisamente um aplicativo de telemedicina, e o médico decide que é o caso de emitir uma prescrição eletrônica, tem a expectativa de receber essa prescrição eletrônica. Ele desconhece, ou tem pouco acesso, às demais finalidades compreendidas em sua vontade, como o oferecimento de “produtos ou serviços personalizados”.

Isso significa que o médico ou o estabelecimento de saúde que está integrado a uma empresa de tecnologia que oferece a plataforma de prescrição para que o paciente receba a sua prescrição eletrônica, pelo celular ou aplicativo, atua como controlador de dados à luz da LGPD, e a empresa de tecnologia atua como operador de dados perante o estabelecimento.

Ocorre que a operação de tratamento que envolve a prescrição eletrônica pode desenrolar para outras operações de tratamento: a plataforma pode estar integrada a outras empresas que compõem, ou não, a cadeia da saúde, como farmácias, corretoras, empresas farmacêuticas, entre outras. Todavia, quando a plataforma aplica uma finalidade secundária à operação original, ela precisa buscar a base legal mais adequada e segura para a nova situação concreta, lembrando que dados prescricionais são dados pessoais sensíveis que apontam o diagnóstico e podem envolver pacientes pediátricos. Nessa situação, é possível afirmar que a plataforma se converte em controlador de dados e aquele estabelecimento de saúde integrado ou o médico que prescreveu eletronicamente não é mais agente de tratamento relativamente a nova finalidade.

Parece improvável optar pela base legal “tutela da saúde” do Artigo 11, inciso II, alínea f da LGPD para a operação de tratamento “secundária”, relacionada à “oferta do medicamento” ou a outros serviços ou produtos. Sem falar da possibilidade de tratamento “terciário”, que aumenta a exposição de potenciais riscos relacionados a discriminações ilícitas ou abusivas. Tudo isso com base na vontade original do paciente: receber uma prescrição eletrônica sem sair de casa, mas sem a adequada compreensão da complexidade que essa vontade representa e, muitas vezes, sem conhecer os agentes de tratamento envolvidos nessa solução digital.

Definir previamente a atuação do agente de tratamento é fundamental. O controlador é responsável por tomar as principais decisões referentes ao tratamento de dados pessoais e por definir suas finalidades. A LGPD atribui obrigações específicas ao

⁸ *Bigtechs* como a Amazon e o Google também tratam dados pessoais sensíveis de saúde obtidos por meio de *wearables* ou armazenamentos de prontuários eletrônicos do paciente, inclusive nos Estados Unidos da América.

controlador, além de responsabilidades em relação à reparação por danos decorrentes de atos ilícitos, que é distinta de acordo com a qualificação do agente de tratamento. Nesse sentido, cláusulas contratuais robustas podem determinar a atuação das partes como agente de tratamento; equacionar as responsabilidades, se controlador ou operador, inclusive no caso de incidente de segurança; e definir o ciclo de tratamento de dados pessoais e de dados pessoais sensíveis do paciente para as finalidades de cada tratamento.

A transparência, isto é, a garantia ao paciente titular de dados de obter informações claras, precisas e facilmente acessíveis sobre a realização do tratamento e os respectivos agentes de tratamento, é um dos princípios mais importantes da LGPD e deve contornar todo tipo de tratamento de dados pessoais e de dados pessoais sensíveis.

Conclusão

A vulnerabilidade é uma condição humana universal. Todos os seres humanos apresentam níveis de fragilidade e todos são suscetíveis a sofrer danos, físicos ou psíquicos – a condição de vulnerável é ontologicamente intrínseca à humanidade. Na saúde, o paciente enfrenta uma condição de vulnerabilidade acentuada, que se dá em razão do risco de dano aumentado derivado dos cuidados à saúde, da sua capacidade de responder a esse risco ser reduzida e, caso os danos ocorram, da sua capacidade de reparar o próprio dano aumentado, que pode ser mitigada por uma série de fatores – até mesmo psíquicos, como o medo da enfermidade. Esses fatores podem impactar as suas defesas, a integridade psíquica e mental agravada por sentimentos de angústia, baixa autoestima, raiva e dor que pioram o quadro diante do desconhecimento técnico da própria doença, do tratamento, do diagnóstico e do prognóstico. Imperativos ético-jurídicos voltados para a proteção dos direitos do paciente podem equilibrar essa experiência de fragilidade que não se assemelha a nenhuma outra experiência do ser humano, promovendo-lhe uma maior autonomia pessoal e levando informações mais claras e adequadas (Albuquerque, 2021).

Dados de saúde são interoperáveis, de alto risco, discriminatórios, muito valiosos na *dark web* e estão sob ataques constantemente. Com a transformação digital fomentada pela pandemia, o tráfego de dados de saúde é cada vez mais constante e sincrônico, muito por causa de APIs, *cookies*, *taggements* ou *taggings*, plataformas como Google Analytics e outros meios que compõem a arquitetura de dados do labiríntico ecossistema de saúde digital. Essas informações podem revelar características e vulnerabilidades de seus titulares, podendo ser fonte de ações ilícitas ou abusivas: práticas discriminatórias, como a seleção de riscos, tentativas de identificar padrões, estabelecer classificações, criar correlações, fazer inferências e prever comportamentos.

Espera-se que a nova Secretaria de Informação e Saúde Digital do MS estabeleça um ambiente de interlocução ativo com a ANPD, com o auxílio de outros atores setoriais que também devem apoiar esta agência na adequada interpretação e regulamentação da LGPD sobre a área da saúde, visando, entre outras questões, evitar sanções administrativas inadequadas pela ANPD.

Referências

- Albuquerque, A. (2021). Saúde digital e a LGPD sob o enfoque do direito do paciente e da sua vulnerabilidade acrescida. In F. Aith, & A. B. Dallari (Coords.), *LGPD na Saúde Digital* (pp. 271-290). Thomson Reuters Brasil.
- Chiavegatto, A. D. P. F., & Ferrari, I. (2021). Uso de Big Data em saúde no Brasil: perspectivas e desafios de conformidade com a LGPD. In F. Aith, & A. B. Dallari (Coords.), *LGPD na Saúde Digital* (pp. 213-229). Thomson Reuters Brasil.
- Decreto n. 11.358, de 1º de janeiro de 2023.* (2023). Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério da Saúde e remaneja cargos em comissão e funções de confiança. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11358.htm
- Lei n. 13.787, de 27 de dezembro de 2018.* (2018). Dispõe sobre a digitalização e a utilização de sistemas informatizados para a guarda, o armazenamento e o manuseio de prontuário de paciente. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113787.htm
- Lei n. 14.289, de 3 de janeiro de 2022.* (2022). Torna obrigatória a preservação do sigilo sobre a condição de pessoa que vive com infecção pelos vírus da imunodeficiência humana (HIV) e das hepatites crônicas (HBV e HCV) e de pessoa com hanseníase e com tuberculose, nos casos que estabelece; e altera a Lei n. 6.259, de 30 de outubro de 1975. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/lei/L14289.htm
- Lei n. 14.510, de 27 de dezembro de 2022.* (2022). Altera a Lei n. 8.080, de 19 de setembro de 1990, para autorizar e disciplinar a prática da telessaúde em todo o território nacional, e a Lei n. 13.146, de 6 de julho de 2015; e revoga a Lei n. 13.989, de 15 de abril de 2020. <https://www.in.gov.br/web/dou/-/lei-n-14.510-de-27-de-dezembro-de-2022-454029572>
- Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais.* Lei n. 13.709, de 14 de agosto de 2018. (2018). Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm
- Lei Orgânica da Saúde.* Lei n. 8.080, de 19 de setembro 1990. (1990). Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm
- Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados.* Regulamento (UE) n. 679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de abril de 2016. (2016). Relativo à proteção das pessoas singulares no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados e que revoga a Diretiva 95/46/CE (Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados – RGPD). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:32016R0679&from=PT>
- Resolução n. 2.299, de 30 de setembro de 2021.* (2021). Regulamenta, disciplina e normatiza a emissão de documentos médicos eletrônicos. Conselho Federal de Medicina. <https://sistemas.cfm.org.br/normas/visualizar/resolucoes/BR/2021/2299>

Resolução n. 2.314, de 20 de abril de 2022. (2022).
Define e regulamenta a telemedicina, como
forma de serviços médicos mediados por
tecnologias de comunicação. Conselho
Federal de Medicina. https://sistemas.cfm.org.br/normas/arquivos/resolucoes/BR/2022/2314_2022.pdf

Teffé, C. S. (2022). Dados pessoais sensíveis: qualificação, tratamento e boas práticas. Foco.

Competências em saúde digital: resultados da oficina realizada durante o CBIS-2022

Juliano de S. Gaspar¹, Raquel Acciarito Motta² e Heimar de F. Marin³

A definição de competências é um dos símbolos da maturidade e da formalização de uma profissão ou ocupação (Organização Mundial de Saúde [OMS], 2022). A literatura mostra o esforço que diversos países estão fazendo para que seja possível definir de forma clara o escopo de atuação e a importância da definição de competências em saúde digital (Brommeyer *et al.*, 2023; OMS, 2023). Com necessidades próprias e específicas a cada sistema de saúde e a demanda de profissionais em diversos níveis de atuação, essas competências visam fortalecer as iniciativas em saúde digital no atendimento da população (Sociedade Brasileira de Informática em Saúde [SBIS], 2016).

A formação de recursos humanos em informática em saúde no Brasil tem se expandido consideravelmente, com diversas iniciativas voltadas para a capacitação de profissionais em diferentes níveis de formação e oferecidas por instituições

¹ Pós-doutor com foco em Tecnologias para Educação em Saúde pela Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Doutor em Informática em Saúde pela Faculdade de Medicina da UFMG. Mestre em Informática Médica pela Faculdade de Medicina da Universidade do Porto (UP). Graduado em Ciências da Computação pela Universidade do Vale do Itajaí (Univali). Professor na graduação e pós-graduação da Faculdade de Medicina da UFMG. Membro do Núcleo de Pesquisa de Informática em Saúde da UFMG e membro do Centro de Investigação em Tecnologias e Serviços de Saúde da Faculdade de Medicina da UP. Faz parte da Diretoria de Educação da SBIS.

² Graduada em Enfermagem pelo Centro Universitário São Camilo. Mestre em Enfermagem pela Universidade de Guarulhos (UNG). Graduada em Medicina pela Inspiral, Universidade Anhembi Morumbi (UAM). Especialização em UX – Experiência do Usuário pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS). MBA em Gestão Universitária com ênfase na Avaliação Institucional e especialização em UTI, Estomaterapia pelo Centro Universitário São Camilo. Sócia-proprietária da PRISMA Consultoria em saúde e prisma digital. Membro da Câmara Técnica de Enfermagem Digital do Conselho Regional de Enfermagem de São Paulo (Coren-SP). Membro da Diretoria de Educação da SBIS. Atua no ramo de Educação Digital e HealthTech.

³ Professora titular aposentada da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp). Doutora em Informática em Saúde pela Unifesp. Pós-doutora em Clinical Informatics pela Harvard Medical School. Editora-chefe do *International Journal of Medical Informatics*. Fellow do American College of Medical Informatics, nos Estados Unidos, e coordenadora científica da pesquisa TIC Saúde, do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br).

públicas e privadas. No entanto, apesar das iniciativas existentes, ainda há uma necessidade de ampliação da oferta de cursos e treinamentos na área (Santos *et al.*, 2022). Verifica-se também uma demanda por mais integração entre as instituições de ensino e as necessidades do mercado de trabalho em informática em saúde, visando ao entendimento e à ampliação das competências dos profissionais dessa área, tanto em resposta à transformação digital que vem ocorrendo quanto ao estabelecido na Prioridade 5 da *Estratégia de Saúde Digital para o Brasil* do Ministério da Saúde (ESD28) (Ministério da Saúde, 2020).

Alinhada a essa realidade, a Política Nacional de Informação e Informática em Saúde (PNIIS) insere a tecnologia no foco das ações voltadas para o aumento da eficiência e da qualidade nos processos de informatização das atividades relacionadas à saúde, tanto no que se refere aos cuidados individuais quanto às ações de saúde coletiva (Portaria n. 1.768/2021).

Em um contexto internacional e com esforço unificado, contando com representantes de diversos países, a International Medical Informatics Association (IMIA) revisou o artigo “Recommendations of the International Medical Informatics Association on Education in Biomedical and Health Informatics: Second Revision” (Bichel-Findlay *et al.*, 2023). Nessa revisão, foi proposto que na formação de recursos humanos para atuação em saúde digital sejam considerados três níveis de papéis para os profissionais:

- **Nível básico:** refere-se ao usuário de sistemas de informática em saúde e saúde digital. O indivíduo deve estar familiarizado com o uso de computadores e possuir conhecimento sobre possibilidades e limitações das tecnologias de informação e comunicação (TIC); ser capaz de usar as TIC de forma eficiente e eficaz; e compreender os tópicos fundamentais de todos os domínios de conhecimento que possibilitem o uso de sistemas de informação a fim de inserir, armazenar e recuperar dados. Este nível de formação é voltado para usuários e graduandos da área de saúde e de outras áreas.
- **Nível intermediário:** envolve conhecimento sobre ciência da computação, da informação e da saúde. Pressupõe conhecimento em aspectos clínicos e técnicos para identificar as necessidades da área ou aconselhar analistas de *software* sobre os requisitos para um novo sistema de informação. O profissional deve ter conhecimento sobre desenvolvimento de terminologias e diretrizes; desenvolvimento de sistemas de informação clínica; processo de avaliação de sistemas de informação clínica; e habilidades para a aplicação de informática em saúde e dos princípios vinculados à saúde digital e à digitalização dos sistemas de registro de saúde. Este nível de formação é voltado para graduandos, especialistas e mestrands em informática em saúde.
- **Nível especialista:** envolve o conhecimento e as habilidades necessárias para especialistas seniores em informática em saúde. O profissional deve conhecer todos os aspectos centrais da área de especialização; possuir competência para desenvolver novos métodos para processamento da informação em saúde; realizar pesquisas nesse campo; e ministrar atividades de treinamento. Assim como na medicina, esse profissional deve ser reconhecido como especialista, o que pode contemplar áreas como informática em enfermagem; informática

odontológica; informática de saúde pública; informática em saúde e serviços humanos; informática clínica; informática médica; entre outras. Cada formação profissional precisa obter conhecimento concentrado (mestrado ou doutorado) no campo escolhido, além do conhecimento necessário obtido na fase intermediária de formação e especialização. Este nível de formação é voltado para mestrandos e doutorandos em informática em saúde.

Ainda, de acordo com a proposta da IMIA, com relação ao grau de ensino, os programas devem ser oferecidos em diferentes níveis, como nas capacitações profissionais e graduações, bem como em pós-graduações *lato sensu* e *stricto sensu*.

De posse dessas recomendações e em atenção à Prioridade 5 da ESD28, a SBIS, com o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus) e com o apoio do Hospital Alemão Oswaldo Cruz (HAOC)⁴, realizou, durante o Congresso Brasileiro de Informática em Saúde (CBIS-2022), uma oficina com especialistas nacionais que foram convidados a debater a importância da definição de competências para os profissionais de informática em saúde e os tópicos apresentados nos seis eixos temáticos citados nas recomendações propostas pela IMIA. O intuito também foi incentivar as primeiras atividades para a definição de competências e a inserção da ocupação Informata em saúde na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO).

Metodologia

Este estudo é um relato de experiência de especialistas em educação em informática em saúde. O objetivo é revisar e validar, no contexto brasileiro, as competências em informática em saúde esperadas para profissionais que atuam direta ou indiretamente na área.

Na condução do estudo foi realizada uma revisão da literatura acerca do tema e de experiências já publicadas por outros países, além de recomendações nacionais e internacionais, tendo como norte as competências em informática em saúde publicadas pela IMIA na revisão do artigo “Recommendations of the International Medical Informatics Association on Education in Biomedical and Health Informatics: Second Revision” (Bichel-Findlay *et al.*, 2023).

Os convidados foram selecionados com base em sua notória participação em discussões, debates, grupos de pesquisa e educação, além de sua atuação em entidades de Ensino Superior e na esfera governamental com temas relacionados à educação em informática em saúde.

Em uma primeira etapa, foram feitas reuniões *online* com os convidados e foi disponibilizado um conjunto de publicações científicas para eles. Na segunda etapa, foi realizada uma oficina em formato presencial com duração de seis horas.

⁴ O apoio do HAOC aconteceu no âmbito do Projeto PROADI (Programa de Apoio ao Desenvolvimento Institucional do Sistema Único de Saúde [SUS]), que é uma aliança entre seis hospitais de referência no Brasil e o Ministério da Saúde.

Depois dessas ações, foi elaborado um *checklist* contemplando as competências em informática em saúde da IMIA traduzidas e no qual cada participante foi convidado a responder sobre a pertinência do tema (pouca, média ou alta) e o nível de formação indicado (básico, intermediário ou especialista).

Após a aplicação do *checklist*, os participantes foram separados em quatro grupos para atividade de desenvolvimento de sugestões, compilação e consenso sobre o tema. Ao final, um representante de cada grupo apresentou as considerações apontadas por seus integrantes e, depois, todos participaram de um debate coletivo. Por fim, os resultados foram compilados, e o documento final foi confeccionado para aprovação de todos os autores.

Devido à natureza bibliográfica e de relato de experiência dos autores, não foi necessário submeter o presente estudo à aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Assim, o trabalho foi conduzido em observância às normas regulamentadas na Resolução n. 510/2016 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (Conep). O estudo foi dirigido e coordenado pela SBIS, e seus autores declararam não haver conflitos de interesse.

Resultados

A oficina contou com 17 participantes. Destes, 11 são doutores (65%), quatro são mestres (24%) e dois são graduados (12%). A divisão desses profissionais por área de formação se configurou da seguinte maneira: 13 especialistas em Ciências da Saúde (76%); sete especialistas em Ciências da Computação, Engenharias, Informação e afins (41%); e três especialistas em Ciências da Gestão, Sociais, Comportamentais e afins (18%).

Em relação à principal atividade profissional exercida no momento da pesquisa, destacaram-se:

- 12 docentes e/ou pesquisadores em instituições de Ensino Superior com média de 16,5 anos de experiência na docência (71%);
- sete profissionais com atuação em gestão, coordenação, projetos e consultorias em saúde digital, informática em saúde, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e afins, na esfera privada (41%);
- dois profissionais com atuação em gestão, coordenação e projetos relacionados a ESD28 na esfera governamental (12%).

A Tabela 1 mostra os tópicos que contemplam os princípios fundamentais da área de informática em saúde, reconhecidos não somente pela IMIA, mas por diversas organizações e sociedades científicas como a SBIS. São tópicos que, independentemente do grau de formação pretendido, o profissional precisa conhecer para atuar na área de saúde digital de modo a colaborar com escolhas e direcionamentos de projetos a serem desenvolvidos.

TABELA 1

COMPILAÇÃO DOS RESULTADOS DO EIXO TEMÁTICO 1

Princípios fundamentais da informática em saúde	Pertinência
Apoio à decisão clínica	88%
Gestão de dados	88%
Métodos de pesquisa e paradigmas	88%
Padrões em informática em saúde e interoperabilidade	86%
Nomenclaturas, vocabulários, terminologias, ontologias e taxonomias	86%
Avaliação de sistemas de informação	84%
Telessaúde e telemedicina	84%
Apoio à educação por meio de métodos e ferramentas informatizadas	82%
Literacia (alfabetização) da informação em saúde	80%
Processamento de informações em saúde	80%
Recuperação e análise de literatura	80%
Princípios de estrutura, <i>design</i> e análise de registros de saúde	72%
Redes regionais e cuidados compartilhados	72%
História da informática em saúde	67%
Sugestões para incluir no eixo temático:	
Literacia digital em todas as vertentes; Sistema Único de Saúde (SUS); história, princípios e fundamentos do SUS em saúde pública; gestão de dados: coleta, consistência, armazenamento, entre outros; a informática na enfermagem, odontologia, farmácia, medicina, entre outros; mercado de trabalho em saúde digital; visualização e manipulação de dados; e Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD).	

A área de informática em saúde é multidisciplinar. Ela não é guiada pela tecnologia, mas usa os recursos tecnológicos para desenhar sistemas e soluções que promovam melhor uso deles com resultados eficazes para a saúde da população.

A Tabela 2 inclui os tópicos que contemplam ciências da saúde e serviços. Nela há o entendimento de que profissionais com diferentes formações podem participar de um programa de informática em saúde e precisam adquirir conhecimentos da área da saúde e de como os serviços de saúde atuam na prestação de cuidados.

TABELA 2
COMPILAÇÃO DOS RESULTADOS DO EIXO TEMÁTICO 2

Ciências da saúde e serviços	Pertinência
Tomada de decisão clínica	94%
Prática baseada em evidências	90%
Terminologia de saúde	90%
Segurança do paciente	88%
Cuidado centrado na pessoa	86%
Determinantes da saúde	82%
Saúde pública	82%
Epidemiologia	80%
Políticas de saúde e marcos regulatórios	80%
Promoção de saúde	76%
Modelos de prestação de cuidados	72%
Capacitação do paciente	69%
Papéis do setor de saúde	67%
Biomedicina	65%
Estrutura e função da organização de serviços de saúde	63%
Saúde participativa	61%
Anatomia e fisiologia humana	51%

Como área multidisciplinar e com a expoente evolução da ciência no uso de recursos tecnológicos, o profissional que atua na informática em saúde precisa adquirir conhecimento sobre tópicos relacionados à ciência de dados e aos modelos computacionais para melhor identificar como tais teorias e princípios poderão ser aplicados, considerando o fluxo de dados e informação na geração de conhecimento em saúde (Tabela 3).

TABELA 3

COMPILAÇÃO DOS RESULTADOS DO EIXO TEMÁTICO 3

Ciência de dados, informação e computação	Pertinência
Análise de dados e informações	96%
Visualização de dados e informações	94%
Sistema de segurança	90%
Inteligência Artificial (IA)	86%
Atributos de dados e informações	86%
Internet das Coisas (IoT)	82%
Computação em nuvem e em borda	76%
Tecnologia <i>blockchain</i>	72%
Princípios de <i>design</i> e desenvolvimento	72%
Estrutura e <i>design</i> da informação	72%
Arquiteturas e topologias de rede	69%
Robótica	69%
Desenho de sistema	69%
Teorias da ciência da informação	67%
Tecnologia sem fio, sistemas baseados em sensores	67%
Ciclo de vida do sistema	65%
Sugestões para incluir no eixo temático:	
Medicina de precisão; infraestrutura de tecnologia da informação (redes, bancos de dados, entre outros); arquitetura de sistemas digitais; ética e segurança; e qualidade de dados.	

Os sistemas em saúde digital devem ter como foco o consumidor, que é o cidadão. Assim, princípios das ciências sociais e comportamentais são fundamentais não somente no desenho do sistema, mas no entendimento dos modelos que melhor serão aceitos e mais facilmente adotados (Tabela 4).

TABELA 4

COMPILAÇÃO DOS RESULTADOS DO EIXO TEMÁTICO 4

Ciência sociais e comportamentais	Pertinência
Ética, segurança e privacidade	96%
Experiência do usuário	88%
Literacia em saúde	86%
Engajamento dos participantes envolvidos (<i>stakeholders</i>)	86%
Literacia (alfabetização) digital e exclusão digital	82%
Solução de problemas	82%
Educação dos participantes envolvidos (<i>stakeholders</i>)	76%
Princípios de soberania de dados indígenas	71%
Direito médico e em saúde	71%
Aspectos sociotécnicos	71%
Sugestões para incluir no eixo temático:	
Usabilidade; aspectos cognitivos da Interface Homem-Máquina (IHM); e identificação das heterogeneidades de usuários no país.	

Independentemente do modelo de sistema de saúde adotado, deve-se destacar que um profissional de informática em saúde estará estrategicamente envolvido com a gestão pública e os respectivos gestores em saúde. Portanto, tópicos de gestão em saúde devem ser incluídos nos diferentes níveis de formação, com abrangência e complexidade de acordo com tais níveis e com o papel a ser desenvolvido na formação desse profissional, conforme apresentado na tabela a seguir.

TABELA 5

COMPILAÇÃO DOS RESULTADOS DO EIXO TEMÁTICO 5

Ciência da gestão	Pertinência
Governança do sistema	80%
Cultura da informação	78%
Gerenciamento de projetos	78%
Gerenciamento de riscos	78%
Liderança	76%
Gestão de equipe interdisciplinar	76%
Gestão de recursos	76%

CONTINUA ►

► CONCLUSÃO

Ciência da gestão	Pertinência
Gestão da qualidade	72%
Gestão de valor e realização de benefícios	69%
Economia saudável	67%
Reengenharia de processos	61%
Alinhamento de negócios	59%
Mudança de gestão	57%

Sugestões para incluir no eixo temático:

Governança de dados e de sistemas; governança em saúde digital; políticas públicas em saúde digital; pesquisa e desenvolvimento (P&D) em saúde digital; sustentabilidade; monitoramento e avaliação de intervenções de saúde digital; e arcabouço regulatório.

Os especialistas convidados para essa análise chegaram à conclusão de que os tópicos listados no eixo 6 do documento da IMIA são específicos e regionais, não se adequando à realidade brasileira. Assim, foi sugerido que, no caso de formações avançadas (mestrados e doutorados), todos os cinco domínios apresentados nas tabelas anteriores possam ser aprofundados para as formações *lato e stricto sensu*.

Considerações finais

A elaboração de uma matriz de competências em informática em saúde é uma necessidade evidente devido à crescente adoção de TIC nesse setor. Com o avanço tecnológico, a capacidade de gerenciar e utilizar informações de saúde se tornou fundamental para o bom desempenho das atividades relacionadas à área, desde o atendimento ao paciente até a gestão de serviços e a definição de políticas públicas e planejamento do setor.

Assim, é cada vez mais necessário que os profissionais de saúde possuam competências em informática, como conhecimentos em sistemas de informação em saúde, gestão de dados e informações, segurança e privacidade da informação, entre outras.

Complementarmente, a informática em saúde, como área científica que apresenta métodos e um arcabouço para desenho, além de seleção de critérios, implantação e avaliação de sistemas, oferece um vasto campo de possibilidades e oportunidades para pesquisa e inovação na área da saúde, incluindo o uso de IA e *Big Data* na análise de dados de saúde e no desenvolvimento de sistemas de apoio à decisão clínica.

Nesse sentido, é importante que os profissionais da área da saúde busquem atualização e constante capacitação em informática em saúde. Isso lhes permitirá acompanhar as evoluções tecnológicas e as transformações em curso, garantindo, desse modo, um atendimento aos pacientes que seja tanto eficaz quanto seguro. Dessa forma, estarão plenamente informados, engajados e integrados às iniciativas de saúde digital no âmbito do cuidado prestado.

Entretanto, é importante destacar que a utilização de um instrumento desenvolvido em outros países pode não se adequar à realidade do Brasil. Para isso, é crucial a promoção de debates, oficinas e proposições de adequação e validação por especialistas no âmbito nacional. Ao mesmo tempo, é relevante manter o equilíbrio para que as adequações não descaracterizem o documento, já validado e utilizado internacionalmente, fato que poderia dificultar futuras análises comparativas do cenário da saúde digital no Brasil com o cenário internacional.

Assim, os trabalhos iniciados para a proposição e a elaboração de uma matriz de competências servirão de base para os currículos de formação em diversos níveis de educação, corroborando com o momento atual e apoiando as ações do Ministério da Saúde frente à ESD28.

Esses resultados preliminares podem servir como ponto de partida para novas investigações e reflexões sobre as competências necessárias em saúde digital no Brasil. Para isso, é importante que outros interessados, como os órgãos representantes das profissões de saúde, instituições e universidades, se juntem nessa jornada a fim de promover novos encontros e reuniões com participação ativa, além de estudos que serão fundamentais para aprimorar e expandir o entendimento em saúde e educação.

Participantes da reunião virtual e/ou da oficina presencial: Alexandre Negrão Pantaleão, Andréia Cristina Souza, Anna Luisa Mennithi, Antônio Carlos Onofre de Lira, Beatriz de Faria Leão, Cláudia Moro, Deborah R. Carvalho, Eura Martins Lage, Felipe Baptista Brunheroto, Gilberto Vieira Branco, Grace T. Dal Sasso, Luciana Portilho, Luis Kiatake, Luiz Ari Messina, Marco Antonio Gutierrez, Maria Cristina Ferreira de Abreu, Mariana Gusso Espinola, Neurilene Oliveira, Oberdan Costa, Ollivia Frederique Ferreira, Osmeire C. Sanzovo, Paulo Lopes, Paulo Mazzoncini de Azevedo Marques, Rafael Venjio Maggion, Renato Sabbatini, Tathiana Soares Machado, Thaís Lucena e Victor Augusto Fonseca de Castro.

Referências

- Bichel-Findlay, J., Koch, S., Mantas, J., Abdul, S. S., Al-Shorbaji, N., Ammenwerth, E., Baum, A., Borycki, E. M., Demiris, G., Hasman, A., Hersh, W., Hovenga, E., Huebner, U. H., Huesing, E. S., Kushniruk, A., Lee, K. H., Lehmann C. U., Lillehaug, S., Marin, H. F., ... Graham, W. (2023). Recommendations of the International Medical Informatics Association on Education in Biomedical and Health Informatics: Second revision. *International Journal of Medical Informatics*, 170, 104908. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2022.104908>
- Brommeyer, M., Whittaker, M., Mackay, M., Fowie N., & Liang, Z. (2023). Building health service management workforce capacity in the era of health informatics and digital health – A scoping review. *International Journal of Medical Informatics*, 169, 104909. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2022.104909>
- Ministério da Saúde. (2020). *Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028*. https://bvsm.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estrategia_saude_digital_Brasil.pdf
- Organização Mundial da Saúde. (2022). *Global Competency and Outcomes Framework for Universal Health Coverage*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034662>
- Organização Mundial da Saúde. (2023). *Open call for experts to serve as members of the Digital Health Competency Framework Committee*. <https://www.who.int/news-room/articles-detail/open-call-for-experts-to-serve-as-members-of-the-digital-health-competency-framework-committee>
- Portaria GM/MS n. 1.768, de 30 de julho de 2021. (2021). Dispõe sobre a Política Nacional de Informação e Informática em Saúde (PNIIS). <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-1.768-de-30-de-julho-de-2021-335472332>
- Resolução n. 510, de 7 de abril de 2016. (2016). O Plenário do Conselho Nacional de Saúde em sua Quinquagésima Nona Reunião Extraordinária, realizada nos dias 06 e 07 de abril de 2016, no uso de suas competências regimentais e atribuições conferidas pela Lei n. 8.080, de 19 de setembro de 1990, pela Lei n. 8.142, de 28 de dezembro de 1990, pelo Decreto n. 5.839, de 11 de julho de 2006, e. https://bvsm.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2016/res0510_07_04_2016.html
- Santos, S. L. V., Braga R. D., Meurer M. I., & Ribeiro-Rotta R. F. (2022). Formação de Recursos Humanos em Saúde Digital. In A. C. Taleb, C. L. Wen, & J. B. Neto (Eds.), *Teleoftalmologia, Telemedicina e Inovação*. Conexão Propaganda e Editora.
- Sociedade Brasileira de Informática em Saúde. (2016). *Competências Essenciais do Profissional de Informática em Saúde versão 2.0*. <http://sbis.org.br/documentos-e-manuais/>

Visão em Saúde Digital: experiência e método colaborativo da RNP

Claudia Moro¹, Mariana de Mello Gusso², Gilberto Vieira Branco³, Edson Amaro Jr.⁴, Lincoln de Assis Moura Jr.⁵ e Paulo Roberto de Lima Lopes^{6,7}

Colaboração: Luciana Portilho⁸

A Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), criada em 1989, possui um histórico de sucesso em suas diferentes áreas de atuação, sendo um exemplo de colaboração em rede. Entre suas inúmeras ações, é responsável pela coordenação da Rede Universitária de Telemedicina (Rute), instituída há 18 anos com o objetivo de implantar uma infraestrutura de interconexão nos hospitais universitários (HUs) e unidades de ensino de saúde no Brasil, contando com 140 unidades de telemedicina e telessaúde.

¹ Engenheira de Computação, com doutorado pela Universidade de São Paulo (USP) e pós-doutorado em Informática Biomédica na Universidade de Pavia, Itália. Professora titular da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), no Programa de Pós-graduação em Tecnologia em Saúde (PPGTS), onde coordena o HALLab (Health Artificial Intelligence Lab).

² Psicóloga com experiência em engenharia de reabilitação. Mestre e doutora pelo Programa de Pós-graduação em Tecnologia e Saúde pela PUCPR, com estágio doutoral na Universidade de Yale, nos Estados Unidos. É docente na PUCPR e trabalha com avaliação neuropsicológica em consultório. Faz parte da comissão anticapacitista do Conselho Regional de Psicologia do Paraná.

³ Mestre em Ciências pelo programa de Pós-graduação em Gestão e Informática em Saúde da Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp). Especialista em Docência para Educação Profissional e Tecnológica pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES). Possui MBA em Data Science e Analytics pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq) da USP, e graduação em Tecnologia em Processamento de Dados pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp). Atualmente é analista de relacionamento institucional na Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP).

⁴ Doutor e livre-docente pela Universidade de São Paulo (USP), com pós-doutorado pelo Institute of Psychiatry, King's College London. Atualmente é professor associado do Departamento de Radiologia da Faculdade de Medicina da USP e médico superintendente de *Big Data* e Analytics do Hospital Israelita Albert Einstein.

⁵ Engenheiro eletrônico com ampla experiência em tecnologia aplicada à medicina e à saúde. Mestre pelo Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ) e doutor pelo Imperial College London. Foi presidente de várias sociedades científicas nacionais e internacionais na área de informática em saúde. Consultor independente em estratégias de Saúde Digital, tendo participado ativamente na elaboração da Estratégia Global de Saúde Digital da Organização Mundial da Saúde (OMS) e na Estratégia de Saúde Digital para o Brasil, publicadas em 2021.

⁶ Doutor em Ciências pelo Programa de Pós-graduação em Gestão e Informática em Saúde da Unifesp e mestre em Ciências em Reatores Nucleares de Potência e Tecnologia do Combustível Nuclear. Engenheiro eletrônico formado pela Faculdade de Engenharia Industrial (FEI). Tem experiência acadêmica e profissional de mais de 25 anos em Tecnologia da Informação e Comunicação em Saúde. Atualmente é especialista da diretoria de Relacionamento Institucional da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), com foco na Saúde Digital e Redes de Colaboração de Comunidades em Saúde, e atua na coordenação e na inovação da Rede Universitária de Telemedicina (Rute). Foi secretário-geral da Associação Brasileira de Telemedicina e Telessaúde (ABTms) no biênio 2020-2021. Foi conselheiro suplente da Comunidade Científica e Tecnológica do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br) no período de 2020 a 2023. Atualmente é secretário-geral da Sociedade Brasileira de Informática em Saúde (SBIS), biênio 2023-2024.

⁷ Todos os autores são da coordenação do Comitê Técnico de Prospecção e Saúde Digital (CT-SD) da RNP.

⁸ Coordenadora do CT-SD/RNP.

A RNP tem sido fundamental na disseminação da educação a distância em saúde, além de realizar atividades de extensão universitária para o Sistema Único de Saúde (SUS) e servir de celeiro a novos projetos científicos e colaborativos.

Na área de Saúde Digital (SD), definida pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 2021) como o “uso da tecnologia digital para melhorar a saúde e o bem-estar das pessoas”, a RNP tem realizado uma série de projetos significativos. Um exemplo foi a implantação de unidades de telemedicina em áreas remotas do Brasil, permitindo que os pacientes nessas regiões tivessem acesso a consultas médicas especializadas sem a necessidade de viagens longas e com altos custos tanto para os pacientes quanto para o atendimento público de saúde. Além disso, a RNP tem sido fundamental na promoção da educação a distância em saúde, contribuindo para o desenvolvimento de programas de treinamento *online* para profissionais de saúde em todo o país. Esses projetos não apenas demonstram o compromisso da RNP com a melhoria do acesso à saúde, mas também destacam seu papel como líder em inovação e colaboração em SD, bem como vêm ao encontro da proposta iniciada em 2019 pela OMS para a adoção de inovações digitais na saúde, enfatizando a avaliação com base em benefícios, danos e equidade (OMS, 2019).

Considerando que as inovações tecnológicas se tornam inseparáveis dos cuidados de saúde, Meskó *et al.* (2017) evidenciam uma transformação cultural da SD na prestação de cuidados e na prática da medicina. A OMS (2019) destaca que as ferramentas de SD são parte do percurso para alcançar cobertura universal de saúde e sustentabilidade. Com base nessa visão da OMS e dos aspectos envolvidos na transformação digital da saúde, Stoumpos *et al.* (2023) e Cascini *et al.* (2022) ressaltam que um dos tópicos mais importantes é a definição, pelos países, das prioridades adequadas para melhorar seus sistemas de saúde.

A proposta de soluções inovadoras para as prioridades de saúde deve ser ancorada pela prospecção tecnológica (Battistella & De Toni, 2011), que é caracterizada por um processo sistemático de identificação, análise e monitoramento de tecnologias emergentes, tendências e desenvolvimentos futuros relevantes, que envolve a avaliação de oportunidades e ameaças (Jin *et al.*, 2014). Ela é essencial no cenário da SD, no qual a tecnologia e o contexto de aplicação têm um papel mais proeminente (Nielsen & Sahay, 2022).

Desde 2020, a RNP vem realizando prospecção tecnológica⁹ em SD de forma regular. Ainda em 2020, foi criado o Comitê Técnico de Prospecção e Saúde Digital (CT-SD) na RNP, fórum dedicado ao estudo do futuro das aplicações, produtos e serviços em SD. Esse comitê tem contribuído para a construção de visões que orientam novos investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação, visando à transformação digital da saúde.

Este artigo tem como objetivo sintetizar a experiência da coordenação do CT-SD na construção da visão de SD da RNP, apresentando o método utilizado e os principais resultados de 2023.

⁹ Para mais informações, acesse: <https://www.rnp.br/en/inovacao/prospeccao-tecnologica>

Em 2022, o CT-SD concentrou esforços na identificação de tecnologias, principalmente as emergentes, e suas potenciais utilizações para atender problemas de saúde. Em 2023, a abordagem foi invertida, e o CT-SD construiu um modelo, adotado como parte da metodologia de trabalho, que considera que as iniciativas de SD devem ter origem nas necessidades de saúde. Além disso, outras dimensões que devem ser analisadas para a priorização de iniciativas de SD incluem as classes de intervenções de SD, as áreas de interesse da RNP e os tipos de resultado esperado.

O objetivo do CT-SD é identificar dimensões prioritárias e critérios que orientem o apoio a iniciativas de SD no âmbito da RNP, tendo como foco a SD, associada às melhores práticas e às necessidades de saúde, voltada a valores, culturas e práticas da comunidade servida pela RNP.

A cada ano, o CT-SD elabora um relatório técnico com recomendações sobre prospecção tecnológica em saúde digital, o qual é submetido às organizações-membro do comitê para validação. Esse relatório é enviado à diretoria da RNP e serve de subsídio para o desenvolvimento de ações voltadas para o aprimoramento da saúde digital no âmbito da instituição.

A organização do comitê

A coordenação do CT-SD é formada por especialistas em SD, e os demais membros possuem formações e experiências relacionadas à SD, associados a organizações que lidam com a informação em saúde e fazem parte da comunidade da RNP. Para ser um participante e contribuir nas discussões e atividades do CT-SD, é necessário realizar um cadastro junto ao comitê.

Um dos grandes desafios do CT-SD é aprimorar o espaço de colaboração, que é parte de sua essência, mantendo uma agenda voltada para a obtenção de resultados.

Método

As atividades do CT-SD são organizadas com base em perguntas norteadoras preparadas pelos coordenadores, respondidas ao longo de suas atividades pelos membros do CT-SD durante o ano, para incorporar a contribuição de colaboradores especialistas na construção das recomendações presentes no relatório “Visão de Futuro”. Essas discussões são realizadas em Grupos de Estudos (GE) temáticos.

Em 2023, os GEs foram organizados nos seguintes temas, priorizando a identificação dos problemas de saúde nas esferas que a RNP apoia:

- Grupo de Estudo 1 (GE1): Ensino;
- Grupo de Estudo 2 (GE2): Pesquisa e Inovação;
- Grupo de Estudo 3 (GE3): Assistência.

O processo de discussão e construção da Visão de Futuro do CT-SD foi realizado principalmente por meio de eventos virtuais. Quando necessário, foram convocadas reuniões extraordinárias com os GEs para aprofundar questões que ficaram pendentes

durante as reuniões ordinárias. Outro método utilizado para a coleta de informações consistiu em um formulário no qual os participantes do CT-SD foram convidados a selecionar as áreas em SD que consideravam prioritárias.

Com o intuito de orientar e estimular a discussão entre os membros do CT-SD, foram propostas seis questões norteadoras alinhadas aos objetivos para 2023:

1. Quais são as áreas prioritárias de saúde que devem ser privilegiadas pela RNP?
2. Quais são os tipos de iniciativa de SD que melhor viabilizam que as prioridades de saúde sejam atendidas?
3. Que dimensões da comunidade RNP são impactadas por cada tipo de iniciativa – como habilidades, competências, recursos, produtos e serviços?
4. Qual é o impacto potencial estimado de cada tipo de iniciativa, em dimensões como: desenvolvimento econômico e social; protagonismo do usuário; quantidade e qualidade da participação dos membros da RNP; ensino e pesquisa; fortalecimento da RNP e da sua comunidade?
5. Qual é o impacto potencial estimado de cada tipo de iniciativa na adoção da SD, como sua contribuição para o desenvolvimento e consolidação de boas práticas, princípios éticos, legislação, governança, reutilização, padrões, melhor interoperabilidade, redução de custos e aplicação prática?
6. Que tipos de iniciativa devem ser apoiados de forma prioritária pela RNP e que recursos deverá disponibilizar para viabilizá-los, incluindo ciberinfraestrutura, recursos materiais, humanos e organizacionais?

Os eventos virtuais eram compostos de quatro atividades específicas:

- a. **Abertura:** um coordenador do CT-SD apresentava o objetivo do evento e, quando aplicável, um resumo da discussão e resultados da reunião anterior. Em seguida, apresentava a pergunta norteadora, seu contexto e orientações para as discussões a serem realizadas nos GEs;
- b. **Participação de especialistas:** apresentação, por um especialista convidado, de experiências, conhecimentos e práticas que enriquecem o entendimento da questão norteadora e sua relevância para a construção do relatório técnico final;
- c. **Discussão em grupos:** os participantes eram separados nos três GEs para discutir, objetivando responder à pergunta norteadora da reunião com base nos insumos apresentados pelo especialista convidado e no tema de cada um dos três grupos;
- d. **Encerramento:** os coordenadores dos GEs apresentavam uma compilação da discussão e os resultados obtidos, gerando registros parciais, que eram organizados pela coordenação do CT-SD antes da reunião seguinte.

Ao longo das reuniões do CT-SD, a definição de conceitos e dimensões foi desenvolvida com a colaboração direta de todos os participantes. Ressalta-se que as discussões são realizadas buscando manter a diretriz de considerar a SD através dos propósitos da RNP. Assim, os resultados obtidos estão necessariamente delimitados por essas especificações. Esse ponto não é considerado pelos participantes como uma limitação do trabalho, mas sim uma característica intrínseca a ele. A Tabela 1 apresenta os temas discutidos e os especialistas convidados nos eventos relacionados a cada uma das seis perguntas norteadoras de 2023.

TABELA 1

TEMAS DAS REUNIÕES DO CT-SD EM 2023

2023	Tema central
Abr.	Prioridades da Saúde/RNP (PNS-RNP) Secretaria de Informação e Saúde Digital do Ministério da Saúde (Seidigi/MS)
Mai	Classes de projetos de SD que melhor viabilizam que as prioridades de saúde sejam atendidas, a partir da classificação de intervenções de SD definidas pela OMS Dra. Chinemerem Chika Eyetan, Departamento de Saúde Digital da OMS
Jun.	Conceitos de impacto na Saúde do ponto de vista da SD e da RNP, considerando dimensões tais como habilidades, competências, recursos, produtos e serviços Profa. Dra. Angélica Baptista, Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz)
Ago.	Experiências no desenvolvimento de iniciativas colaborativas em Saúde Digital e análise do seu impacto na Saúde Dimensões essenciais que caracterizam as iniciativas de Saúde Digital Exemplos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ objetivo central da iniciativa: formação de RH, prototipação de produtos, desenvolvimento e teste de serviços inovadores; ▪ tipo de arranjo da iniciativa: rede colaborativa, estudo multicêntrico, colaboração universidade-organização de saúde; ▪ tipo de apoio esperado: investimento, custeio, infraestrutura, <i>testbed</i>, mentoria, consultoria; e ▪ alinhamento com as competências dos proponentes: existência de recursos humanos, experiência e vivência nos temas abordados, infraestrutura. Prof. Dr. Marco Antônio Gutierrez, Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP (InCor-HCFMUSP)
Set.	Experiências da RNP no desenvolvimento de iniciativas colaborativas em Saúde Digital e seu impacto na sociedade Dimensões essenciais e atributos que devem orientar a RNP como critério de priorização para o apoio às iniciativas de Saúde Digital Prof. Dr. Guido Lemos de Souza Filho, Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e Secretaria de Ciência e Tecnologia de João Pessoa (PB)
Out.	Proposta de critérios de priorização de iniciativas de Saúde Digital no âmbito da RNP Membros do CT-SD

Resultados e análise dos resultados

Os principais resultados do presente trabalho representam o método proposto para a elaboração da Visão de Futuro em SD e os resultados da sua adoção na elaboração do relatório técnico do CT-SD de 2023, com a distribuição dos participantes do CT-SD por estado da federação de origem, e a participação nas atividades realizadas em 2023.

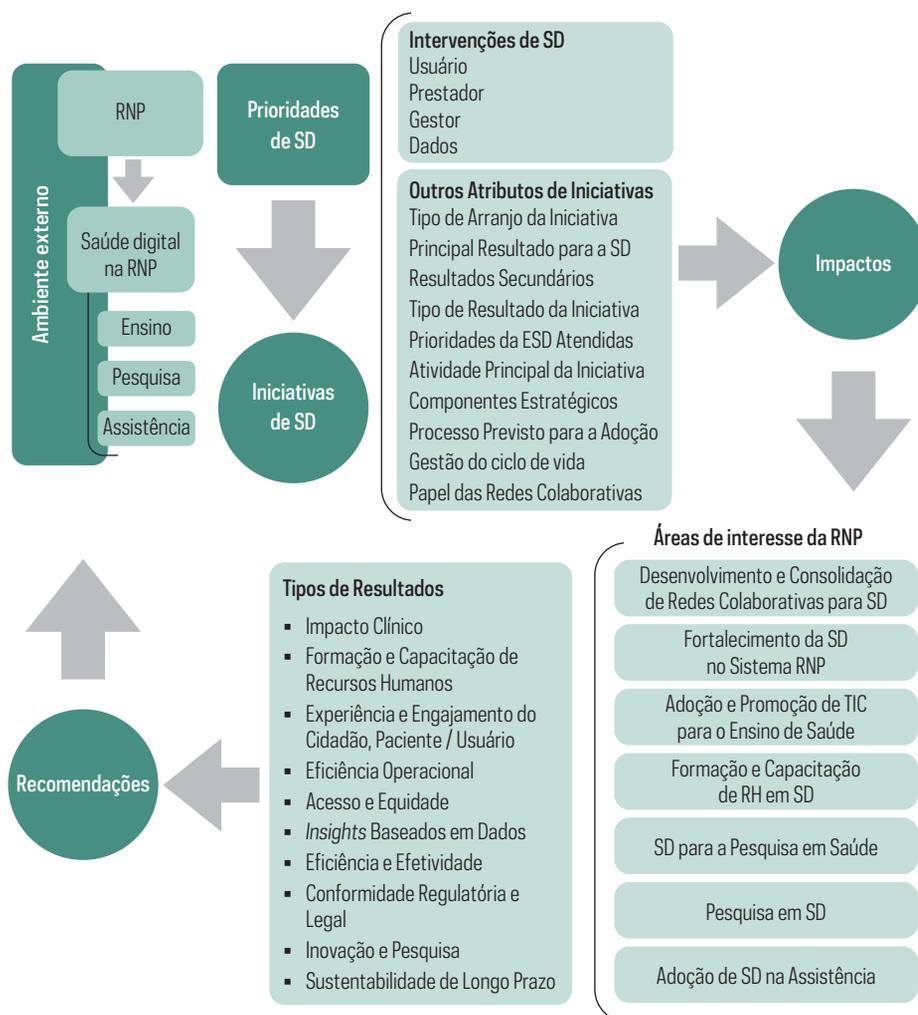
MÉTODO PARA ELABORAÇÃO DA VISÃO DE FUTURO EM SD

As fases da metodologia proposta e adotada encontram-se sintetizadas no diagrama da Figura 1.

- Identificação das prioridades de saúde como ordenadoras das iniciativas de SD;
- Tipos de iniciativa de SD e adoção das classes de intervenções de SD;
- Identificação dos tipos de resultado esperado das iniciativas de SD na saúde;
- Identificação de outros atributos das iniciativas de SD;
- Áreas de interesse da RNP em SD; e
- Identificação de critérios para priorização de iniciativas de SD a serem apoiadas pela RNP.

FIGURA 1

DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DE FASES DA METODOLOGIA ADOTADA



Os detalhes da metodologia proposta, bem como dos resultados de sua aplicação, podem ser encontrados no *Relatório de Visão de Futuro* do CD-SD de 2023, que será publicado pela RNP.¹⁰

A metodologia apresentada reforça que as iniciativas de SD devem ter como ponto de partida as prioridades de saúde que podem ser apoiadas pela SD, e teve, como resultado para 2023, recomendações sobre as dimensões a serem priorizadas pela RNP. Além disso, a metodologia adotada mostra a busca pela participação ativa dos membros do CT-SD na construção do resultado de cada fase, assim como no relatório técnico.

¹⁰ Mais informações em: <https://www.rnp.br/documentos/publicacoes>

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA – RESULTADOS DO CT-SD EM 2023

As atividades de 2023 e o relatório correspondente tiveram como base os resultados do CT-SD no ano anterior. Os métodos de desenvolvimento das atividades do CT-SD, objetivos e formas de participação foram revisados. Um plano de trabalho foi estabelecido no início do ano e executado conforme planejado, incluindo uma revisão em julho que resultou em atividades mais produtivas e participativas.

Os produtos mais significativos das atividades de 2023 foram: a) o conjunto de prioridades de saúde, entendidas como ordenadoras das iniciativas de SD; b) o conjunto de dimensões que as caracterizam; e c) as dimensões priorizadas para a análise das iniciativas de SD no âmbito da RNP.

A identificação das prioridades para um dos conjuntos descritos e as dimensões priorizadas foram realizadas por meio de um formulário preenchido por 34 dos 88 membros inscritos no CT-SD. A Figura 2 sumariza graficamente o resultado do preenchimento do formulário. Para facilitar a visualização das informações, a figura foi dividida em duas partes: Figura 2A que contém todas as dimensões; e Figura 2B que apresenta detalhes da dimensão “Intervenções de Saúde Digital”, que na Figura 2A está caracterizada por um único quadrado/retângulo verde. Os números em parênteses representam a ordenação hierárquica resultante das respostas ao formulário.

FIGURA 2A

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS DIMENSÕES PRINCIPAIS QUE CARACTERIZAM AS INICIATIVAS DE SAÚDE DIGITAL, COM FOCO NA RNP

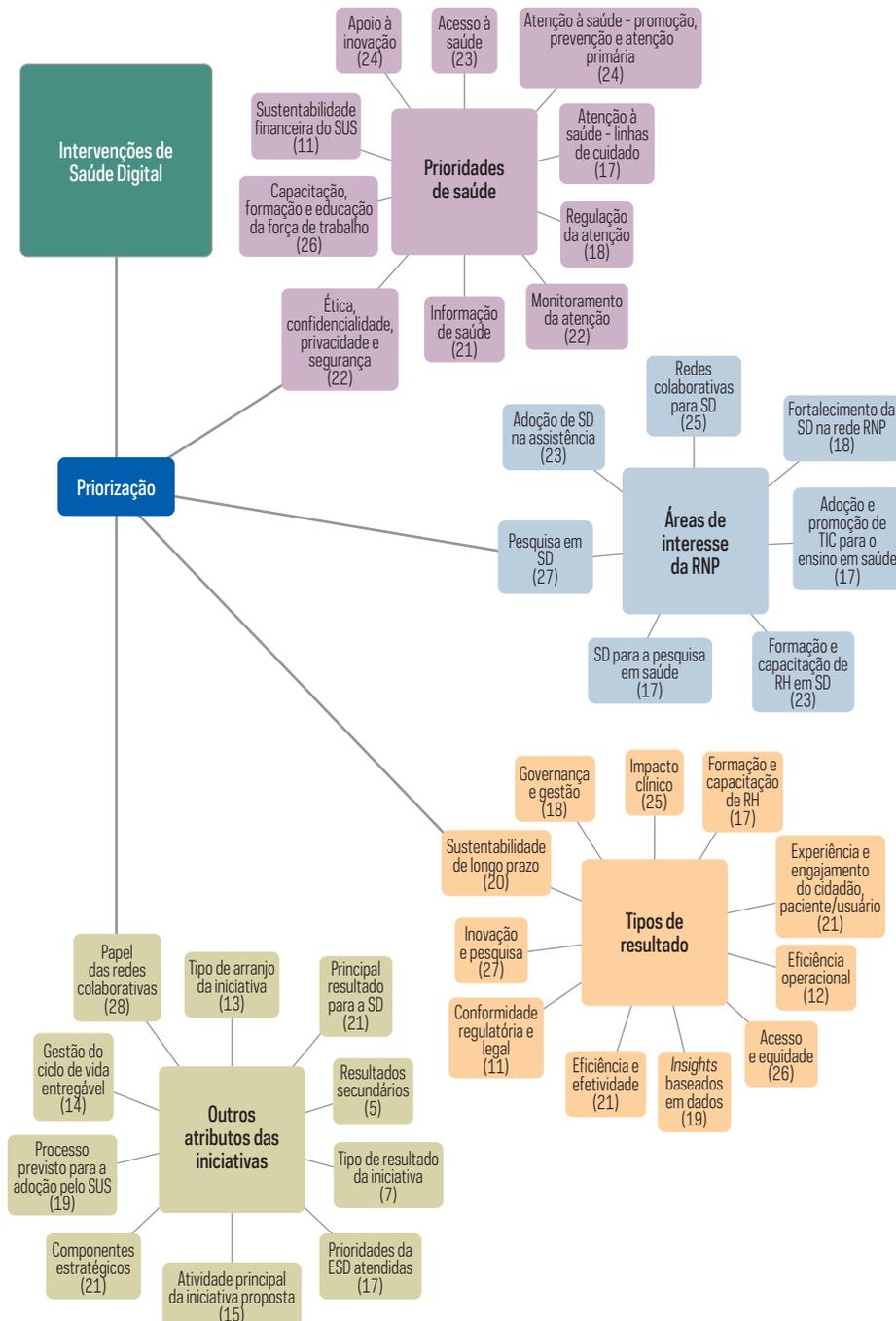
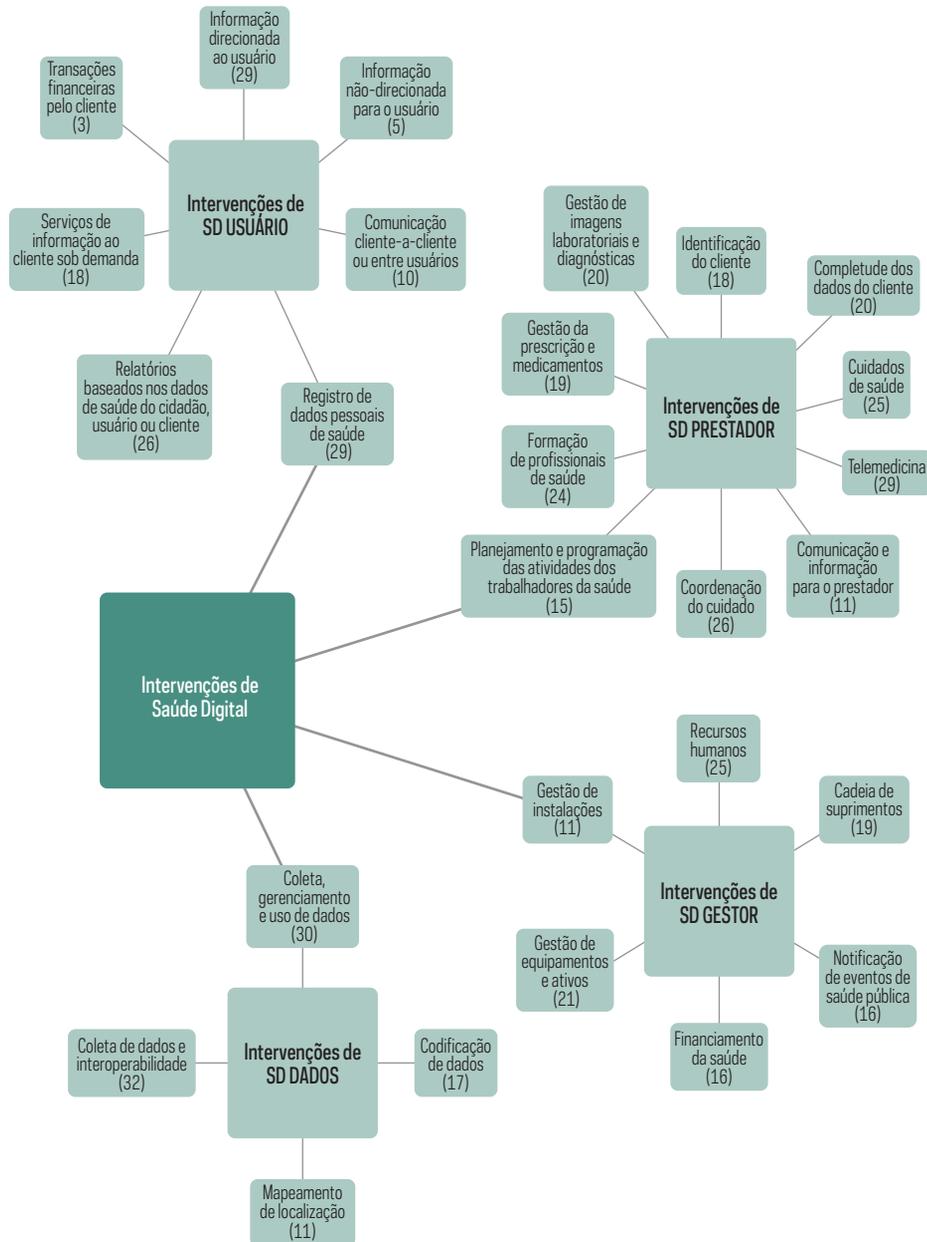


FIGURA 2B
REPRESENTAÇÃO DA DIMENSÃO “INTERVENÇÕES EM SAÚDE DIGITAL”



A Figura 2B sintetiza visualmente o resultado da priorização, mostrando a importância relativa de cada uma das dimensões identificadas ao longo das atividades do CT-SD. Esses resultados podem ser utilizados como roteiro para a análise de propostas de iniciativas de SD que se apresentem para a RNP e como inspiração para elaboração de editais ou chamadas de trabalhos de pesquisa, ensino e inovação em SD.

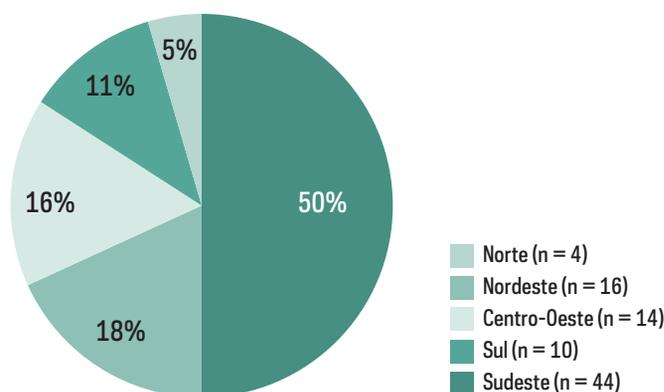
PARTICIPAÇÕES NAS ATIVIDADES DO CT-SD EM 2023

Em 2023, o CT-SD contou com a colaboração de 88 participantes, além de convidados para apresentações e atividades específicas. A coordenação foi composta de oito membros: cinco bolsistas da RNP no projeto *Coordenação do Grupo de Trabalho de Prospecção Tecnológica em Saúde Digital* (o coordenador geral do CT-SD e os três coordenadores dos Grupos de Estudo, além de uma jovem pesquisadora) e três pesquisadores vinculados à RNP da área de Saúde Digital e Redes de Colaboração de Comunidades em Saúde (incluindo o coordenador da Rute). Ao longo das atividades, contou-se também com o apoio de especialistas vinculados à RNP, quando necessário. A distribuição dos participantes por estado da federação pode ser observada na Figura 3.

FIGURA 3

DISTRIBUIÇÃO DOS PARTICIPANTES DE 2023 CONFORME SUA REGIÃO GEOGRÁFICA

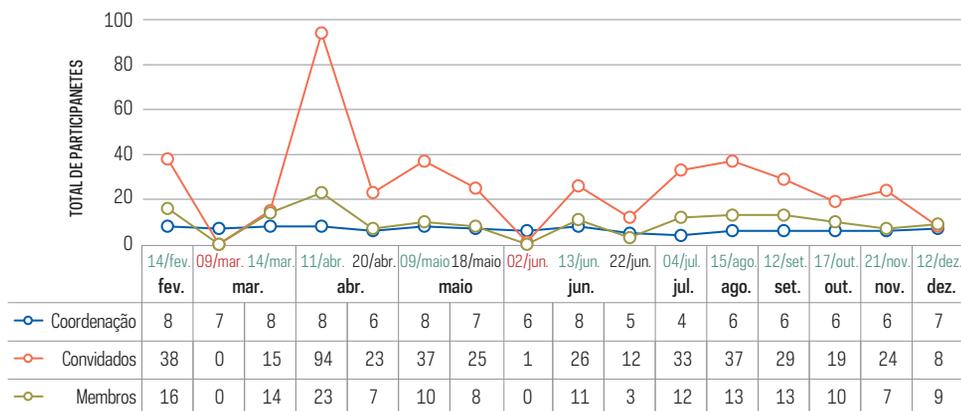
Total de participantes: n = 88



De janeiro a dezembro de 2023 foram contabilizadas 683 participações de membros natos, convidados e coordenação. A participação e o engajamento da comunidade RNP foi significativamente maior do que em 2022 (a média de participação por reunião aumentou de 22 pessoas em 2022 para 52 pessoas em 2023), fazendo com que os resultados obtidos tivessem maior representatividade e abrangência.

A média de participação foi de 32 convidados nas sessões ordinárias e de 12 membros natos por sessão. Na Figura 4, é possível observar a participação nas reuniões de planejamento, ordinárias e extraordinárias, cujas datas estão indicadas em verde. As datas das reuniões de planejamento da coordenação está em vermelho.

FIGURA 4
PARTICIPAÇÃO NAS REUNIÕES DO CT-SD EM 2023



A análise das participações foi realizada para identificar se existia relação entre os temas discutidos e o número de participantes. Nesse sentido, foi possível observar um pico de participação de convidados no mês de abril em razão da palestra oferecida pela Secretaria da Informação e Saúde Digital (Seidigi) do Ministério da Saúde.

Essa análise possibilitou identificar duas mudanças. A primeira está relacionada ao aumento da diversidade da localização por estado dos especialistas que demonstraram interesse em participar do CT-SD, conforme ilustrado na Figura 3. Notou-se a adesão de especialistas de todas as regiões do Brasil, sendo que 50% deles pertenciam a instituições da região Sudeste.

A segunda mudança, que tem relação com a primeira, diz respeito à alteração no perfil dos participantes dos grupos de estudos. Em 2022, o grupo de estudos com maior participação foi o GE1 – Ensino, formação e capacitação de recursos humanos; já em 2023, esse GE registrou o menor número de participantes dos três. No mesmo ano, o GE2 – Saúde Digital na Pesquisa e Inovação teve a maior adesão, seguido pelo GE3 – Assistência. Além disso, observou-se que o GE1 não contou com especialistas da região Norte.

A adoção de ferramentas de participação *online* aumentou de forma significativa a produtividade e a qualidade das contribuições dos participantes no CT-SD. O uso do formulário *online* para explorar a relevância dos temas também se mostrou um meio importante de identificar temas e ações que melhor refletem os anseios da comunidade que caracteriza o CT-SD. Essas ferramentas devem ser utilizadas com maior frequência, possivelmente como forma de sintetizar conjuntos de ideias logo após sua coleta. O método e a linguagem utilizados durante o processo de discussão foram moldados pelas intervenções dos palestrantes convidados e pelos debates nos GEs.

Atendendo à recomendação do Relatório de Visão de Futuro de 2022, durante 2023, o CT-SD se voltou para a identificação de necessidades, ações e resultados prioritários para o setor da saúde no país, buscando determinar de maneira organizada, clara e

abrangente as áreas em que soluções de SD podem ser empregadas com maior eficácia, eficiência e efetividade. Essas ações visam promover avanços significativos na saúde, na área de SD e para a comunidade RNP.

Conclusão

Os resultados alcançados refletem o entendimento, a percepção, os valores, as culturas e as práticas da comunidade representada pelo CT-SD. Não se espera que esses resultados reflitam a realidade da SD em toda a sua complexidade.

O entendimento do CT-SD é que a Visão de Futuro para a SD da RNP requer a compreensão de conceitos essenciais que se encontram dispersos ou desalinhados. Essa constatação levou o CT-SD a propor o objetivo e a metodologia descritos neste artigo.

Mais ainda, o CT-SD entende que deve se apresentar como protagonista da Visão de Futuro que deseja construir, e não apenas como observador ou coadjuvante. Esse entendimento reforça a necessidade de compreensão das principais dimensões das iniciativas de SD, como elas se relacionam e quais delas são prioritárias para a RNP.

Os resultados alcançados e as oportunidades identificadas reforçaram o entendimento de que o CT-SD deve continuar sua prospecção em inovação em SD, aproveitando as lições aprendidas e o potencial de participação da comunidade. Além disso, o momento exige que a RNP esteja preparada para contribuir com os esforços de desenvolvimento, consolidação e expansão da SD no Brasil.

Referências

- Battistella, C., & De Toni, A. F. (2011). A methodology of technological foresight: A proposal and field study. *Technological Forecasting & Social Change*, 78(6), 1029-1048. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2011.01.006>
- Cascini, F., Altamura, G., Failla, G., Gentili, A., Puleo, V., Melnyk, A., Causio, F. A., & Ricciardi, W. (2022). Approaches to priority identification in digital health in ten countries of the Global Digital Health Partnership. *Frontiers in Digital Health*, 4. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2022.968953>
- Jin, B., Ge, Y., Zhu, H., Guo, L., Xiong, H., & Zhang, C. (2014). Technology prospecting for high tech companies through patent mining. *Proceedings of the 2014 IEEE International Conference on Data Mining*, Shenzhen, China, 220-229. <https://doi.org/10.1109/ICDM.2014.44>
- Meskó, B., Drobni, Z., Bényei, É., Gergely, B., & Gyórfy, Z. (2017). Digital health is a cultural transformation of traditional healthcare. *mHealth*, 3(38). <https://doi.org/10.21037/mhealth.2017.08.07>
- Nielsen, P., & Sahay, S. (2022). A critical review of the role of technology and context in digital health research. *Digital Health*, 8. <https://doi.org/10.1177/20552076221109554>
- Stoumpos, A. I., Kitsios, F., & Talias, M. A. (2023). Digital transformation in healthcare: Technology acceptance and its applications. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(4), 3407. <https://doi.org/10.3390/ijerph20043407>
- Organização Mundial da Saúde. (2019). *WHO guideline: Recommendations on digital interventions for health system strengthening*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241550505>
- Organização Mundial da Saúde. (2021). *Global strategy on digital health 2020-2025*. <https://www.who.int/docs/default-source/documents/gS4dhdaa2a9f352b0445bafbc79ca799dce4d.pdf>

ENGLISH

Foreword

The Internet operates based on a series of overlapping and interconnected layers. These layers rest on a physical infrastructure, often invisible to users, but crucially and intrinsically linked to the world of telecommunications. They include elements such as coaxial cables, optical fibers, and servers, which form the backbone of the Internet. This infrastructure is responsible for data traffic, ensuring the robustness and efficiency of global communication.

Just above this physical layer are the IP protocol – the foundation of the Internet – and the programs that implement the families of communication protocols, such as the TCP (Transmission Control Protocol) and UDP (User Datagram Protocol), used to interconnect Internet devices. The next level of protocols includes support for interaction and services, such as the DNS (Domain Name Server), SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) for the use of electronic mail, and HTTP (Hypertext Transfer Protocol), which defines ways of accessing Web content, making the exchange of information and the browsing experience possible.

This mosaic of layers that supports the harmonious functioning of the Internet is based on interoperability through open standards. This feature guarantees the security and resilience of the global network, allowing different systems and technologies to operate together effectively. Another fundamental component of this ecosystem is the Internet's multisectoral governance, which aims to create an accessible and inclusive environment where the active participation of different sectors – including the technical and academic community, civil society, government, and the private sector – is crucial. This broad and diverse collaboration contributes greatly to ensuring the free flow of information, open access for all, and the preservation of the Internet's integrity.

Different ideas, points of view, and experiences are of great importance to maintain the sustainability of the Internet structure, ensuring that it remains a single structure, providing autonomy between its components, but avoiding its fragmentation,¹ as this could lead to a series of social, political, and technical risks, affecting the rights

¹ More information at: https://icannwiki.org/Internet_Fragmentation

of individuals² and distorting essential concepts of the Internet. The impacts of this fragmentation would not only be felt by the world's 5.4 billion Internet users, but would also have direct and indirect consequences for the 2.6 billion people who are still offline.³

For more than 20 years, the Brazilian Network Information Center (NIC.br) has been working in collaboration with different players in society to promote an open and interoperable Internet, helping to make the Internet safe, inclusive, and of high quality. In these respects, Brazil stands out as an outstanding example of Internet infrastructure governance. In addition to adopting the correct concept of Internet governance, the country can be proud of the fact that it is currently home to the world's largest Internet Exchange Point (IXP) in terms of traffic volume. It is also the country with the fifth-largest number of domain names associated with a country's top-level domain, **.br**. NIC.br has also developed effective network security management mechanisms and has a diversified portfolio of products and services aimed at the continuous improvement of the Internet.

Despite all these achievements, Brazil still faces the challenge of universal Internet access. Expanding connectivity, while ensuring that more people have the opportunity to connect, remains a key objective. Prioritizing the expansion of access is essential to promote digital inclusion, allowing all citizens to enjoy the benefits of the digital age and to contribute to the country's social and economic development.

In addition to digital inclusion, it is necessary to consider the elements needed to ensure meaningful connectivity. Issues related to quality of access, cost of service, devices suitable for use, and digital literacy, among others, must be considered in order to achieve meaningful connectivity for the population and the organizations that use the Internet. Naturally, this requires greater effort than simply connecting the disconnected. It demands a set of policies and initiatives that encourage training in critical digital skills, so that the benefits of using the Internet are maximized, while mitigating the risks.

In order for the country and society to benefit from the opportunities offered by the Internet and digital technologies, it is essential to address the inequalities that prevent this from happening. In a scenario in which digital technologies and the Internet are increasingly prevalent, adopting the perspective of meaningful connectivity is of vital importance. This allows for the design and implementation of policies and strategic actions that ensure that individuals and organizations can maximize the benefits of these technologies.

The indicators produced by the Regional Center for Studies on the Development of the Information Society (Cetic.br) stand out among the activities carried out by NIC.br, as they highlight the positive advances achieved by the expansion of the Internet in Brazil, and point out the challenges that still need to be overcome so that the opportunities can be seized by the population in a meaningful way.

² UN Internet Governance Forum. (2023). IGF 2023 WS #405 Internet Fragmentation: Perspectives & Collaboration. ICANN. <https://www.intgovforum.org/en/content/igf-2023-ws-405-internet-fragmentation-perspectives-collaboration>

³ International Telecommunication Union. (2023). *Measuring Digital Development – Facts and figures 2023*.

The data released by Cetic.br|NIC.br is based on multistakeholder debate, from the planning of the methodology to the construction of the data collection instruments. As such, it relies on the collaboration of experts from different areas. The dissemination of data to society supports the development of policies and initiatives to improve both the technical and content layers, in addition to promoting the expansion of instruments at the service of the population and the guarantee of rights and critical, responsible, safe, and productive access to the Internet. This publication offers a detailed analysis of Internet access, use, and appropriation in Brazil.

Enjoy your reading!

Demi Getschko

Brazilian Network Information Center – NIC.br

Presentation

In April 2014, the Brazilian Internet Steering Committee (CGI.br) organized NETMundial – the Global Multistakeholder Meeting on the Future of Internet Governance,¹ with the participation of governments, international organizations, and various sectors committed to Internet governance. The aim of the meeting was to establish strategic guidelines for the development and ownership of the Internet around the world, with a focus on drawing up principles for Internet governance and the future of the digital ecosystem.

Ten years later, progress can be seen in many directions, such as an increase in connectivity among individuals, especially through mobile devices, and greater adherence by the population to digital services. In Brazil, according to data from the ICT Households survey, 61% of individuals 10 years old or older were considered Internet users in 2014², whereas this proportion was only 28% among those in the DE classes. In 2023, according to the ICT Households survey,³ the proportion of Internet users had reached 84%, with this figure rising to 78% among individuals in the DE classes.

However, despite the progress made, there is still not full equality of access and appropriation of digital resources for everyone. A significant part of the population lacks access to universal and meaningful connectivity,⁴ i.e., connectivity that is available to everyone that not only enables safe, satisfying, enriching, and productive online experiences at an affordable cost, but also includes the development of digital skills. This new concept of connectivity involves preserving digital rights and promoting the conscious, critical, ethical, and responsible use of technologies, enabling individuals to navigate the online world effectively.

¹ For more information on NETMundial, visit: <https://netmundial.br/2014/about/>

² Brazilian Internet Steering Committee. (2015). *Survey on the use of information and communication technologies in Brazilian households: ICT Households 2014*. <https://cetic.br/en/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nos-domicilios-brasileiros/>

³ Brazilian Network Information Center. (2023). *Survey on the use of information and communication technologies in Brazilian households: ICT Households 2023* [Tables]. <https://cetic.br/en/pesquisa/domicilios/indicadores/>

⁴ International Telecommunication Union. (2021). *Achieving universal and meaningful digital connectivity: Setting a baseline and targets for 2030*. https://www.itu.int/itu-d/meetings/statistics/wp-content/uploads/sites/8/2022/04/UniversalMeaningfulDigitalConnectivityTargets2030_BackgroundPaper.pdf

The rapid growth of the digital economy – driven by the expansion of digital platforms and the automation of processes through computational techniques based on Artificial Intelligence (AI) – contrasts with diverse challenges, such as setbacks in democratic processes, access to quality information, the valorization of scientific and journalistic knowledge, and forms of inclusive and peaceful social interaction. These consequences of the digital transformation have contributed significantly to the polarization of society, exacerbating divisions and fostering an increasingly fragmented debate environment.

Society still has a long way to go to reduce digital inequalities and achieve the principles of a free, open, secure, and inclusive Internet. In order to take some steps forward, CGI.br has promoted various actions aimed at consolidating proposals for the evolution and implementation of a multisectoral approach to Internet governance, in a more inclusive, diverse, and responsible way, an objective that will guide the organization of the second edition of NETMundial+10,⁵ to be held in 2024.

In 2023, CGI.br reaffirmed its commitment to creating multisectoral discussion environments and building consensus on issues related to the Internet and held the Consultation on the Regulation of Digital Platforms.⁶ Its objective was to facilitate and expand the participation and active listening of the different social sectors. The consultation was an important tool for fostering debates that will serve as input for the legislative, executive, and judiciary branches, as well as for civil society, to provide themselves with information related to the regulation of platforms – what, how, and who should regulate – considering the diversity of views of the various stakeholders.

The contributions gathered during the Consultation reflect and align with the fundamental principles established by the United Nations Code of Conduct for Information Integrity.⁷ Secretary-General António Guterres will discuss these principles at the Summit of the Future⁸ in September 2024, and they should be in line with the Global Digital Compact, which emphasizes the adoption of universal principles for sustainability and the achievement of the Sustainable Development Goals (SDGs).

The production of regular and reliable data is also fundamental to the development of an Internet governance based on democracy, multistakeholderism, respect for human rights, the construction of inclusive environments, and the development of a more equitable and humane society for all.

⁵ For more information on the Joint Statement about NETmundial+10, visit: <https://netmundial.br/>

⁶ Brazilian Internet Steering Committee. (2023). *Sistematização das contribuições à consulta sobre regulação de plataformas digitais*. https://cgi.br/media/docs/publicacoes/1/20231213081034/sistematizacao_consulta_regulacao_plataformas.pdf

⁷ United Nations. (2023). *Our common agenda policy brief 8: Information integrity on digital platforms*. <https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/our-common-agenda-policy-brief-information-integrity-en.pdf>

⁸ For more information: <https://www.un.org/en/common-agenda/summit-of-the-future>

The surveys and studies carried out by the Regional Center for Studies on the Development of the Information Society (Cetic.br) of the Brazilian Network Information Center (NIC.br) are in line with those principles. These surveys serve as vital tools to provide fundamental evidence for the development of digital agendas and policymaking. By offering a solid and accessible knowledge base, Cetic.br|NIC.br contributes to informing society about the progress of digital agendas and supporting representatives of social sectors in the design and implementation of more effective policies for the population.

Renata Vicentini Mielli

Brazilian Internet Steering Committee – CGI.br



EXECUTIVE SUMMARY

ICT IN HEALTH SURVEY

2023

Executive Summary

ICT in Health 2023

Since 2013, the ICT in Health survey has investigated the adoption and use of information and communication technologies (ICT) in Brazilian healthcare facilities. Now in its tenth edition, the survey's historical series allows the analyses of the evolution of infrastructure and the adoption of ICT-based applications in healthcare facilities across the country, contributing to an understanding of the progress of digital health over time and the challenges to be addressed. This edition presents the results on the adoption and use of ICT in healthcare facilities, deepening the analysis on the use of Artificial Intelligence (AI), with new indicators on types of tools, applications, and reasons for not adopting AI. In addition, the survey expanded the breakdown of results, providing unprecedented information by federative unit for some of the topics examined.

The 2023 results indicated that 98% of health facilities used computers and 99% accessed the Internet. Access to ICT infrastructure in public facilities has gradually advanced over the years. Computer use increased from 68% in 2013 to 97% in 2023, and Internet access from 57% to 98%. In private facilities, access to computers and the Internet has been universal since 2013. There are still regional disparities in access to computers and the Internet, with the lowest percentages recorded in Roraima (80%), Maranhão (85%), and Amapá (90%). However, in the states of the Center-West, Southeast, and South, access to computers and the Internet is universal.

The main devices used in healthcare facilities were desktop computers (96%) and portable computers (64%). The exception was in primary

healthcare units (PHU), where the use of tablets increased from 29% in 2019 to 59% in 2023.

Among facilities with Internet access, 95% used cable or fiber optic connections, whereas 43% used mobile or modem connections. The maximum download speed of the main connection has gradually increased over the years, adapting to the needs of the new technologies used. In 2013, only 1% of facilities had a connection above 100 Mbps, rising to 33% in 2023. The percentage of facilities with a connection speed of up to 1 Mbps was 23% in 2013, reaching 10% in 2023.

89% OF PHU HAVE AN ELECTRONIC SYSTEM FOR RECORDING PATIENT INFORMATION

ELECTRONIC PATIENT DATA

Electronic systems for recording patient information were available in 88% of healthcare facilities, 85% of which were public and 91% private. Hospitals with up to 50 beds were the least likely to use electronic systems (72%), whereas those with more than 50 beds were the most equipped with this tool (96%).

Regional disparities can be observed, as the North (85%) and Northeast (83%) regions had the lowest percentages of health facilities using electronic systems, whereas the South was the region with the highest use (93%). The existence of an electronic system in facilities in the Federal District was almost universal, followed by Rio Grande do Sul and Mato Grosso do Sul. The states with the lowest use of electronic systems in healthcare facilities were Amapá, Maranhão, and Acre (Figure 1).

INFORMATION SECURITY

These advances in ICT adoption have also led to an increase in the amount of personal data circulating in the digital environment, especially in the context of digital health,

where different organizations have access to sensitive patient information. In this sense, it is essential that information security measures are implemented to protect this data.

The results indicated that the challenges remain for facilities to effectively adapt to the Brazilian General Data Protection Law (LGPD) and the disparity between public and private facilities remains (Chart 1). Only the disclosure of the privacy policy on the website of the facility increased between 2022 and 2023, from 26% to 30%. The other measures remained stable compared to the previous year.

Another relevant aspect is the preparation of health teams for the use of digital tools. Only a third of healthcare facilities offered information security training courses to their employees. One positive aspect was the increase in the proportion of facilities with inpatient care and up to 50 beds (from 18% in 2022 to 26% in 2023), with more than 50 beds (from 48% to 55%) and facilities focused on diagnosis and therapy services (SADT) (from 47% to 52%) that offered this kind of training sessions. In 2023, the difference between public (16%) and private facilities (44%) that had adopted these measures also remained stable.

TELEHEALTH SERVICES

Access to telehealth has the potential to expand the supply of health services in the country, overcoming geographical

barriers to bring specialized care to patients. In 2023, there was a significant increase in the percentage of facilities offering distance learning, distance research activities, and teleconsultation (Chart 3). The expansion of this offer was driven by public facilities, which began to provide more distance learning services (from 24% to 31%), distance research activities (from 15% to 20%), and teleconsultation (from 15% to 21%) between 2022 and 2023.

It is worth noting that teleconsultation was more present in the North (24%) and Northeast (24%) regions. Among the states in the North, a third of the healthcare facilities in Acre, Rondônia, and Tocantins provided this service. In the Northeast, the states with the most healthcare facilities providing this service were Bahia, Maranhão, and Piauí (Figure 2).

ADOPTION AND USE OF NEW TECHNOLOGIES

More advanced and complex tools, such as Big Data analytics, AI, and the Internet of Things (IoT), can help increase access to health care, enabling more accurate diagnoses and more effective treatments. However, a small number of healthcare facilities use this type of technology.

Big Data analytics was carried out by around 4% of healthcare facilities. The main sources of information were data from the facility itself: 73% of facilities used data originating in patient

Greater availability of online services for patients

Internet access has increased, and more people are using applications to perform online services and look up health information on the Internet (54% of Internet users in 2023). The offer of online services by facilities has remained stable in recent years, always around a quarter of healthcare facilities, but in 2023 there was a significant increase in almost all the services investigated by the survey. The only exception was online interaction with medical teams. The highest increases were found for booking appointments and lab tests (Chart 2).

These results were influenced by the expansion of these services in public institutions, especially in the online scheduling of appointments and tests. The use of these services can improve time management, increase efficiency for professionals, and provide greater convenience for patients.

FIGURE 1
HEALTHCARE FACILITIES BY AVAILABILITY OF AN ELECTRONIC SYSTEM TO RECORD PATIENT INFORMATION (2023)
Total number of healthcare facilities with Internet access (%)

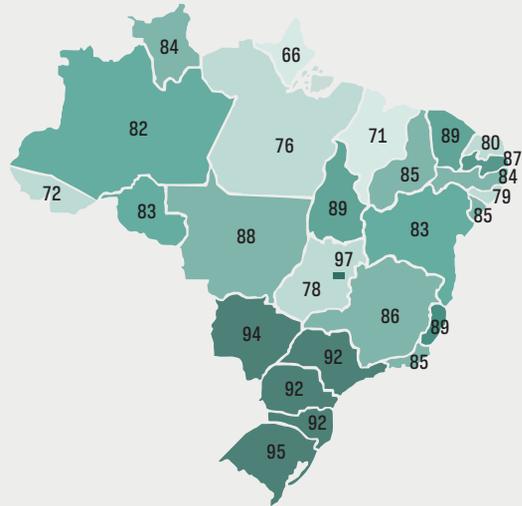


CHART 1
HEALTHCARE FACILITIES BY MEASURES ADOPTED CONCERNING THE BRAZILIAN GENERAL DATA PROTECTION LAW - LGPD (2023)
Total number of healthcare facilities with Internet access (%)

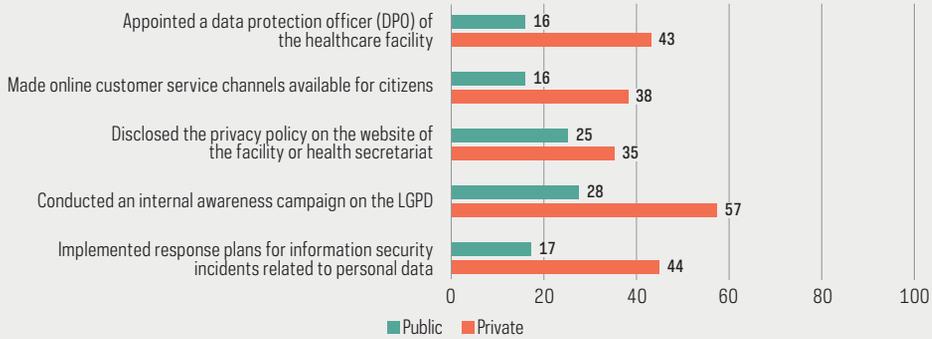
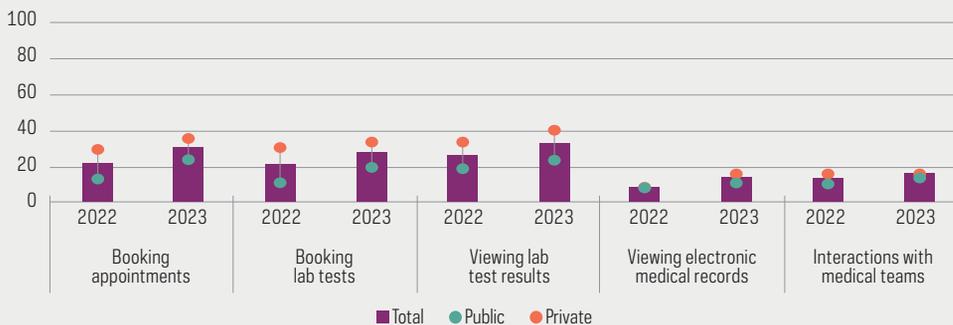


CHART 2
HEALTHCARE FACILITIES BY TYPE OF SERVICE OFFERED TO PATIENTS THROUGH THE INTERNET (2022-2023)
Total number of healthcare facilities with Internet access (%)



demographics and medical records, and 65% used data from smart devices.

Technologies such as AI, robotics, and IoT were used by a low percentage of healthcare facilities in the country. Around 3,200 used AI, 3,800 used robotics, and 4,300 used IoT. Facilities with inpatient care and more than 50 beds and SADT made the most use of these technologies.

In order to better understand the adoption of AI in healthcare facilities, new indicators on the subject were included. The results indicate that the most used AI tools were those for workflow automating (46%), speech recognition (33%), and text mining and written or spoken language analysis (32%). Recognition and processing of images, and machine learning for data prediction and analysis, were used by 21% and 16% of facilities that used AI, respectively.

Still regarding the use of AI, the main types of applications were those for digital security and organizing clinical and administrative processes. Human resource management or recruitment and assisting in the dosage of medications were the least used types of applications (Chart 4). The main reasons for

facilities not to use AI were also investigated, namely: AI solutions are not a priority, incompatibility with existing equipment, software, or systems in the healthcare facility, and very high costs.

Finally, the main challenges identified are related to IT management and governance and the implementation of measures for facilities to comply with the LGPD, especially given the growing volume of patient data and the

importance of the security and privacy of this information.

22% OF HEALTHCARE FACILITIES WITH INPATIENT CARE AND MORE THAN 50 BEDS PERFORMED BIG DATA ANALYTICS

Survey methodology and access to data

The tenth edition of the ICT in Health survey collected data about healthcare facilities using telephone interviews and a web questionnaire with 4,117 managers, between February and July 2023. The results of the survey, including the tables of estimates, totals, and margins of error, are available on the Cetic.br|NIC.br website (<https://cetic.br>). The methodological and data collection reports are available both in book format and on the website.

FIGURE 2
HEALTHCARE FACILITIES THAT OFFERED TELECONSULTATION SERVICES (2023)

Total number of healthcare facilities with Internet access (%)

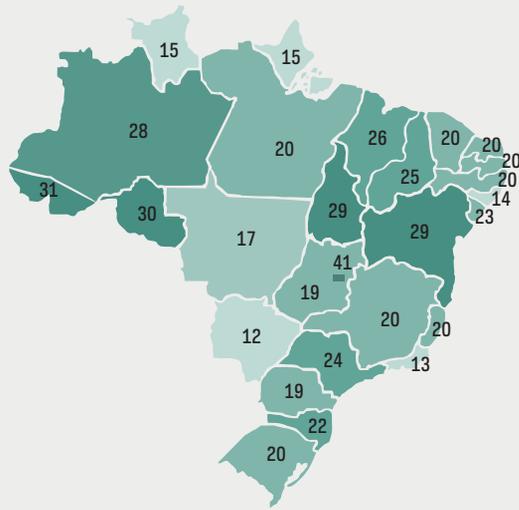


CHART 3
HEALTHCARE FACILITIES BY TELEHEALTH SERVICES AVAILABLE (2022-2023)

Total number of healthcare facilities with Internet access (%)

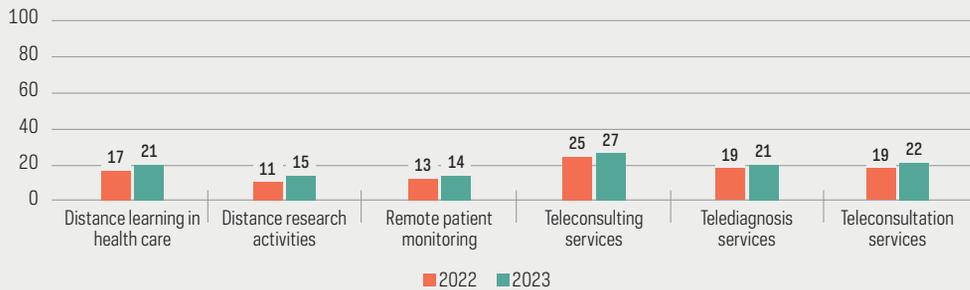
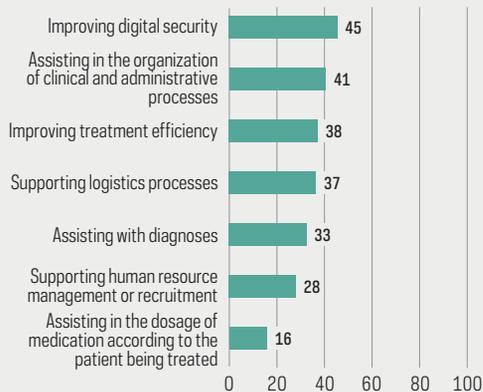


CHART 4
HEALTHCARE FACILITIES THAT USED ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGY, BY TYPE OF APPLICATION (2023)

Total number of healthcare facilities that used Artificial Intelligence technologies (%)



63%
of facilities do not use AI because it is not a priority

52%
of facilities do not use AI due to incompatibility with equipment, software or systems

50%
of facilities do not use AI due to high costs

49%
of facilities do not use AI due to lack of need or interest



Access complete data from the survey

The full publication and survey results are available on the **Cetic.br** website, including the tables of proportions, totals and margins of error.





METHODOLOGICAL REPORT

ICT IN HEALTH
SURVEY

2023

Methodological Report

ICT in Health

The Brazilian Internet Steering Committee (CGI.br), through the Regional Center for Studies on the Development of the Information Society (Cetic.br), a department of the Brazilian Network Information Center (NIC.br), presents the methodology of the Survey on the use of information and communication technologies in Brazilian healthcare facilities – ICT in Health. The study is carried out across the country, addressing subjects related to ICT penetration in healthcare facilities and its appropriation by healthcare professionals.

The data obtained through the survey seeks to contribute to the formulation of public policies specific to the health sector by generating input for public managers, healthcare facilities, healthcare professionals, academia and civil society. The survey relied on the support of international organizations such as the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC), and United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), as well as national entities such as the Brazilian Ministry of Health (MS), through the Department of Informatics of the Brazilian Public Health System (Datusus) and the National Regulatory Agency for Private Health Insurance and Plans (ANS), in addition to government and civil society representatives and specialists attached to renowned universities.

The ICT in Health survey is an initiative that incorporates the model developed by the OECD for statistics in the sector. The guide created by that organization, the *OECD Guide to Measuring ICTs in the Health Sector*:

(...) has been developed with the aim to provide a standard reference for statisticians, analysts and policy makers in the field of health Information and Communication Technologies (ICT). The objective is to facilitate cross-country data collection, comparisons and learning on the availability and use of health ICTs. (OECD, 2015, p. 2)

Since 2021, the survey sample has been reformulated to facilitate the production of estimates disaggregated by federative unit. To enable the generation of this information, the survey sample included a larger number of facilities in the first year, whereas in the second year, it included a smaller sample with information on facilities and health professionals. The aim is to have estimates by federative unit in the first year, based only on the expanded sample of facilities. In the second year, updated estimates of facilities in the states are published for the two-year period, aggregating information from two consecutive years. Estimates of indicators for health professionals will still only be presented for the geographical cut-off of large regions.

Survey objectives

The overall goal of the ICT in Health survey is to understand the stage of ICT adoption in Brazilian healthcare facilities and their appropriation by healthcare professionals. Within this context, the survey has the following specific objectives:

I. ICT penetration in healthcare facilities

- identify the ICT infrastructure available in Brazilian healthcare facilities;
- investigate the use of ICT-based systems and applications to support care services and management of facilities.

II. ICT appropriation by healthcare professionals

- investigate the ICT skills of professionals and the activities carried by them with the use of ICT;
- understand the motivations and barriers related to the adoption of ICT and its use by healthcare professionals.

Concepts and definitions

Healthcare facilities

According to the definition adopted by the National Registry of Healthcare Facilities (CNES), maintained by the Datasus, healthcare facilities can be broadly defined as all locations designated for the provision of collective or individual healthcare actions and services, regardless of their size or level of complexity. With the goal of focusing on institutions that operate with infrastructure and physical facilities devoted exclusively to healthcare activities, the survey was also based on definitions from the 2009 Survey of Medical-Sanitary Assistance (AMS) of the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). The AMS survey encompassed all the healthcare institutions in the country that provided individual or collective, public or private, and for-profit or nonprofit health care, with a minimum level of required expertise, according to the criteria established by the Brazilian Ministry of Health for routine outpatient or inpatient care. This universe included health units, health centers, clinics and medical assistance units, emergency departments, mixed units, hospitals (including those of military organizations), complementary diagnosis and/or therapy units, dental, radiology and rehabilitation clinics, and clinical analysis laboratories (IBGE, 2010).

Healthcare professionals

The ICT in Health survey takes into account the information adopted by the CNES to identify the healthcare professionals analyzed in this study. These professionals work in healthcare facilities providing care to patients within or outside the Unified Health System (SUS, or *Sistema Único de Saúde*, in Portuguese). The identification of physicians and nurses is based on the Brazilian Occupational Classification (CBO) maintained by the Federal Government.

Administrative jurisdiction

According to the classification given by CNES, the ICT in Health survey considered public facilities to be those administered by federal, state or municipal governments. The remaining facilities (for-profit or nonprofit) were considered private.

Beds for inpatients

Specific physical facilities for receiving patients staying for a minimum of 24 hours. Day hospitals were not considered inpatient care units.

Type of facility

This classification was assigned according to a combination of characteristics of the facilities, related to the type of care provided and number of inpatient beds. The reference for this classification was the same as the one adopted by IBGE's AMS survey. Thus, four mutually exclusive groups of facilities were established:

- **outpatient:** Facilities that do not admit patients (with no beds) and provide other types of care (emergency, outpatient, etc.);
- **inpatient (up to 50 beds):** Facilities that admit patients and have from one to 50 beds;
- **inpatient (more than 50 beds):** Facilities that admit patients and have 51 beds or more;
- **diagnosis and therapy services (SADT):** Facilities that do not offer inpatient care (with no beds) and are devoted exclusively to diagnosis and therapy services, defined as units where the activities that take place help determine diagnoses and/or complement patient treatment and rehabilitation, such as labs.

Type of unit

Based on the classification of the type of facility assigned by the CNES, the ICT in Health survey used the following classification:

- health units;
- health centers/basic units;
- polyclinics;
- general hospitals;
- specialty clinics/centers;
- diagnosis and therapy services (isolated SADT);
- psychosocial care centers;
- emergency units;
- other types of aggregated units.

Primary healthcare units (PHU)¹

Refers to active PHU in the CNES of the following types of facilities: health units; health centers/basic units; mixed service units; family health support centers. For mixed service units, only units with family health teams were considered in the variable “types of teams in the survey basis.”

TARGET POPULATION

The target population of the survey was made up of Brazilian healthcare facilities. For the purposes of research and surveying of the reference population, facilities registered with the CNES were considered. Thus, the scope of the survey included public and private healthcare facilities registered with the CNES that had their own registration numbers from the National Registry of Legal Entities (CNPJ) or that of a supporting entity, as well as physical facilities designated exclusively for healthcare-related activities, with at least one physician or nurse. Therefore, the following facilities were not considered in the survey:

- facilities registered as natural persons;
- isolated offices, defined as isolated spaces used for providing medical or dental care, or services of other healthcare professionals with tertiary education;
- isolated home care services (home care) or residential services;
- orthopedic clinics;
- facilities created on a temporary basis or for campaigns;
- mobile units (pre-hospital level emergency care, terrestrial, aerial or fluvial);
- pharmacies;
- facilities without at least one physician or nurse on staff, except for facilities classified as SADT but where there is at least one employee;
- facilities dedicated to administration of the system, such as health secretariats, regulatory and health surveillance agencies and other organizations with these characteristics, currently registered with the CNES.

Each facility was treated as a conglomerate made up of professionals in administrative positions – managers responsible for providing information about the facilities – and healthcare professionals – physicians and nurses – who are the survey target population.

¹ Mobile units were not considered in the target population of the survey and were removed from the primary healthcare units, as was the case in other strata.

REFERENCE AND ANALYSIS UNIT

To achieve the objectives of the survey, healthcare facilities were considered to be analysis units. In 2023, no data was collected from physicians and nurses (healthcare professionals).

DOMAINS OF INTEREST FOR ANALYSIS AND DISSEMINATION

In this edition of the survey, data was only collected for healthcare facility analysis units and the results are presented for domains defined according to the following variables and levels:

- **administrative jurisdiction:** Corresponds to the classification of institutions as public or private;
- **type of facility:** This classification is associated with four different types of facilities, based on the type of care and size, in terms of beds – outpatient, inpatient (up to 50 beds), inpatient (more than 50 beds) and SADT;
- **region:** Corresponds to the division of Brazil into macro-regions (North, Center-West, Northeast, Southeast, and South), according to IBGE criteria;
- **location:** Refers to whether a facility is located in a capital or in noncapital cities of each federative unit;
- **PHU identification:** Refers to the PHU and not a PHU classifications;
- **federative unit:** Corresponds to the classification of the healthcare facility according to the federative unit where it is located, considering all 26 states and the Federal District.

Data collection instruments

INFORMATION ON THE DATA COLLECTION INSTRUMENTS

The information of interest to this edition of the survey was collected through a structured questionnaire with closed and open questions (when necessary), which was administered to administrative professionals in the facilities (preferably information technology [IT] managers). For more information about the questionnaire, see the “Data collection method” section in the “Data Collection Report”.

Sampling plan

The design of the ICT in Health sampling plan was based on a stratified simple sampling (Cochran, 1977) of healthcare facilities, in which stratification considers the following variables: federative unit (27 classes), administrative jurisdiction (public or private), and type of facility (PHU, outpatient, inpatient with up to 50 beds, inpatient with more than 50 beds, and SADT).

SURVEY FRAME AND SOURCES OF INFORMATION

The survey frame used for selecting the healthcare facilities was the CNES maintained by Datasus, of the Brazilian Ministry of Health. Established by Ordinance MS/SAS No. 376, of October 3, 2000, the CNES contains the registries of all healthcare facilities (inpatient and outpatient) that make up the public and private health systems in the country. The CNES keeps databases at the local and federal levels up to date, to assist managers with implementing health policies.

The registries are used to support areas involving planning, regulation, evaluation, control, auditing, teaching and research (Brazilian Ministry of Health, 2006).

SAMPLE DESIGN CRITERIA

Most of the parameters of interest that the survey sought to estimate were proportions and counts by domains. Therefore, the healthcare facilities were submitted to simple stratified sampling, i.e., they were selected using simple random sampling without replacement within the defined strata.

SAMPLE SIZE DETERMINATION

The sample size for the two years of the ICT in Health survey was set at approximately 7,100 facilities. An important aspect to consider is the rate of sampling loss due to the nonresponse of facilities. Details about sample size determination for this edition are presented in the survey's "Data Collection Report."

SAMPLE ALLOCATION

Since one of the goals of the survey was to present the results separately for the domains defined for the variables, i.e., type of facility, federative unit, location, and administrative jurisdiction, the sample allocation was defined according to the classification of the facilities within these variables. Thus, the chosen stratification defined the strata by cross-classifying three variables: federative unit, type of administrative jurisdiction (with two categories: public and private), and type of facility (with 5 categories: PHU, outpatient, inpatient with up to 50 beds, inpatient with more than 50 beds, and SADT).

This stratification was initially implemented in the form of a two-dimensional table: 27 federative units in the rows, and the valid combinations of type of facility and administrative jurisdiction. This idea allowed for the application of a sample allocation technique in the final strata that ensured the desired sample sizes in the two dimensions of the table. This specific method is called iterative proportional fitting (Deming & Stephan, 1940).

To allocate the sample among the federative units, power allocation was used (Bankier, 1988) with the use of ½ power. To allocate the sample among the classes of type of facility x type of administrative jurisdiction, power allocation with power equal to ½ was employed. Once the margin allocation of the two-dimensional tables was defined, the iterative proportional fitting algorithm was applied (Deming & Stephan, 1940) using the *ipf* function of the humanleague package of R statistics software (Smith, 2018).

The resulting sample sizes were rounded to the nearest integer, and then all sizes were increased to a minimum of three (when there was this quantity in the universe of facilities). This adjustment was necessary to ensure that the expected effective sample size per stratum was equal to or greater than two.

Based on these considerations, the desired sample sizes were established, also adjusting for nonresponse rates, so that the survey could provide results within the margin of error specified by federative unit and other variables of interest. The sample size for the defined margins can be found in the “Data Collection Report”.

SAMPLE SELECTION

Healthcare facilities

Within each stratum, healthcare facilities were selected using simple random sampling. Thus, the probability of selecting each healthcare facility was given by Formula 1.

FORMULA 1

$$n_h = n \times \frac{N_h}{N}$$

N is the size of the total population
 N_h is the size of stratum population h
 n is the sample size
 n_h is the sample size within each stratum h

Thus, the probability of including (π) healthcare facility i for each stratum h is given by Formula 2.

FORMULA 2

$$\pi_{ih} = \frac{n_h}{N_h}$$

Field data collection

DATA COLLECTION METHOD

All healthcare facilities were contacted by telephone and data collection was conducted with those responsible for the facilities using the computer-assisted telephone interview (CATI) technique. There was a self-administered web version of the questionnaire that could be accessed via a specific platform. This option was given only to the respondents who spontaneously asked to respond via the Internet or those who promptly refused to answer the survey on the telephone.

Managers who opted for this modality were sent a link specific to their questionnaire, which allowed them to change their answers. Whenever possible, the team sought to interview the managers responsible for IT departments or, if these professionals did not exist, the administrative managers.

Data processing

HEALTHCARE FACILITIES WEIGHTING PROCEDURES

The survey weighting was based on the calculation of the basic weights derived from the selection probability in each stage, which were adjusted for nonresponse. The weights for each healthcare facility were calibrated for the known totals of the survey's target population.

Basic weight

Each healthcare facility in the sample was associated with a basic sample weight, expressed as the ratio of the population size to the sample size of the corresponding final stratum. Basic weights were calculated as the inverse probability of selecting the facility in each stratum, expressed by Formula 3.

FORMULA 3

$$w_{ih} = \frac{1}{\pi_{ih}} = \frac{N_h}{n_h}$$

w_{ih} is the basic weight for facility i in stratum h

N_h is the total number of facilities in stratum h

n_h is the total sample of facilities in stratum h

Correction for nonresponse

To correct for cases in which facilities did not respond, the non-response rate and the number of responding facilities in each of the strata planned in the survey are evaluated. When the vast majority of strata have at least one responding facility, a simple nonresponse correction per stratum is made. This correction is given by Formula 4.

FORMULA 4

$$w_{ih}^* = w_{ih} \times \frac{\sum_i^{nh} w_{ih}}{\sum_I^{nh} w_{ih} \times I_{ih}^r}$$

w_{ih} is the basic weight for facility i in stratum h

I_{ih}^r is an indicator variable that is given a value of 1 if facility i in stratum h responded to the survey and 0 otherwise

n_h is the total sample of facilities in stratum h

In cases where many strata do not have respondents, the correction for nonresponse is made using a logistic model to predict the probability of response. The model uses variables from the CNES registry to estimate the likelihood of responding to the survey (details of the model, when used, can be found in the “Data Collection Report”). The result of the model is the estimated response probability for each of the facilities participating in the survey. Nonresponse is then corrected using Formula 5.

FORMULA 5

$$w_{ih}^* = w_{ih} \times \frac{1}{p_r}$$

w_{ih}^* is the weight adjusted for the nonresponse of facility i in stratum h

p_r is the probability of the facility responding according to logistic model

Calibration

At the end, the weights adjusted for nonresponse were post-stratified for the stratification variables, whose results are disseminated. Furthermore, the variable that identifies whether the facility belongs to the EBSEH network and the registry information on Internet access were also considered. Thus, using these variables, the total values of the sample were added to the total values in the registry. Post-stratification was carried out by multiplying the corrected weight for nonresponse w^* in each stratum by a factor that adjusts the total stratum (sum of weights with nonresponse correction) to the total population. This method is known as iterative proportional fitting, also known as incomplete multivariate post-stratification or raking. The final weight of the facilities was: w_{ih}^{*C} .

SAMPLING ERRORS

The measurements or estimates of sampling error in the indicators of the ICT in Health survey took into consideration in its calculations the sampling plan by strata used in the survey.

The ultimate cluster method was used to estimate variances for total estimators in multi-stage sampling plans. Proposed by Hansen et al. (1953), this method considers only the variation between information available at the level of primary sample units and assumes that these have been selected with replacement.

Based on this method, it is possible to consider stratification and selection with unequal probabilities, for both primary sample units and other sample units. The assumptions that permit the application of this method are that unbiased estimators are available for the totals of the variables of interest for each of the selected ultimate clusters, and that at least two of these estimators are selected in each stratum (if the sample was stratified in the first stage).

This method provides the basis for several statistical packages that specialize in calculating variances, based on the sampling plan.

Based on the estimated variances, the option was chosen to publish the sampling errors expressed by the margins of error. For publication, these margins were calculated for a confidence level of 95%. This means that if the survey were to be repeated, the range would contain the actual population value 19 out of 20 times. Other measures derived from this variability estimate are commonly presented, such as standard error, coefficient of variation and confidence interval.

Margins of error were calculated by multiplying the standard error (square root of the variance) by 1.96 (sample distribution value, which corresponds to the chosen significance level of 95%). These calculations were done for each variable in all the tables. Hence, all indicator tables had margins of error related to each estimate presented in each cell of the table.

Data dissemination

The results of this survey are presented according to the following domains of analysis: for information about the healthcare facilities, administrative jurisdiction, region, type of facility, PHU identification, and location.

Rounding made it so that in some results, the sum of the partial categories differed from 100% for single-answer questions. The sum of frequencies on multiple-answer questions is usually different from 100%. It is worth noting that, in cases with no response to the item, a hyphen was used. Since the results are presented without decimal places, a cell's content is zero whenever an answer was given to that item, but the result for this cell is greater than zero and smaller than one.

The results of the ICT in Health survey are published in printed format and online and made available on the website of Cetic.br|NIC.br (<http://www.cetic.br>). The tables of totals and margins of error calculated for each indicator are available for download on the same page.

References

Bankier, M. (1988). Power allocations: Determining sample sizes for subnational areas. *The American Statistician*, 42(3), 174-177.

Brazilian Institute of Geography and Statistics. (2010). *Pesquisa Assistência Médico-Sanitária 2009*. <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/9067-pesquisa-de-assistencia-medico-sanitaria.html?=&t=o-que-e>

Brazilian Ministry of Health. (2000). *Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde*. Established by Ordinance MS/SAS 376, of October 3, 2000. <http://cnes.datasus.gov.br/>

Brazilian Ministry of Health. (2006). *Manual do Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde (CNES) – Versão 2*. <http://cnes.saude.gov.br/pages/downloads/documentacao.jsp>

Cochran, W. G. (1977). *Sampling Techniques* (3rd. ed.). John Wiley & Sons.

Deming, W. E., & Stephan, F. F. (1940). On a least squares adjustment of a sampled frequency table when the expected marginal totals are known. *Annals of Mathematical Statistics*, 11(4), 427-444.

Hansen, M. H., Hurwitx, W. N., & Madow, W. G. (1953). *Sample survey methods and theory*. Wiley.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2015). *Draft OECD guide to measuring ICTs in the health sector*. <https://www.oecd.org/health/health-systems/Draft-oecd-guide-to-measuring-icts-in-the-health-sector.pdf>

Smith, A. P. (2018). Humanleague: a C++ microsynthesis package with R and python interfaces. *Journal of Open Source Software*, 3(25), 629. <https://doi.org/10.21105/joss.00629>

The background is a solid teal color with a pattern of white, semi-transparent icons representing various data visualization types. These include bar charts, line graphs, pie charts, circular progress indicators, flow diagrams, and abstract geometric shapes. The icons are scattered across the page, creating a modern, data-driven aesthetic.

DATA COLLECTION REPORT

ICT IN HEALTH
SURVEY

2023

Data Collection Report ICT in Health 2023

The Brazilian Internet Steering Committee (CGI.br), through the Regional Center for Studies on the Development of the Information Society (Cetic.br), of the Brazilian Network Information Center (NIC.br), presents the “Data Collection Report” of the 2023 ICT in Health survey. The objective of this report is to provide information about specific characteristics of the 2023 survey, including changes made to data collection instruments, sample allocation implemented this year, and response rates.

The complete survey methodology, including the objectives, main concepts and definitions, and characteristics of the sampling plan, are described in the “Methodological Report”.

Sample allocation

Table 1 presents the sample allocation of healthcare facilities.

TABLE 1
**SAMPLE ALLOCATION OF HEALTHCARE FACILITIES BY ADMINISTRATIVE JURISDICTION,
TYPE OF FACILITY, AND FEDERATIVE UNIT**

		Planned sample
Administrative jurisdiction	Public	5 046
	Private	7 228
Type of facility	Outpatient	9 242
	Inpatient (up to 50 beds)	706
	Inpatient (more than 50 beds)	477
	Diagnosis and therapy services	1 849

CONTINUES ►

► CONCLUSION

		Planned sample
Federative unit	Rondônia	264
	Acre	168
	Amazonas	403
	Roraima	183
	Pará	420
	Amapá	139
	Tocantins	326
	Maranhão	720
	Piauí	418
	Ceará	390
	Rio Grande do Norte	357
	Paraíba	570
	Pernambuco	814
	Alagoas	744
	Sergipe	475
	Bahia	629
	Minas Gerais	490
	Espírito Santo	512
	Rio de Janeiro	729
	São Paulo	488
	Paraná	387
	Santa Catarina	473
	Rio Grande do Sul	438
	Mato Grosso do Sul	291
	Mato Grosso	504
	Goiás	348
Federal District	594	

Data collection instruments

INFORMATION ON THE DATA COLLECTION INSTRUMENTS

The data was collected through a questionnaire that was applied to administrative professionals in the facilities (preferably information technology [IT] managers). Thus, information on the healthcare facilities was obtained from professionals at the managerial level, according to the definitions set forth in the “Concepts and definitions” section of the “Methodological Report”.

The questionnaire about the healthcare facilities contained information regarding information and communication technology (ICT) infrastructure, IT management, electronic health records, information exchange, online services provided to patients, telehealth and new technologies.

CHANGES IN THE DATA COLLECTION INSTRUMENTS

Based on the results of the interviews conducted during the pretests, changes were made to the survey questionnaires. The main objective of the changes was to adapt them to standards under discussion in international forums for collection of data on the use of ICT in the health sector.

Other modifications were made to test new items relevant to understanding ICT access and use in the sector, and to enhance the collection of information.

The main changes in the questionnaire about the healthcare facilities were as follows:

Module A – Facility/respondent profile:

- Exclusion of indicators that collect the number of physicians and nurses working in the departments of healthcare facilities.

Module B – ICT infrastructure in the facility:

- Exclusion of the indicator that collects the person responsible for technical support, maintenance, and repair in healthcare facilities.

Module D – Personal health records and telemedicine:

- Exclusion of the indicator that investigates whether patients can carry out the services offered by healthcare facilities to them via websites and/or applications.

Module H – New technologies:

- Inclusion of the item investigating whether the healthcare facility has used the Internet of Things (IoT).
- Inclusion of the indicator on the use of Artificial Intelligence (AI) techniques by healthcare facilities.

- Inclusion of the indicator that investigates, among facilities that have used AI techniques, the purposes for using them.
- Inclusion of the indicator that investigates the reasons for healthcare facilities not using AI techniques.

PRETESTS

Six interviews were conducted with general or IT managers of healthcare facilities between January 23 and 30, 2023, in different types of healthcare facilities. The aim was to test the adequacy and validity of the constructed questions and indicators, and measure the time required to administer the questionnaires.

INTERVIEWER TRAINING

The interviews were conducted by a team of trained and supervised interviewers, who underwent basic research training; organizational training; ongoing improvement training; and refresher training. They also underwent specific training for the 2023 ICT in Health survey, which included how to approach the responding audience, and information about the data collection instrument, procedures, and situations.

The data collection team also had access to the survey's instruction manual, which contains a description of all the necessary procedures to collect data and details about the survey objectives and methodology, ensuring the work standardization and quality.

Data collection was performed by 89 interviewers, two supervisors and one assistant.

Data collection procedures

DATA COLLECTION METHOD

The aim was to interview the main manager of the healthcare facility or a manager who was familiar with the organization as a whole, including both its administrative aspects and ICT infrastructure. In the 2023 ICT in Health survey, preference was given to IT managers, who answered questions about the healthcare facilities.

Healthcare facility managers were contacted using the computer-assisted telephone interviewing (CATI) technique. The questionnaire administered via CATI was also made available for self-completion online to all managers and healthcare professionals who requested it. The interviews to administer the questionnaires lasted approximately 32 minutes via CATI and 45 minutes via self-completion on the Internet.

DATA COLLECTION PERIOD

Data for the 2023 ICT in Health survey was collected from the sampled healthcare facilities between February and July 2023. The interviews with healthcare professionals and managers were carried out between 8 AM and 7 PM Brasilia time (UTC-3).

PROCEDURES AND CONTROLS

An automated system was established that enabled measuring and controlling the effort expended to obtain the interviews. It involved the treatment of situations identified during data collection.

Prior to the fieldwork, the list of phone numbers to be used to contact the facilities was reviewed and checked. The team tried contacting all the facilities selected in the sample and, whenever there was an incorrect or outdated number, they looked for a new contact number for the facility.

After the list was revised, the following procedures were carried out:

- Contacting the facilities and identifying the respondents. Whenever possible, the team sought to interview the managers responsible for IT departments or, if these professionals did not exist, the main managers responsible for the facilities. If it was impossible to interview the main persons responsible, managers capable of answering questions about general aspects of the facilities, such as administrative information, ICT infrastructure, and human resources, were identified. Professionals who did not hold management, coordination or supervisory positions were not considered.
- Several actions were taken to ensure the highest possible standardization in data collection. The standard situations adopted, as well as the number of cases recorded at the end of data collection, are described in Table 2. Each time an interviewer called a number in the survey frame, the situation corresponding to that call was recorded as per the described procedures, which could be followed up through the detailed call history.

TABLE 2

NUMBER OF RECORDED CASES, ACCORDING TO FIELD SITUATIONS

Situations		Total
Block 1	Could not speak with a representative of the healthcare facility	1 437
Block 2	Spoke with a representative of the healthcare facility or the respondent, but did not complete the interview	1 098
Block 3	Interview with the healthcare facility manager fully completed	4 117
Block 4	Definite impossibility of carrying out interview with the healthcare facility manager	2 696
Block 5	Follow up to the web questionnaire	2
Systemic	Situations automatically generated by the system that can be returned for a new contact to the healthcare facility manager	2 924

DATA COLLECTION RESULTS

In the 2023 ICT Health survey, 4,117 healthcare facilities were interviewed, which represents 34% of the planned sample of 12,274 facilities. The response rate of facilities by stratification variable is presented in Table 3.

TABLE 3

RESPONSE RATE OF FACILITIES BY ADMINISTRATIVE JURISDICTION, TYPE OF FACILITY AND FEDERATIVE UNIT

		Response rate
Administrative jurisdiction	Public	44%
	Private	26%
Type of facility	Outpatient	34%
	Inpatient (up to 50 beds)	41%
	Inpatient (more than 50 beds)	50%
	Diagnosis and therapy services	26%
Federative unit	Rondônia	37%
	Acre	46%
	Amazonas	20%
	Roraima	39%
	Pará	28%
	Amapá	41%
	Tocantins	36%
	Maranhão	21%
	Piauí	27%
	Ceará	34%
	Rio Grande do Norte	35%
	Paraíba	26%
	Pernambuco	28%
	Alagoas	28%
	Sergipe	31%
Bahia	23%	
Minas Gerais	39%	

CONTINUES ►

► CONCLUSION

		Response rate
Federative unit	Espírito Santo	41%
	Rio de Janeiro	28%
	São Paulo	41%
	Paraná	50%
	Santa Catarina	50%
	Rio Grande do Sul	45%
	Mato Grosso do Sul	45%
	Mato Grosso	38%
	Goiás	40%
	Federal District	36%



ANALYSIS OF RESULTS

ICT IN HEALTH
SURVEY

2023

Analysis of Results

ICT in Health 2023

In recent years, several international organizations have recommended that countries adopt a digital agenda to improve their health systems. This strategy seeks to improve decision-making and the formulation of evidence-based policies that address health inequalities and promote universal coverage and universal access to health services (Pan American Health Organization [PAHO], 2023).

The Pan American Health Organization recommends that initiatives related to digital transformation consider the principles and ethical foundations of inclusion and human rights, based on three main principles: a) accessibility, ensuring that everyone has equal access to digital health, considering factors such as connectivity, digital skills, and usability of applications; b) composition of work teams, which should be interdisciplinary and diverse; and c) representativeness, with digital systems and tools that reflect the characteristics and needs of people and social groups equally and without discrimination (PAHO, 2023).

In line with this approach, the World Health Organization's Global Strategy on Digital Health 2020-2025 (World Health Organization [WHO], 2021) highlights the need to accelerate the implementation of people-centered digital solutions that are also accessible, scalable, and sustainable as one of the key points for improving global health. The focus should be on developing infrastructures and applications that enable countries to use health data to promote well-being. This is because the adoption of digital health contributes to equitable access to quality health services, improved efficiency and sustainability of systems, in addition to strengthening health promotion and access to medical services in a variety of settings, while respecting privacy and information security (WHO, 2021).

In order to achieve these goals, it is essential to establish intersectoral cooperation that guarantees investment in research, development, and innovation, as well as in training professionals to develop and use systems and applications. In addition, the systematic use of digital records can generate data that, once analyzed, ensures health

policy decisions and improves coordination between health professionals, resulting in more efficient service provision (Bloch & Wang, 2023).

In line with the recommendations of international organizations, Brazil has implemented the Digital Health Strategy 2020-2028, drafted by the Brazilian Ministry of Health (2020). A significant step forward was the creation of the Digital Health and Information Secretariat (Seidigi) in 2023, with the aim of formulating public policies to guide digital health management (Decree No. 11.798/2023). Organizations such as the National Council of Health Secretaries (Conass) and the National Council of Municipal Health Secretariats (Conasems) also play an important role in supporting health secretariats, promoting greater adoption of digital solutions to improve patient care, as well as population health management and monitoring.

In recent years, there has been an expansion of access to computers and the Internet in healthcare facilities, the implementation of electronic systems for recording patient information, and the availability of functionalities such as the exchange of information between different healthcare facilities. In addition, significant progress has been made in recent years in the provision of online services for patients, as well as in the availability of telehealth services in facilities.

In 2023, the ICT in Health survey reached its tenth edition, providing a comprehensive overview of the advances and challenges in the adoption of information and communication technologies (ICT) in health care. The existence of a historical series makes it possible to analyze the evolution of infrastructure and the adoption of ICT-based applications in the country's healthcare facilities. In addition, the survey broadened the investigation into the use of Artificial Intelligence (AI), introducing new indicators on types of tools and applications. The survey also expanded the breakdown of results, presenting unprecedented information by federative unit for some aspects of digital health.

In this edition, the "Analysis of Results" was structured into the following sections:

- ICT use and infrastructure in healthcare facilities;
- Information technology (IT) management and governance;
- Electronic health records and information exchange;
- Online services provided to patients and telehealth;
- New emerging technologies (cloud services, Big Data, and AI);
- Final considerations: Agenda for public policies.

ICT use and infrastructure in healthcare facilities

The availability of devices and connectivity that enable the use of ICT in healthcare facilities is essential for improving the provision of care and operational efficiency. An infrastructure capable of meeting the demands of facilities in the use of electronic systems and applications is a fundamental prerequisite for ensuring the rapid and secure exchange of information between healthcare teams, which in turn improves coordination of treatment, continuity of care, and decision-making.

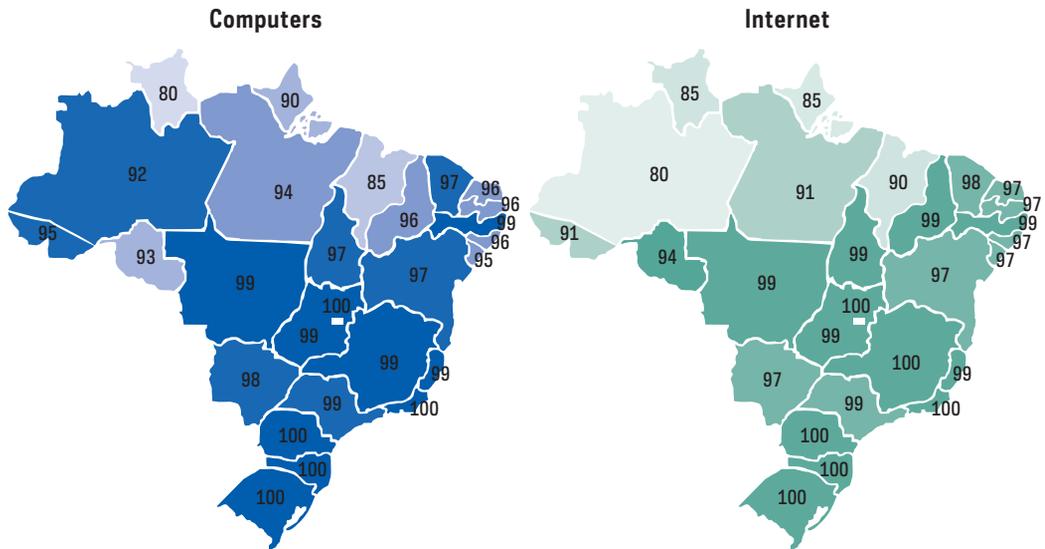
The results of the ICT in Health 2023 survey indicate that the use of computers and the Internet is nearly universal among healthcare facilities. At the beginning of the historical series, in 2013, 68% of public facilities had access to computers and 57% to the Internet. Over the years, there has been a gradual increase in the use of digital technologies in the sector, especially during the COVID-19 pandemic. In 2023, 96% of public facilities already used computers and 96% had Internet access. In private facilities, access to computers and the Internet was already universal from the start of the survey.

Currently, the main disparities in access are found in the states in the North of the country, where there was a lower rate of computer (93%) and Internet (90%) use. Regarding access to computers, the lowest percentages were recorded in Roraima (80%), Maranhão (85%), and Amapá (90%), as illustrated in Figure 1. On the other hand, in the states in the Center-West, Southeast, and South regions, access to computers and the Internet was universal.

In order to meet the specific needs of each type of healthcare institution, it is important to monitor the types of devices available for use. Desktop computers, present in 96% of facilities, were the main type of device used, followed by laptops, in 64%, and tablets, used in 36%, according to the 2023 results. In general, a higher percentage of facilities used laptops compared to tablets. The exception was in primary healthcare units (PHU), where the use of tablets continued to rise over the years, from 26% in 2019 to 59% in 2023. This increase may be mainly related to units equipped with family health teams and primary health care computerization programs, such as Informatiza APS. The use of laptops also increased during the pandemic (from 29% in 2019 to 41% in 2021), but has remained stable since then.

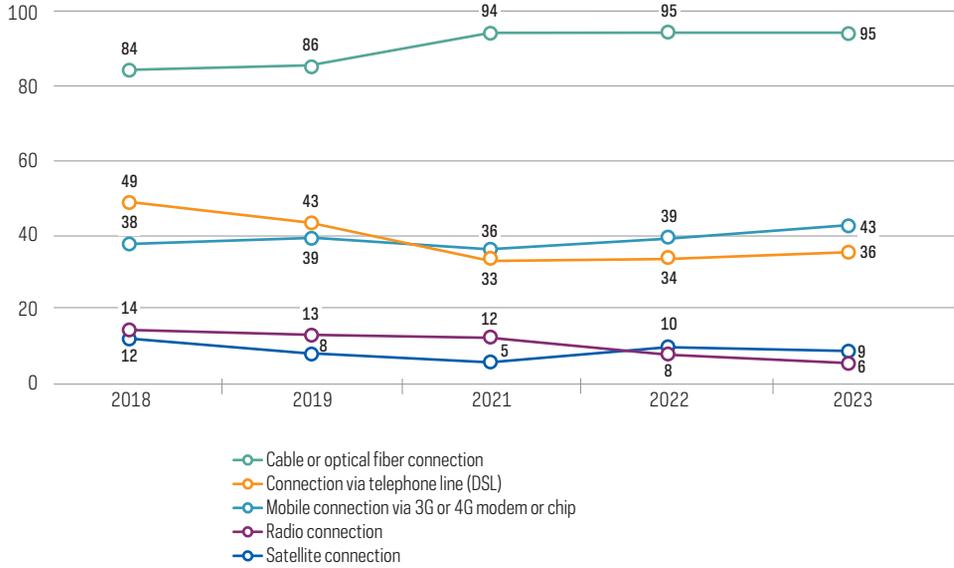
Regarding Internet access, the lowest availability was observed in the North, with 90% of facilities connected, while in the other regions of the country, Internet access was nearly universal (over 97%). This disparity reflects the difficulties in expanding Internet infrastructure, such as cables and fiber optics, especially due to the particularities of the Amazon region. The lowest percentage of Internet access by healthcare facilities was in the state of Amazonas with 80%, Amapá and Roraima with 85%, and Acre and Pará with 91%. In the other states, more than 95% of healthcare facilities were connected to the Internet. Given this scenario, the federal government, through the Ministry of Communications (MCom), is implementing the Norte Conectado (Connected North) program, the aim of which is to expand the communications infrastructure in the Amazon region by means of subfluvial optical fiber, with a view to meeting the demands of public policies in the areas of health, education, research, defense, and the judiciary, as well as providing Internet access for the local population (MCom, 2023).

FIGURE 1
HEALTHCARE FACILITIES THAT USED COMPUTERS AND THE INTERNET (2023)
Total number of healthcare facilities (%)



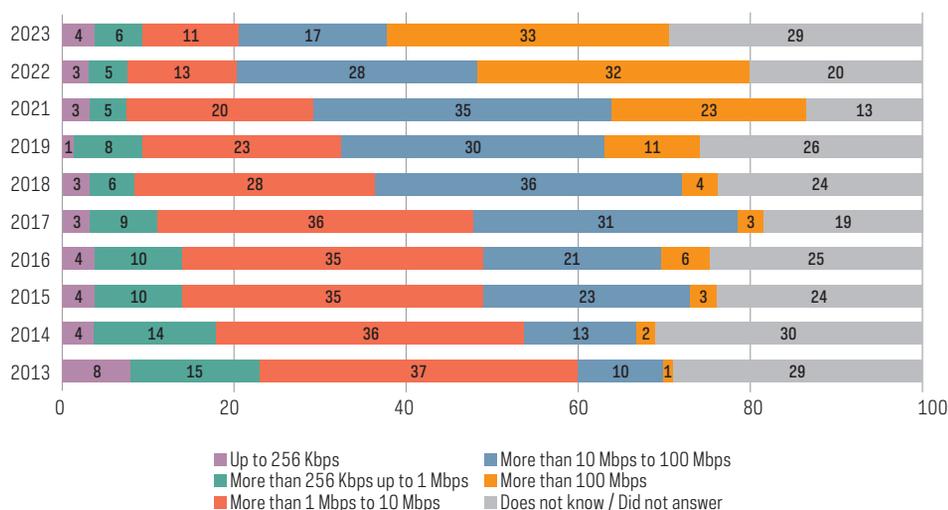
Among facilities with Internet access, 95% had cable or fiber optic connections. Mobile or modem connections were present in 43% of healthcare facilities and have been on an upward trend since 2021. Satellite (9%) and radio (6%) connections accounted for a smaller percentage, with the latter on a downward trend since 2021. The DSL connection, which had been decreasing over the course of the historical series, reached the level of being present in a third of the facilities in 2021 and has remained stable since then (Chart 1).

CHART 1
HEALTHCARE FACILITIES BY TYPE OF CONNECTION (2023)
Total number of healthcare facilities with Internet access (%)



As for the maximum download speed of the main Internet connection, there has been a gradual increase over the years. The contrast between the lowest and highest contracted speeds is particularly noteworthy. In 2013, only 1% of facilities had connections above 100 Mbps, while in 2023 this figure reached 33%. On the other hand, the percentage of facilities with connection speeds of up to 1 Mbps was 23% in 2013, dropping to 10% in 2023 (Chart 2). This variation indicates that healthcare facilities have adapted to their connection needs, keeping pace with advances in the computerization of services.

CHART 2

HEALTHCARE FACILITIES BY RANGE OF DOWNLOAD SPEED OF THE MAIN CONNECTION (2013-2023)*Total number of healthcare facilities with Internet access (%)*

In 2023, it was observed that a higher percentage of inpatient facilities with more than 50 beds (58%) and diagnosis and therapy support services (SADT) (48%) had connections with speeds above 100 Mbps. On the other hand, a lower percentage of outpatient facilities (29%) and PHU (15%) had the same speed. Despite the particularities of service at each level of care, it is important to consider that the widespread adoption of telehealth, especially in PHU, may face limitations if the connections are not adequate for these demands.

It should be noted that almost a third of managers were unable to answer about the speed of the connection contracted in 2023, 45% of public and 15% of private facilities. Specifically in public facilities, the lack of this information occurs mainly among PHU (47%) and SADT (36%) managers, which can be explained by the fact that health departments are often responsible for contracting these services, as is the case with contracting IT technical support services, as will be explained below.

These characteristics, such as the type of Internet connection and the average download speed, are metrics that help facility managers identify whether the contracted connections meet the needs of healthcare facilities. For more detailed measurements of connections in facilities, the Connectivity in Health program, developed through a collaboration between the Brazilian Network Information Center (NIC.br) and Conasems, provides information such as connection speed, latency, and packet loss to the managers of healthcare facilities that join the project. The monitoring is aimed at providing data to support public policies designed to improve connectivity in the health sector.¹

¹See <https://conectividadenasaude.nic.br/>

IT management and governance

IT management and governance play an essential role in transforming administrative, operational, and clinical processes in healthcare facilities through the adoption of digital technologies. This includes the incorporation of electronic health records, telehealth, Big Data analytics, and AI, resulting in more coordinated, personalized, and evidence-based provision of care. In addition, it must act to guarantee data integrity, confidentiality, and availability.

In order for progress in the development and adoption of digital technologies to be made with a focus on improving patient care and the working conditions of professionals, resources must be earmarked exclusively for this area in the general budget of healthcare facilities and health departments. In this regard, the Getulio Vargas Foundation (FGV, 2021) conducted a study on IT spending and investment in hospitals, carried out through an agreement with the National Association of Private Hospitals (ANAHP), with the participation of its members, which account for 56% of private hospital beds in Brazil. The results showed that investment in IT in the health sector is 6.9%, which is lower than what medium and large enterprises invest (8.2%). For the hospitals interviewed, the percentage is even lower (4.6%) than the general average.

The results of ICT in Health 2023 show that 54% of healthcare facilities allocated part of their resources to IT spending or investment. However, there was a reduction between 2022 and 2023 in public facilities (from 55% to 47%), as well as those with inpatient care and more than 50 beds (from 77% in 2022 to 58% in 2023) and PHU (from 59% to 52%). Among the healthcare facilities that had a specific budget for IT investments, 23% of managers indicated that the facility allocated up to 1.5% of their budget for this purpose, while 17% allocated between 1.6% and 6% of their budget to IT. The proportion of managers who were unable to provide information on the percentage of the budget allocated to IT investments was 40% in 2023. This result shows that the discussion on financing the digitization of health services still needs to be better understood by managers. At the same time, that much information and knowledge about the adoption of ICT needs to be disseminated so that these managers have the technical conditions to understand the use of such resources with the potential to improve the conditions of health care for the population.

Another relevant aspect is the availability of teams dedicated to IT management and governance in healthcare facilities. The presence of IT departments has gradually increased throughout the historical series, reaching a peak of 30% of facilities in 2022. However, in 2023, this proportion fell by seven percentage points, returning to the same level as in 2013 (22%). This decrease was seen mainly in public facilities, from 19% to 11% between 2022 and 2023, and in outpatient facilities, from 26% to 18%.

Efficient digital health management requires interdisciplinary teams that are qualified and specialized in health informatics, due to the scope and complexity of the concepts involved, with knowledge from different areas being required (Modesto et al., 2022). However, in relation to the existence of interdisciplinary teams focused on IT management in healthcare facilities, there was a reduction in the percentage of facilities with IT departments with health professionals working in IT. In public

facilities with IT departments, this percentage decreased from 28% in 2022 to 21% in 2023, and in private facilities, from 22% to 15% in the same period.

Among the possible explanations for this reduction is the impact of outsourcing services. In 68% of public facilities, the person responsible for IT was a provider contracted by health secretariats (compared to 58% in 2022). As for private facilities, in 47%, the person responsible for IT was a provider hired by the facility itself (compared to 40% in 2022).

HEALTH DATA PROTECTION AND PRIVACY

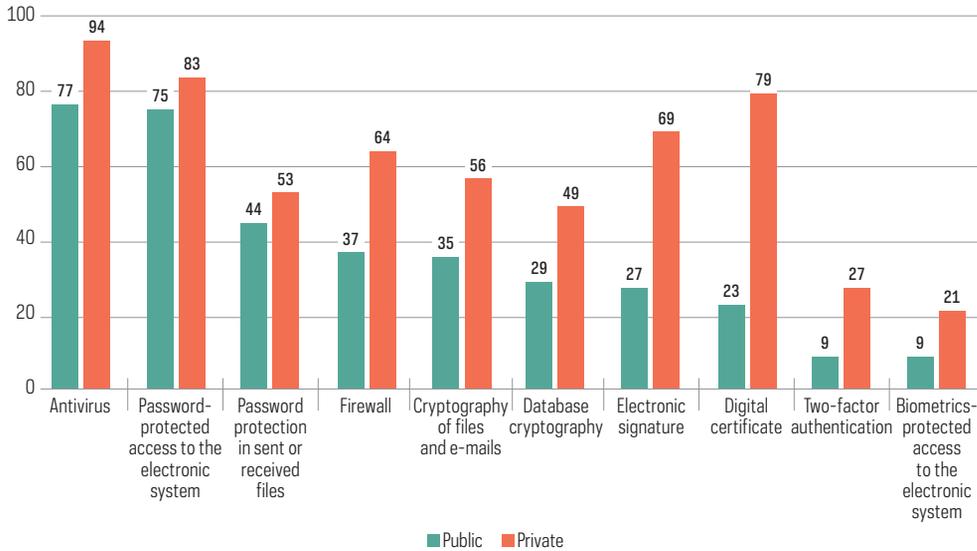
Rapid technological advances have also brought an exponential increase in the traffic of personal data in the digital environment, with different types of organizations integrating a complex digital health ecosystem and having access to sensitive personal data. This scenario imposes an urgent need for healthcare facilities to adapt to the provisions of the Brazilian General Data Protection Law – LGPD (Law No. 13.709/2018) in order to guarantee the rights of data subjects and the safe use of information, thus avoiding administrative sanctions provided for in the law (Dallari, 2023).

In order to prevent or reduce the exposure of patient data to information security risks, healthcare facilities need to implement a number of measures and use a variety of resources to ensure data security in the electronic information systems they use.

Information security tools can be used on devices and systems available in healthcare facilities, and their complexity varies according to the level of protection they offer. In this context, in 2023, there was a significant reduction in the use of antivirus software (from 90% to 86% compared to 2022) and firewalls (from 62% to 51% in 2023) on devices in facilities. On the other hand, the use of electronic signatures increased from 43% to 49%, and biometrics-protected access to electronic systems rose from 12% to 15% between 2022 and 2023.

Despite some progress, the disparities between public and private facilities in the adoption of information security tools are still significant, especially in relation to more complex tools such as digital certificates, electronic signatures, and cryptography of files, emails, and databases, as shown in Chart 3. These results indicate a challenge faced by the management of public facilities in ensuring that electronic information systems guarantee the security of the health data collected during consultations.

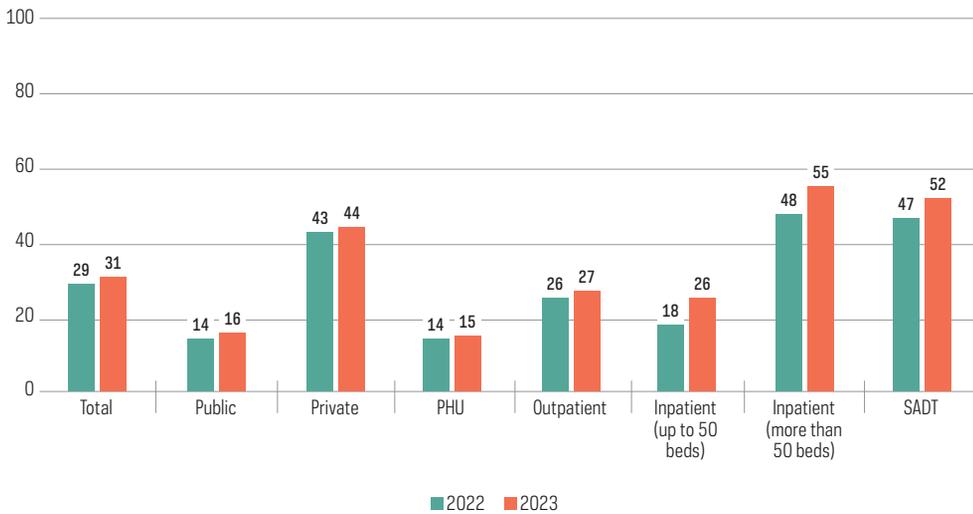
CHART 3

HEALTHCARE FACILITIES BY TYPE OF INFORMATION SECURITY TOOL USED (2023)*Total number of healthcare facilities with Internet access (%)*

Establishing an information security policy and disseminating it are fundamental elements for healthcare facilities to make progress in preventing risks in their electronic systems, as well as in drawing up contingency plans in the event of information leaks. The definition of these policies is a topic that has been investigated by the survey since its beginning. Throughout the historical series, there was an increase, from 24% in 2015 to 39% in 2022, but it remained stable in 2023, at 40%. In 2023, private healthcare facilities (54%), inpatient facilities with more than 50 beds (70%), and SADT (60%) had this document the most, compared to only a quarter of public facilities and PHU. It is important to note that in the case of inpatient facilities with more than 50 beds, there has been a progressive increase since 2021, when 58% had the document.

Another important action is training teams in information security. It is important that healthcare professionals, especially those who deal with sensitive data, have the necessary knowledge to deal with the risks of leaks and be better prepared in the event of occurrences. Only a third of healthcare facilities offered this type of training to their employees (31%). One positive aspect was the increase in the proportion of inpatient facilities with up to 50 beds, those with more than 50 beds, and SADT that offered this training (Chart 4).

CHART 4

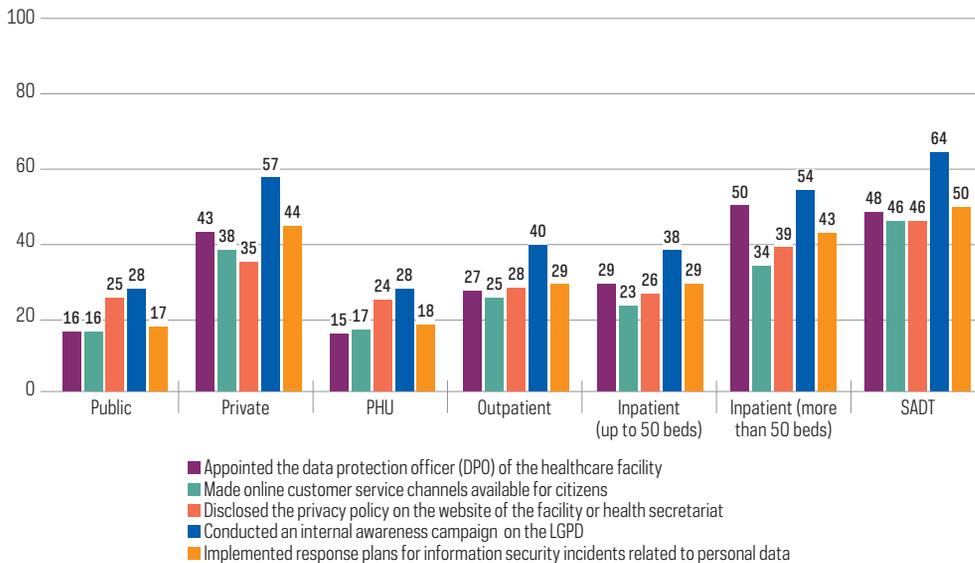
HEALTHCARE FACILITIES WITH AN INFORMATION SECURITY TRAINING PROGRAMS FOR EMPLOYEES (2022-2023)*Total number of healthcare facilities with Internet access (%)*

The adaptation of healthcare facilities to the LGPD has the potential to increase guarantees for the security and privacy of patient information, since the law establishes specific guidelines for the collection, storage, processing, and sharing of personal data, including sensitive personal data, which is how most health information is classified. In addition to providing greater security for healthcare professionals and system users, compliance with the LGPD encourages data management practices with a more transparent and ethical approach to handling personal information.

The results indicate that a small percentage of healthcare facilities have taken action to comply with the measures established by the LGPD. Around 30% of facilities have appointed a data protection officer (DPO), a result that has remained stable. Although internal awareness campaigns on the LGPD and the implementation of an incident response plan increased in previous years, they remained stable in 2023, at 43% and 31% respectively. There has been a gradual increase in the percentage of facilities that disclosed the privacy policy on their websites (from 23% in 2021 to 30% in 2023). However, the provision of service and interaction channels with the data holders, which in 2021 covered 38% of facilities, fell to 26% in 2022 and remained at the same level in 2023 (28%).

As has been the case in recent years, the significant difference between public and private facilities in the adoption of these measures remained. According to the results shown in Chart 5, conducting internal awareness campaigns on the LGPD was the measure most adopted by all types of healthcare facilities. SADT are the facilities that have adapted best to the law, although most of the measures investigated by the survey are still adopted by around half of the facilities. Finally, PHU are the least adapted to the information security recommendations set out in the LGPD.

CHART 5

HEALTHCARE FACILITIES BY MEASURES ADOPTED CONCERNING THE BRAZILIAN GENERAL DATA PROTECTION LAW - LGPD (2023)*Total number of healthcare facilities with Internet access (%)*

The results related to the adoption of tools and measures aimed at information security and data privacy show that there is still much to be done so that most healthcare facilities are prepared to prevent incidents such as patient data leaks. Progress in adopting tools and measures has the potential to promote health data security, privacy, and confidentiality, and generate greater legal certainty for patients, professionals, managers, and organizations. These measures also strengthen confidence in the adoption of digital technologies and digital health, ensuring greater reach and use for the benefit of patients' health.

Electronic health records and information exchange

The use of electronic health systems and the ability to exchange health information electronically provide higher quality and safer care for patients and improve the organization of processes in facilities. They can also contribute to improving the accuracy and legibility of records, reducing medical errors, and promoting safer clinical practice (HealthIT.gov, n.d.). The availability of patient information in electronic format favors the sharing of data between different levels of care and monitoring of patient health. It is therefore extremely important that health policies are established to guarantee the standardization and interoperability of systems, as lack of interoperability contributes to fragmentation of the information environment. Several studies have shown that the adoption of electronic health systems improves the quality and reliability of health service provision when properly implemented (Janett & Yercaris, 2020).

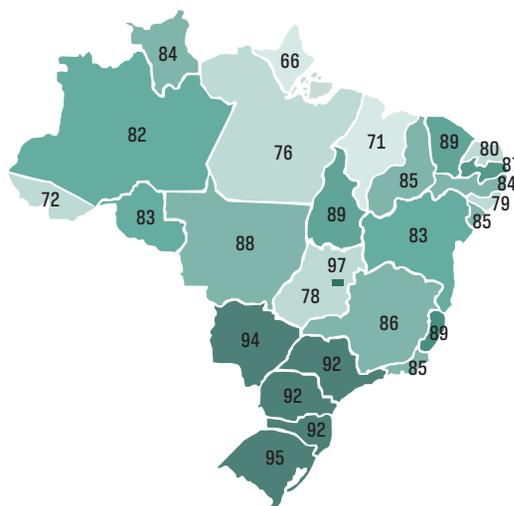
The adoption of electronic systems for recording patient information has gradually advanced in recent years, rising from 74% in 2016 to 87% of healthcare facilities in 2023. This progress has been especially prominent in public facilities, where it increased from 56% in 2016 to 85% in 2023, with a significant rise between 2019 and 2021, from 74% to 85%. Policies aimed at digitizing health care, such as the National Health Information and Informatics Policy (PNIIS), Informatiza APS, and initiatives implemented during the COVID-19 pandemic emergency, such as the adoption of Logical Observation Identifier Names and Codes (Loinc) where public and private laboratories had to use the same terminology to exchange information between systems, may have influenced this progress in the public sphere.

Regarding the types of healthcare facilities, those with inpatient care and up to 50 beds adopted the electronic systems for recording patient information the least, with a rate of 72%, while facilities with more than 50 inpatient beds were the best equipped, with 96%.

Regional disparities in the adoption of electronic systems can also be observed. The North (79%) and Northeast (83%) regions had the lowest percentages of facilities with some kind of electronic system for recording patient information, whereas the South had the highest percentage (93%). Specifically, in the Federal District, the adoption of electronic systems in facilities was nearly universal (97%), followed by Rio Grande do Sul (95%) and Mato Grosso do Sul (94%). In the Southeast, São Paulo and Espírito Santo were the states with the most facilities equipped with electronic systems. The states whose facilities were least equipped with electronic systems were Amapá (66%), Maranhão (71%), and Acre (72%).

FIGURE 2
HEALTHCARE FACILITIES BY AVAILABILITY OF AN ELECTRONIC SYSTEM TO RECORD PATIENT INFORMATION (2023)

Total number of healthcare facilities with Internet access (%)



The increased adoption of electronic systems has influenced the way patient information is kept in healthcare facilities. In 2013, 30% of facilities still kept information exclusively on paper, while by 2023 this figure had dropped to just 11%. On the other hand, facilities that only keep information in electronic format increased from 22% to 32% in the same period. These figures reflect the adaptation of healthcare facilities to the use of new technologies, improving their internal processes and facilitating access to information during patient care.

Inpatient facilities with up to 50 beds kept information only on paper the most (30%), a reflection of the lower adoption of electronic systems mentioned above. On the other hand, PHU kept information exclusively in electronic format the most (37%). In the case of facilities that used electronic records to store clinical and registration information, access was predominantly via fixed computers distributed throughout the facility (82%). Other forms of access included the use of an internal network accessible anywhere in the facility on portable computers, tablets, or mobile phones (61%), and outside the facility, by the Internet (46%).

The electronic availability of patient information facilitates access during care and contributes to a more accurate interpretation of notes, increasing safety in care. This electronic availability has gradually increased over the years, with a significant growth between 2019 and 2021 due to the greater computerization of facilities during the pandemic. However, since 2021, this data in electronic format has been stable for all healthcare facilities in Brazil.

This information was available electronically in a higher proportion of public facilities compared to private ones. Information on patient demographics, patient diagnosis, medical history, nursing notes, and reasons for care was available in electronic format in more than eight out of ten public facilities. In private facilities, with the exception of patient demographics (86%) and detailed clinical notes from encounters with clinicians or medical history (70%), information on patient diagnosis and reasons for care was in electronic format in approximately six out of ten facilities.

Primary healthcare units and inpatient facilities with more than 50 beds had the highest percentage of facilities with electronically available information. In inpatient facilities with more than 50 beds, the information most available in electronic format included data on admission, referral, and discharge (96%), patient demographics (91%), lab test results (90%), and the main reasons that led the patient to the medical service or appointment (90%), as shown in Table 1.

In primary care, information in electronic format contributes to better monitoring of patients' health and the actions of family health teams. The increased computerization of PHU has been reflected in the digitization of patient information, since the vast majority of the types of information investigated by the survey was available in electronic format in a large percentage of PHU, especially patient demographics (92%) and immunizations administered to patients (91%). The exception was only information on admission, referral, and discharge, and radiology test results (reports and images).

TABLE 1

HEALTHCARE FACILITIES BY TYPE OF PATIENT DATA AVAILABLE ELECTRONICALLY (2023)*Total number of healthcare facilities with Internet access (%)*

	Total	PHU	Outpatient	Inpatient (up to 50 beds)	Inpatient (more than 50 beds)	SADT
Patient demographics	87	92	88	76	91	87
Lab test results	67	83	66	53	90	69
Detailed clinical notes from encounters with clinicians or medical history	75	90	79	56	86	54
Patient's diagnosis, health problems or conditions	73	90	77	61	88	47
Main reasons that led the patient to the medical service or appointment	71	90	75	63	90	43
Allergies	69	88	74	57	85	42
Admission, referral and discharge	57	68	59	67	96	34
Nursing notes	63	90	67	55	87	32
Radiology test results (reports)	49	61	51	44	84	30
Prescribed medication list	64	86	69	55	87	25
Radiology test results (images)	34	32	33	39	81	23
Patient's vital signs	57	87	62	51	79	22
Immunizations administered to the patient	52	91	58	35	54	15

Still regarding the type of information in electronic format, compared to 2022, there was a decrease in the proportion of inpatient facilities with up to 50 beds that provided images of patients' radiology test results (55% in 2022 and 39% in 2023). These hospitals that provide low-complexity care have also shown less digitalization than other types of facilities. In inpatient facilities with more than 50 beds, which provide high-complexity care, there have been significant improvements, such as making patient lab test results available in electronic format (from 61% to 90%); images of radiology test results (from 58% to 81%); reports of radiology test results (from 65% to 84%); and patient admission, referral, and discharge (from 87% to 96%). It can be inferred that the digitalization of these two types of facilities varies according to the resources, operating model, and procedures they perform.

The availability of functionalities in electronic systems varies mainly in relation to the process they support. Administrative functionalities, which help organize appointments and exams, exam requests, or medical prescriptions, were available in more than half of the healthcare facilities (Chart 6).

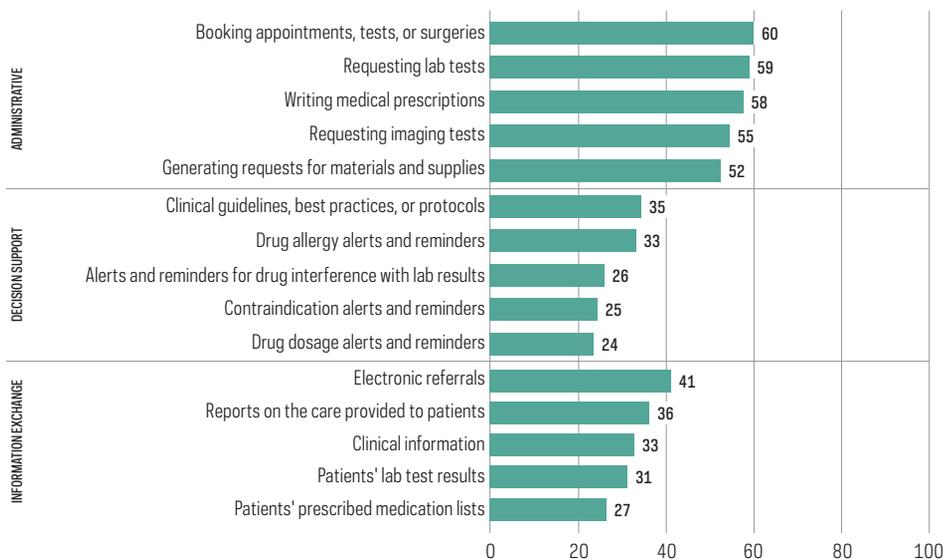
On the other hand, functionalities aimed at supporting clinical decision-making were present in a low percentage of healthcare facilities. For instance, only 35% of facilities had clinical guidelines, best practices, or protocols. Functionalities that issue drug interaction, drug allergy, or contraindication alerts and reminders were present in less than a third of facilities. There was an increase in the availability of alerts and reminders for drug interference with lab results, ranging from 21% in 2022 to 26% in 2023. Greater availability of clinical decision-support functionalities could make a substantial contribution to ensuring safer patient care for healthcare teams.

Functionalities related to information exchange between healthcare facilities provide greater agility and security, especially in cases of patient referrals within care networks. However, only 41% of healthcare facilities could make electronic referrals. Sending or receiving reports on the care provided to patients, clinical information, and patients' lab test results in electronic format were available in approximately three out of ten healthcare facilities.

It is noteworthy that PHU were the type of facility with the highest percentage of information exchange functionalities, mainly for sending and receiving electronic referrals (60%), reports on the care provided to patients (51%), and clinical information (49%). This exchange of information may be associated with the type of care provided and the use of systems such as e-SUS Primary Health Care (e-SUS APS), which restructures primary care information at a national level. This is because PHU are the gateway to the Brazilian Unified Health System (SUS) and, after the first consultation, referrals can be made to other levels of care, depending on the patient's needs.²

² See <https://sisaps.saude.gov.br/esus/>

CHART 6
HEALTHCARE FACILITIES BY AVAILABLE ELECTRONIC SYSTEM FUNCTIONALITIES (2023)
Total number of healthcare facilities with Internet access (%)



The results suggest that there have been improvements in some of the disparities identified in previous years, especially in relation to the computerization of PHU. However, challenges remain for the greater computerization of inpatient facilities with up to 50 beds, as well as for facilities located in the North and Northeast regions. These challenges are manifested both in the adoption of electronic systems to record information and in the expansion of the types of data available in electronic format.

Online services provided to patients and telehealth

The increase in individuals' access to the Internet has boosted the use of applications for online services. Approximately 54% of Internet users looked up health information on the Internet, whereas 33% searched for public health services, such as booking appointments, medicines, or other public health services, demonstrating the growing relevance of online resources in this field (NIC.br, 2023).

Despite the growing demand for online health information and services, around half (49%) of healthcare facilities had websites in 2023, a percentage that remained stable compared to 2022 (47%). Private facilities remain the ones with the most websites (74%) compared to public facilities (22%). As for the use of social networks, less than a quarter of public facilities (22%) and 81% of private facilities had accounts or profiles on social networks. This difference may be because information on public facilities, as well as vaccination campaigns and public health recommendations, is generally posted on the websites of health secretariats and local governments, or even by the Ministry of Health itself.

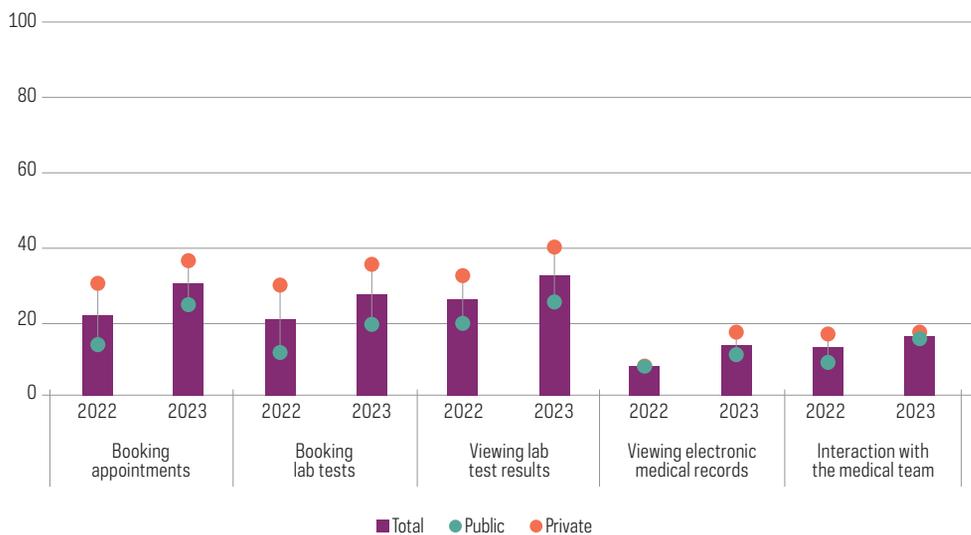
Another point to consider is the provision of online services to patients, such as booking appointments and tests and viewing patient electronic medical records and lab test results. Although the supply of these services has remained stable in recent years, with nearly a quarter of healthcare facilities offering them, in 2023 there was a significant increase in almost all the services investigated by the survey. The biggest increases occurred in appointment and examination booking services. The only exception was interaction with medical teams (Chart 7).

Public facilities showed a significant increase in the provision of all of the online services investigated by the survey, such as the online appointment booking service, which saw an increase of 11 percentage points, while lab test booking increased by eight percentage points compared to 2022. Regarding private facilities, only the online viewing of lab test results showed a significant increase in the percentage of facilities offering this service, with an increase of 7 percentage points in the period.

CHART 7

HEALTHCARE FACILITIES BY TYPE OF SERVICE OFFERED TO PATIENTS THROUGH THE INTERNET (2022-2023)

Total number of healthcare facilities with Internet access (%)



The increase in the supply of these services occurred mainly in outpatient facilities and inpatient facilities with more than 50 beds. Between 2022 and 2023, in outpatient facilities, booking appointments increased from 22% to 31%, viewing patient electronic medical records increased from 7% to 15%, booking lab tests increased from 18% to 25%, and viewing lab test results increased from 20% to 27%. In inpatient facilities with more than 50 beds, there was an increase, between 2022 and 2023, in the number of lab tests (from 16% to 26%) and appointments booked online (from 21% to 28%).

Making these resources available online offers greater convenience and accessibility to patients, resulting in an improved experience when using healthcare services.

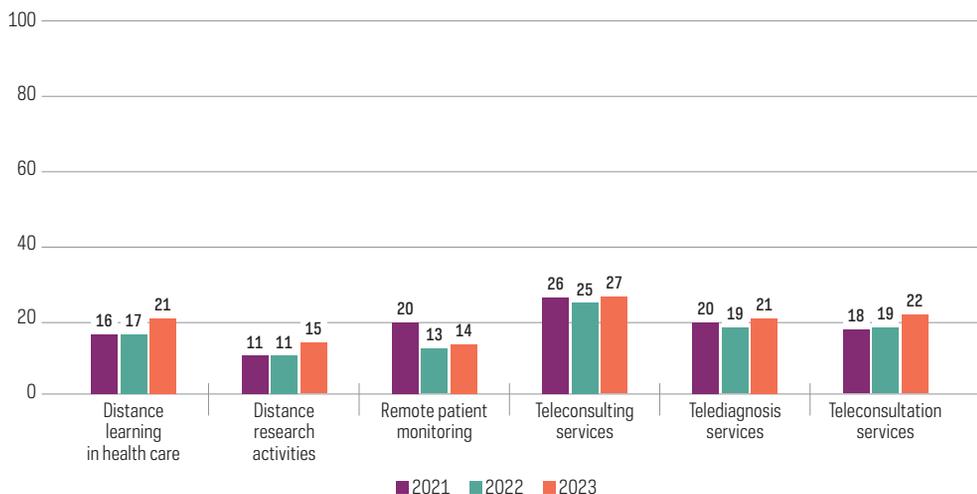
In addition, these services can include features such as automated reminders and appointment confirmations, helping to reduce primary loss (vacancy without a scheduled patient) and absenteeism (scheduled patient who does not show up). The use of these services can improve time management and increase the efficiency of professionals while reducing waiting times for appointments and improving the quality of care (Postal et al., 2021).

TELEHEALTH SERVICES

Telehealth has played a key role in expanding access to health services across the country, overcoming geographical barriers and facilitating care in remote areas, especially when there is a need for a more specialized approach (Brazilian Ministry of Health, 2023). Telehealth services enable distance learning in health care, care in remote areas, and the adoption of new techniques for faster and more effective diagnoses, including the use of AI, the application of tests, and other types of examinations through techniques such as serious games (those with specific purposes and content), aimed at more efficient screening of patients, among other tools (Almeida et al., 2023).

Regarding telehealth services, after a few years of stability in the indicators, there was a significant increase in 2023 in the percentage of facilities that offered distance education, distance research activities, and teleconsultation (Chart 8).

CHART 8
HEALTHCARE FACILITIES BY TELEHEALTH SERVICES AVAILABLE (2021-2023)
Total number of healthcare facilities with Internet access (%)



The increase in the supply of these services in the public sphere boosted the results obtained by the survey. There was a significant increase in the percentage of public facilities offering distance learning in health care (from 24% to 31%), distance research

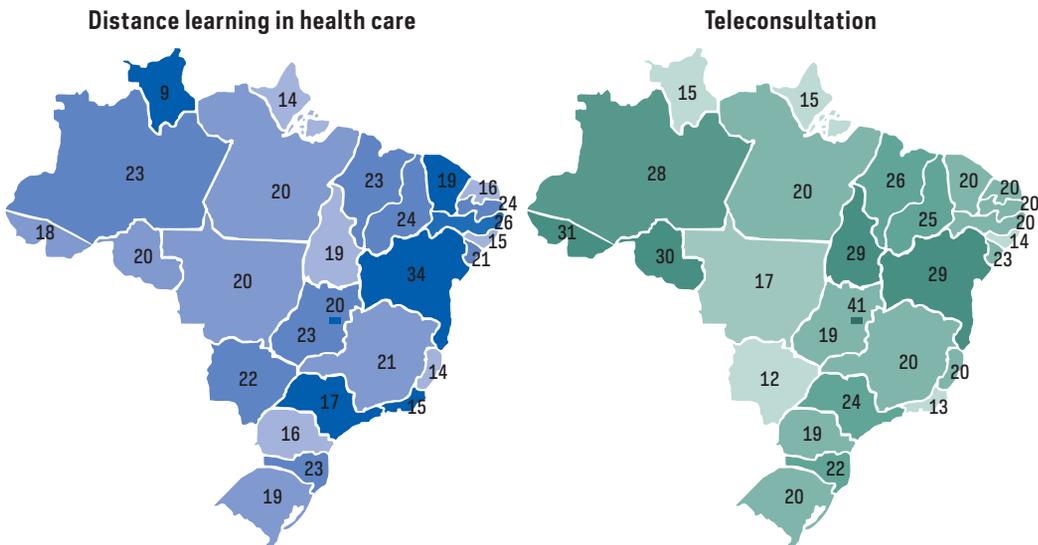
activities (from 15% to 20%), and teleconsultation services (from 15% to 21%) between 2022 and 2023. In general, a smaller percentage of private facilities offer telehealth services. Around one in ten offered distance learning in health care, distance research, and remote patient monitoring. Services such as telediagnosis and teleconsultation were offered by two in ten private healthcare facilities.

The Northeast (26%) and Center-West (22%) were the regions with the highest percentage of facilities that offered distance education through telehealth. Teleconsultation was more available in the North (24%) and Northeast (24%). The greater supply in these regions may be associated with the fact that they also have the lowest medical population, with 1.65 physicians per thousand inhabitants in the North and 2.09 in the Northeast. The regions with the highest medical populations are the Southeast (3.62) and the Center-West (3.28) – in the latter, mainly because of the Federal District (5.53), which has the highest rate in the country (Scheffer, 2023). Figure 3 shows the results for these two telehealth services by state. The greater provision of distance learning in the Northeast was mainly because around a third of healthcare facilities in Bahia (34%) offered this service, followed by the states of Pernambuco (26%), Piauí (24%), and Paraíba (24%). In the Center-West, 23% of healthcare facilities in Goiás and 22% in Mato Grosso do Sul offered this service.

Regarding teleconsultation, in the North, a third of the healthcare facilities in Acre, Rondônia, and Tocantins provided the service. The states in the Northeast region with the most teleconsultation services were Bahia (29%), Maranhão (26%), and Piauí (25%). It is worth noting that in the Federal District, 41% of healthcare facilities offered teleconsultation services.

FIGURE 3
HEALTHCARE FACILITIES, BY DISTANCE LEARNING AND TELECONSULTATION SERVICES AVAILABLE, BY FEDERATIVE UNIT (2023)

Total number of healthcare facilities with Internet access (%)



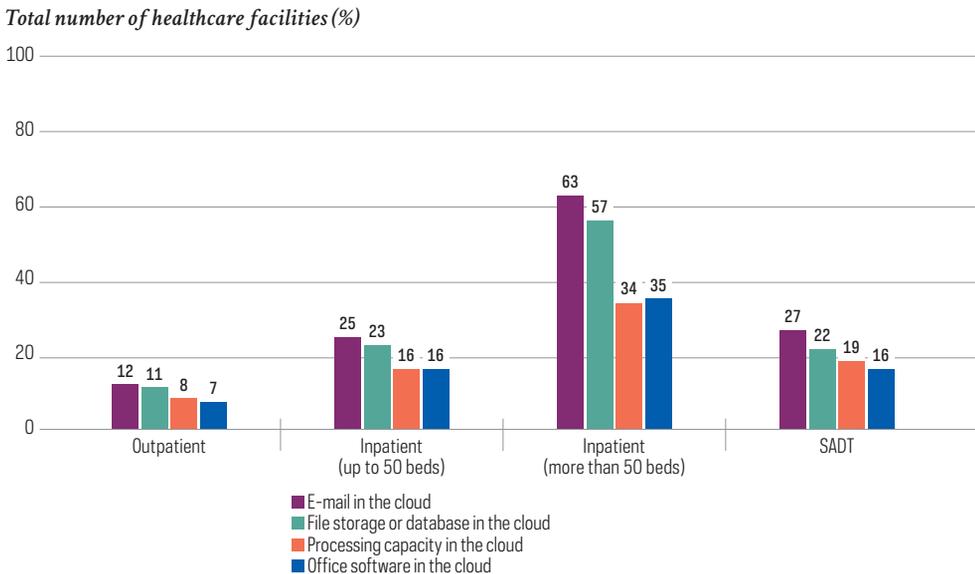
Distance learning made available through telehealth has great potential for the professional improvement of healthcare teams, as well as to facilitate learning and updating of new procedures. Teleconsultation services have only been regulated for a few years, but have shown growth in their availability and their importance for the effective universalization of the health system by bringing specialized care to remote areas or those more distant from large urban centers.

New emerging technologies (cloud services, Big Data, and AI)

The continuous advance of innovation in the health sector has provided a series of benefits for managers, professionals, and patients. Advanced tools such as AI and virtual reality are expanding access to health care, enabling more accurate diagnoses and offering more effective treatments. In addition, digital technologies enable the collection, storage, and processing of large data sets through cloud computing platforms, with lower operating costs compared to traditional hardware infrastructure. This opens up new opportunities for enterprises to extract value through Big Data analytics and machine learning (Fornazin, 2023).

Despite these advances, it is important to recognize that these new technologies are a reality in only a few healthcare facilities. The adoption of cloud services, for example, is carried out by a low percentage of healthcare facilities. Inpatient facilities with more than 50 beds were the ones that had made the most use of these services, with 63% using e-mail in the cloud, 57% using file storage or databases in the cloud, and around a third having cloud software and storage capacity. In the other types of facilities, the most common services were also e-mail and file storage or databases in the cloud, as shown in Chart 9.

CHART 9
HEALTHCARE FACILITIES THAT USED CLOUD SERVICES (2023)



Big Data analytics was performed more often by inpatient healthcare facilities with more than 50 beds. In 2023, 22% of healthcare facilities carried out this type of data analysis, whereas in 2022 it was 19%. There is a difference in the percentage of public and private facilities that have performed Big Data analytics, with a considerable difference in favor of the private institutions (Table 2).

TABLE 2

HEALTHCARE FACILITIES THAT PERFORM BIG DATA ANALYTICS (2022-2023)*Total number of healthcare facilities (%)*

	2022		2023	
	%	Abs. Val.	%	Abs. Val.
Total	6	7 594	4	5 059
Public	3	1 857	2	1 026
Private	9	5 738	7	4 033
Outpatient	5	5 151	3	2 915
Inpatient (up to 50 beds)	13	670	6	314
Inpatient (more than 50 beds)	19	583	22	657
SADT	8	1 191	8	1 173

Among the facilities that performed Big Data analytics, the main sources were the facility's own data. Approximately 73% used data originating in patient demographics, forms, and medical records, whereas 63% used data originating in smart devices or sensors. It is worth noting that half of private facilities used data originating in social media, such as social networks, blogs, and multimedia content-sharing websites, while in public facilities this percentage was 32%.

Technologies such as blockchain, AI, robotics, and the Internet of Things (IoT) were used by a low percentage of healthcare facilities in the country. Around 1,200 facilities used blockchain, 3,200 used AI, 3,800 used robotics, and 4,300 used IoT. It should be noted that inpatient facilities with more than 50 beds and diagnosis and therapy services used these technologies the most (Table 3).

TABLE 3

HEALTHCARE FACILITIES BY TYPE OF TECHNOLOGY USED (2023)*Total number of healthcare facilities (%)*

	Blockchain		Artificial Intelligence		Robotics		Internet of Things	
	%	Abs. Val.	%	Abs. Val.	%	Abs. Val.	%	Abs. Val.
Total	1	1 258	3	3 179	3	3 877	4	4 369
Public	0	202	1	406	2	904	1	687
Private	2	1 056	4	2 773	5	2 973	6	3 682
Outpatient	1	723	2	2 062	3	2 588	3	2 677
Inpatient (up to 50 beds)	1	34	3	131	3	151	4	221
Inpatient (more than 50 beds)	3	103	5	162	9	286	8	249
SADT	3	398	6	822	6	852	8	1 222

Despite the relatively low percentage of facilities that reported using AI, this technology is increasingly on the rise, not only in the health area, but also in other sectors such as education, communication, and entertainment. Artificial Intelligence holds significant potential for improving the health of the population, while at the same time it can increase efficiency in the delivery of health services and can be an important tool in the ongoing transformation of health services over the next decade (Silcox, 2020).

The first work on AI in the medical field dates back to the early 1970s, when the field of AI was already about 15 years old. At that time, researchers discovered the applicability of AI methods to the life sciences through the Dendral system – considered the first expert system capable of automatically making decisions and solving problems related to organic chemistry in the late 1960s. Subsequently, several systems, including Internist-1 (a diagnostic support system that included signs and symptoms, laboratory results, and other items from the patient’s history) and MYCIN (a program to treat blood infections based on reported symptoms and results of medical tests, which suggested additional laboratory tests to arrive at a probable diagnosis, after which it would recommend a treatment, using around 500 production rules) were developed using shared national resources, supported by the US National Institutes of Health’s Division of Research Resources (Patel et al., 2009).

Development and adoption have progressed, and today AI has acquired new methods and plans to develop capabilities that were not possible with the previously available technological resources. The methods and techniques (rules, structures, and others) used to deal with knowledge bases have evolved to deal with the exponential

amount of data that exists today. There are therefore many subfields of AI, such as machine learning (ML), deep learning (DL), natural language processing (NLP), robotics, neural networks, and fuzzy logic. AI systems can adopt complex algorithms and perform self-learning tasks, offering predictions and suggestions to guide better decisions based on the volume of data available, but it still depends more on the quality of this data and less on the knowledge provided a priori as in initial expert system projects (Marin, 2023).

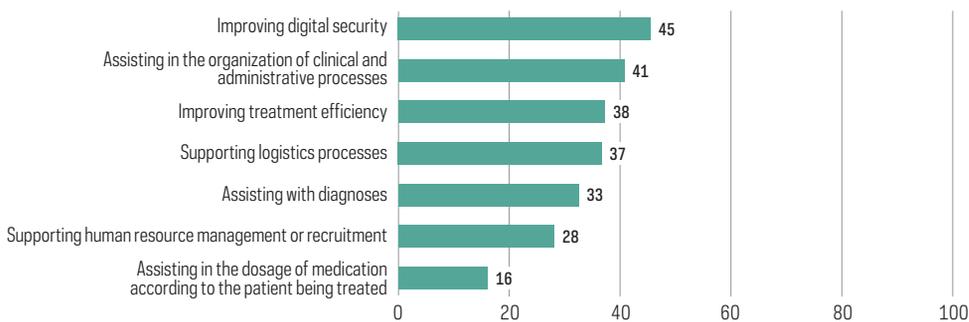
In the light of this scenario, and in order to better understand the adoption of this technology in healthcare facilities, the survey went on to investigate what types of AI tools were being used and for what types of applications. Among the facilities that adopted AI, the most used tools were those aimed at workflow automation (46%), speech recognition (33%), and text mining and analysis of written or spoken language (32%). Recognition and processing of images, as well as machine learning for data prediction and analysis, were used by 21% and 16% of facilities that used AI, respectively.

Still regarding the facilities that used AI, the main usages were for improving digital security (45%) and assisting in the organization of clinical and administrative processes (41%). On the other hand, applications such as those for supporting human resource management or recruitment and assisting in the dosage of medications were less commonly cited (Chart 10).

CHART 10

HEALTHCARE FACILITIES THAT USED ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES, BY TYPE OF APPLICATION (2023)

Total number of healthcare facilities that used Artificial Intelligence technologies (%)

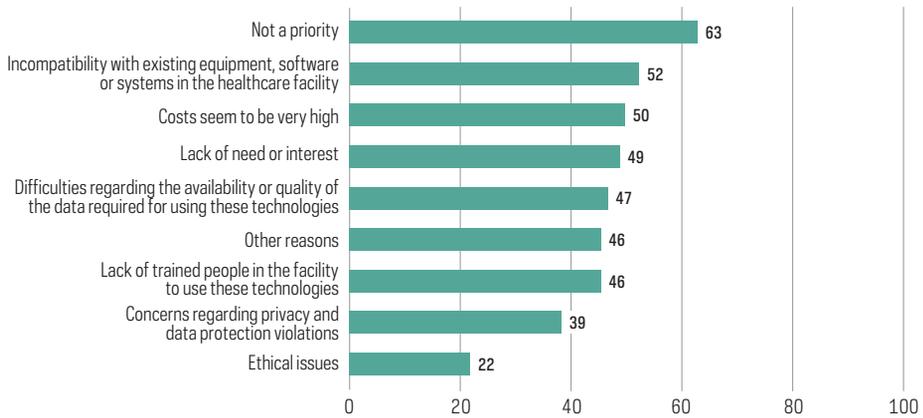


Finally, the main reasons why facilities had not used AI were also investigated. The results indicate that 63% of managers did not adopt AI solutions because they did not consider it a priority. In around half of the facilities, non-use was due to incompatibility with existing equipment, software, or systems in the healthcare facility (52%), because costs seem to be very high (50%), and lack of need or interest (49%). Concerns regarding privacy and data protection violations (39%) and ethical issues (22%) were less frequently mentioned by managers, as shown in Chart 11.

CHART 11

HEALTHCARE FACILITIES, BY REASONS FOR NOT USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES (2023)

Total number of healthcare facilities that have not used Artificial Intelligence technologies (%)



The results therefore indicate that the use of these technologies is mainly concentrated in inpatient facilities with more than 50 beds, as well as in SADT. There were no significant changes compared to the previous year. The new indicators show that the main uses of AI are in areas related to information management and processes, and less so in clinical care.

Final considerations: Agenda for public policies

The results of the tenth edition of the ICT in Health survey, conducted between February and July 2023 with managers of healthcare facilities across the country, reveal significant progress with regard to online services and telehealth, but also point to a standstill in the adoption of electronic systems and available functionalities.

The main challenges identified are related to IT management and governance, with a decrease in the number of healthcare facilities that have dedicated IT management areas and an increase in the outsourcing of these services. In addition, the percentage of healthcare facilities that have taken action to comply with the LGPD is visibly deficient, especially considering the growing volume of patient data and the importance of the security and privacy of this information.

The advances observed were related to the greater computerization of hospitals, reflecting an upward trend in the use of information in electronic format and functionalities in the systems, for both management and clinical processes. PHU also showed progress in computerization, with the majority using electronic systems and keeping patient data in electronic format. This not only improves the efficiency of care, but also facilitates the transmission of local health information for better monitoring of public health.

An important highlight of this edition is the expansion of online services offered to patients, as well as advances in telehealth, which, after years of stability, has shown growth. In this area, the Brazilian Ministry of Health has made efforts to expand the offer of telehealth services, especially in primary health care and in regions further away from large urban centers. The Norte Conectado (Connected North) project, for example, aims to bring Internet connection to underprivileged regions, promoting coordinated actions with the Ministry of Health to offer medical assistance and telehealth to communities in the Amazon region.

As an innovation, this edition of the survey introduces some results by federative unit, providing a more detailed understanding of regional disparities in the adoption of digital technologies. In addition, the use of AI and the reasons for not adopting it in healthcare facilities were further investigated. It was observed that AI tools are predominantly used to automate administrative and clinical processes, as well as for digital security applications. The main reason for non-adoption was the lack of priority given to this technology by the facilities, which may be related to the type of care offered, since hospitals with a large number of beds were the ones that adopted these technologies the most.

Although the results indicate a low percentage of facilities using AI, the challenge is also the regulations needed for its development and adoption, ensuring transparency of algorithms, explainability, and accuracy of automated systems.

References

- Almeida, G. C., Santos, A. C. N., Soares, C. L. A., Pinto, P. C. A., Dal Bello, F. S., Boechat, Y. E. M., Seixas, F. L., Santos, A. A. S. M. D., Mesquita, C. T., Mesquita, E. T., Muchaluat-Saade, D. C., & Fernandes, N. C. (2023). New generation of telehealth: Opportunities, trends and challenges. In N. F. Fernandes (Ed.), *Short courses of the 23rd Brazilian Symposium on Computing Applied to Health - SBCAS 2023* (pp. 187-247). SBC. <https://sol.sbc.org.br/livros/index.php/sbc/catalog/view/123/547/834-1>
- Bloch, C., & Wang, L. (2023). *Digital interventions in the health sector: Country cases and policy discussions*. IMF Notes. <https://www.imf.org/en/Publications/IMF-Notes/Issues/2023/10/30/Digital-Interventions-in-the-Health-Sector-Country-Cases-and-Policy-Discussions-537567>
- Brazilian General Data Protection Law*. Law No. 13.709, of August 14, 2018. (2018). Brazilian General Data Protection Law (LGPD). https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm
- Brazilian Ministry of Communications. (2023). *Norte Conectado*. <https://www.gov.br/mcom/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas-projetos-acoes-obras-e-atividades/norte-conectado>
- Brazilian Ministry of Health. (2020). *Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028*. https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estrategia_saude_digital_Brasil.pdf
- Brazilian Ministry of Health. (2023). Governo Federal leva conexão de alta velocidade à Amazônia e amplia telessaúde na região. *Datasus*. <https://datasus.saude.gov.br/governo-federal-leva-conexao-de-alta-velocidade-a-amazonia-e-amplia-telessaude-na-regiao/>
- Brazilian Network Information Center. (2023). *Survey on the use of information and communication technologies in Brazilian households: ICT Households 2023* [Tables]. <https://cetic.br/pt/pesquisa/domicilios/indicadores/>
- Dallari, A. (2023). Direito à desconexão e o direito ao cuidado: uma breve abordagem à luz da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais sobre a transformação digital da saúde pública. In A. B. Silva & F. J. Cunha (Eds.), *Lei Geral de Proteção de Dados e o controle social da saúde* (pp. 102-118). Editora Rede Unida.
- Decree No. 11.798, of November 28, 2023*. (2023). Approves the Regimental Structure and the Demonstrative Chart of Commissioned Positions and Trust Functions of the Ministry of Health and relocates and transforms commissioned positions and trust functions. <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DEC&numero=11798&ano=2023&ato=9dfETRE90MZpWT9e6>
- Fornazin, M. (2023). Saúde digital: origens e proposta de governança. In A. B. Silva & F. J. Cunha (Eds.), *Lei geral de proteção de dados e o controle social da saúde* (pp. 258-278). Editora Rede Unida. <https://portolivre.fiocruz.br/lei-geral-de-protecao-de-dados-e-o-controle-social-da-saude>
- Getulio Vargas Foundation. (May 23, 2021). Investimento em TI na Saúde é abaixo de média de mercado, diz estudo da FGV. *Saúde Digital News*. <https://saudedigitalnews.com.br/23/05/2021/investimento-em-ti-na-saude-e-abaixo-de-media-de-mercado-diz-estudo-da-fgv/>
- HealthIT.gov. (n.d.). *Advantages of electronic health records*. <https://www.healthit.gov/faq/what-are-advantages-electronic-health-records>

- Jannet, R. S., & Yeracaris, P. P. (2020). Electronic Medical Records in the American Health System: Challenges and lessons learned. *Ciência & Saúde Coletiva*, 25(4), 1293-1304. <https://www.scielo.br/j/csc/a/JXGGmt8Sb6NXBTyMffHSPpy/?lang=en>
- Marin. H. F. (2023). Artificial intelligence in healthcare and IJMI scope. *International Journal of Medical Informatics* 177, 105150. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2023.105150>
- Modesto, L., Oliveira, C., Gaspar, J., Ferlini, A., Souza, A., Matos, R., Oliveira, T., Neves, G., Zinader, J., Braga, R., & Santos, S. (2022). Prospecting digital health courses in Brazil. *Journal of Health Informatics*, 15(Especial). <https://doi.org/10.59681/2175-4411.v15.iEspecial.2023.1098>
- Pan American Health Organization. (2023). *Inclusive digital health*. https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/58409/PAHOEIHISdtkt230005_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Patel, V. L., Shortliffe, E. H., Stefanelli, M., Szolovits, P., Berthold, M. R., Bellazzi, & R., Abu-Hanna, A. (2009). The coming of age of artificial intelligence in medicine. *Artificial Intelligence in Medicine*, 46(1), 5-17. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18790621/>
- Postal, L., Celuppi, I., Lima, G., Felisberto, M, Lacerda, T., Wazlawick, R., & Dalmarco, E. (2021). PEC e-SUS APS online appointment scheduling system: A tool to facilitate access to primary care in Brazil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 26(6), 2023-2034. <https://www.scielosp.org/pdf/csc/2021.v26n6/2023-2034/pt>
- Scheffer, M. (Coord.). (2023). *Demografia Médica no Brasil 2023*. FMUSP; AMB. https://amb.org.br/wp-content/uploads/2023/02/DemografiaMedica2023_8fev-1.pdf
- Silcox, C. (2020). *Artificial Intelligence in health care: Promises and challenges*. Banco Interamericano de Desenvolvimento. <http://dx.doi.org/10.18235/0002845>
- World Health Organization. (2021). *Global strategy on digital health 2020-2025*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240020924>



ARTICLES

Artificial Intelligence and public health: A dialogue between experts and ChatGPT

Marcelo D'Agostino¹, Myrna C. Marti², Ana Estela Haddad³, Sebastian Garcia-Saiso⁴, and Luciana Portilho⁵

The use of Artificial Intelligence (AI) in the healthcare sector has evolved significantly over the past 50 years, mainly due to the development of machine learning and deep learning. This technology has contributed to improvements both in the clinical area, through the development of predictive models used for diagnostics, and disease prevention, and the improvement of the therapeutic approach, for example. In addition, the use of AI also contributes to the operational management of healthcare facilities and the health system, and to the monitoring of population health.

¹ Head of Information systems and digital health in the Evidence and Intelligence for Action in Health Department of the Pan American Health Organization (PAHO), Regional Office for the Americas of the World Health Organization (WHO). Systems analyst from Argentina, with a master's degree in information and knowledge management. Since 2000, he has held different technical and managerial positions at PAHO, such as head of the regional office library, senior advisor for knowledge management, director of knowledge management and communications, and director of bioethics and research. He has taken the lead in the development and approval of several strategies and policy documents for the Americas, which have been endorsed by all the ministries of health in the region. He recently led and implemented a project to renew the framework for action on health information systems, and is currently leading the development and implementation of a framework for the digital transformation of the health sector in the Americas and coordinating issues of Artificial Intelligence and cybersecurity in public health. He also serves as PAHO's focal point at WHO for the implementation of the Global Strategy on Digital Health.

² Consultant in information technologies at the Pan American Health Organization. Undergraduate degree in psychology from the University of Buenos Aires (2001). Graduate degree in information systems and information technology management from the University of Belgrade (2022). She has experience in developing and implementing operational strategies, driving change initiatives, and implementing/updating information systems.

³ Secretary for information and digital health at the Ministry of Health. Graduated in dentistry from the University of São Paulo (USP) (1988), Specialist degree in pediatric dentistry from Fundectó-FOUSP (1992), master's degree (1997) and PhD in dental sciences (2001), full professor (2011) at USP. Full professor, Department of Orthodontics and Pediatric Dentistry, School of Dentistry (USP). Permanent professor in the graduate program in dental sciences at FOUSP. She was an advisor to the Minister of Education (2003-2005), having been one of the creators and participants in the implementation of the University for All Program (Prouni). She was director of programs and substitute secretary of the Secretariat for Health Work and Education Management (SGTES). She was vice-president of the Brazilian Council of Telemedicine and Telehealth - CBTms (2014-2015) and director of institutional relations of the Brazilian Association of Telemedicine and Telehealth (ABTms) - 2017-2019. She is currently a member of the Advisory Committee of the Telemedicine University Network (Rute).

⁴ Medical doctor and public health specialist currently serving as the director of Evidence and Intelligence for Action in Health (EIH) at PAHO/WHO. He earned his medical degree from the School of Medicine of the National Autonomous University of Mexico (Unam) and has an MSc in health policy, planning, and financing from the London School of Economics and Political Science (LSE) and the London School of Hygiene and Tropical Medicine (LSHTM), University of London, UK. Prior to his current role, he held positions including director general for quality of healthcare and education and chief of staff at the Ministry of Health in Mexico. He has lectured at various academic institutions and has contributed significantly to international publications, focusing on health system organization, information systems, digital health, and addressing global health challenges.

⁵ Bachelor's degree in economics from the Pontifical Catholic University of São Paulo (PUC-SP), and a master's degree and a PhD in economic development from the Institute of Economics at the University of Campinas (Unicamp). She is the coordinator of the ICT in Health survey at the Regional Center for Studies on the Development of the Information Society (Cetic.br) and coordinator of the Technical Committee on Digital Health at the National Education and Research Network (RNP).

One of the recently developed AI models is the Generative Pre-trained Transformer Chatbot (ChatGPT), a large language model (LLM) developed by OpenAI. This chatbot can generate human-like phrases based on large amounts of data and has proven to have the potential to be used in various areas, including health. However, when considering the use of this tool for public health, its limitations and challenges for its implementation and use should be anticipated. In this context, this opinion article seeks to present fundamental concepts and reflections on the potential of AI for public health. First, the authors reflect on the different cycles of AI, from its origins in the 1960s to the present, and the possible reasons for the occurrence of cyclical appearances over time. Next, the authors establish a dialogue on public health and technologies with ChatGPT, and analyze the challenges and ethical aspects for its use. Finally, the authors present their conclusions and considerations for public policies.

Historical analysis

The use of AI in health began in the 1950s and 1960s, when the programming language called Lisp was invented. It was later followed by other languages that are considered pioneers in AI. However, the many limitations of these early languages, as well as the high cost and difficulties in accessing supercomputers, prevented their acceptance and application in medical sciences.

In 1964, Joseph Weizenbaum of the Artificial Intelligence Laboratory at the Massachusetts Institute of Technology (MIT) created ELIZA. This was an AI-based computer application whose objective was natural language processing, imitating human conversation, and serving as a framework for what are now chatbots (Kaul et al., 2020). Still in the 1960s, the National Library of Medicine (NLM) played an important role in developing the Medical Literature Analysis and Retrieval System (MEDLARS), as well as the search engine of PubMed⁶. These advances became fundamental digital resources for the progress of biomedical informatics. Simultaneously, during this period, clinical informatics databases and medical records systems emerged for the first time, laying the foundations for future developments in Artificial Intelligence in medicine (Kaul et al., 2020).

In the 1970s, the so-called “Expert Systems” emerged, whose intention was to solve specific problems through simulation of human reasoning (Jaakkola et al., 2019). In the 1980s, the fifth generation of computers appeared, better known by the acronym FGCS (from Fifth Generation Computer Systems). It was a project led by Japan and its objective was to develop a new class of computers that would use IA at the hardware and software levels, using a computational language called Prolog that had the ability to solve complex problems, such as automatic translation from one natural language to another, among other things (Moto-oka, 1983).

⁶ Health literature base maintained by the National Library of Medicine in the United States.

As the information technology industry advanced, the use of AI increased in the medical sciences. It began to be used to address more complex problems, such as the interpretation of X-ray and magnetic resonance imaging and could thus automatically allow professionals to detect and diagnose diseases more accurately. Subsequently, and with the exponential increase in data and the emergence of the concept of Big Data, deep learning algorithms appeared, generating the development of more sophisticated AI applications focused on the prediction of clinical outcomes, drug discovery, the customization of treatments, and the improvement of the efficiency of medical processes, among others. Currently, AI has shown that, if used following strict scientific and ethical principles, it has the potential for the early detection of diseases, preventing outbreaks by strengthening early warning systems and decision support, and improving the understanding of individual and population behavior in relation to actions and decisions of the health sector.

Dialogue between the authors and ChatGPT

Considering that AI is going to shift from being an option to being an integral part of healthcare systems and their public policies, the authors interacted with ChatGPT about the potential benefit of AI for public health. The dialogue was limited to two questions that were expanded by the authors based on the answers of ChatGPT. The conversation was as follows:

Experts: *Can we have a chat with you about AI and its potential public health benefits?*

ChatGPT: *Certainly! I'm here to have a conversation with you about AI and its potential public health benefits.*

Experts: *In your opinion, what is AI?*

ChatGPT: *In my opinion, AI, or Artificial Intelligence, refers to the development and use of computer systems that can perform tasks that normally require human intelligence. These systems are designed to mimic human cognitive abilities, such as learning, problem-solving, and decision-making.*

Experts: *We believe that talking about "computer systems" is an old concept. We prefer to talk about "technological solutions." What do you think?*

ChatGPT: *You make a valid point. The term "technological solutions" encompasses a wider range of tools and approaches beyond traditional "computer systems." It includes a variety of technologies, such as AI algorithms, machine learning models, data analysis platforms, mobile applications, and portable devices. These technologies work together to form a comprehensive ecosystem that can contribute to public health improvements. By adopting the term "technological solutions," we emphasize the broader scope and multidimensional nature of advances in public health, overcoming the limitations of traditional computer systems. This change in terminology reflects the evolving landscape of technology and its potential impact on public health outcomes.*

Experts: What are the reasons to consider AI in public health now?

ChatGPT: *There are several compelling reasons to consider AI in public health right now:*

Big Data challenges: *Public health generates large amounts of data from various sources, including electronic health records, disease surveillance systems, environmental monitoring, and social media. AI can analyze and gain meaningful insights from this complex and diverse data, helping public health professionals make informed decisions and identify patterns that may not be immediately apparent through traditional analysis methods.*

Improved disease diagnosis and outbreak detection: *AI algorithms can analyze medical images, genetic data, and patient records to help reach a more accurate diagnosis of disease. In addition, AI-powered surveillance systems can monitor data streams in real time to detect early signs of epidemics and outbreaks.*

Personalized approaches: *The concept of personalized medicine is gaining momentum, focusing on tailoring healthcare interventions to individual characteristics and needs. AI can analyze various patient data, such as genomics, lifestyle factors, and medical history, to provide personalized treatment plans and predict individual responses to different therapies. By adopting personalized AI-driven approaches, public health can improve patient outcomes and optimize resource allocation.*

Optimization of resources: *AI can help optimize the allocation of resources in public health. For example, predictive analytics can identify high-risk populations and allocate resources accordingly, optimizing vaccination campaigns or screening efforts. AI can also help in the management of the healthcare workforce, predict demand, and identify the areas where healthcare professionals are most needed. By optimizing resource utilization, public health systems can improve efficiency, reduce costs, and improve overall health outcomes.*

Early warning systems and decision support: *AI technologies can help in the development of early warning systems for public health emergencies. By analyzing various data sources, such as social networks, news reports, and sensor networks, AI algorithms can identify patterns and anomalies, providing timely alerts and supporting decision-making by public health authorities.*

Health promotion and behavior change: *AI-powered chatbots and virtual assistants can interact with people, providing personalized health information, guidance, and support. These technologies have the potential to empower people to make healthier choices, adopt positive behaviors, and manage their health effectively.*

Advances in AI research and technology: *Recent advances in AI research, such as deep learning and natural language processing, have significantly improved the capabilities of AI systems. The availability of a more powerful IT infrastructure, greater access to diverse data sets, and advances in algorithmic techniques have boosted the potential of AI in public health.*

Experts: *There's an important piece missing when you mention Big Data. What about the health-related data generated by the Internet of Things (IoT)?*

ChatGPT: *You are absolutely right, and I apologize for the oversight. The data generated by the IoT is in fact an important component when considering AI in public health. The IoT refers to the network of interconnected devices integrated with sensors, software, and other technologies that collect and exchange data. In the context of health care, IoT devices can include wearable fitness trackers, remote patient monitoring devices, smart medical devices, and environmental sensors, among others. The data generated by IoT devices in health care provides valuable information about people's health condition, daily activities, environmental conditions, and more. This data can be leveraged by AI algorithms to improve public health in several way:*

Remote monitoring of patients: *IoT devices enable continuous monitoring of vital signs and health parameters outside of traditional healthcare settings. AI can analyze this patient data in real time, identify trends, detect anomalies, and alert healthcare providers or patients themselves about potential health risks. This allows for early intervention and proactive management of chronic conditions, thereby improving patient outcomes.*

Public health surveillance: *IoT sensors and devices can collect environmental data such as air quality, water quality, and temperature that are relevant to public health. AI algorithms can analyze this data along with other health-related information to identify associations, patterns, and potential health risks in specific geographic areas. This facilitates specific public health interventions and environmental risk mitigation strategies.*

Connected healthcare systems: *IoT devices can enable seamless connectivity and data exchange between different healthcare systems and stakeholders. For example, data from wearable devices can be integrated with electronic health records, allowing a complete view of a patient's health condition. AI can leverage this embedded data to provide personalized recommendations, optimize treatment plans, and support informed decision-making by healthcare professionals.*

Behavioral information and health promotion: *IoT devices can track people's behaviors, such as physical activity levels, sleep patterns, and dietary habits. By analyzing this data using AI, public health initiatives can gain insights into population health trends, design targeted behavioral change interventions, and promote healthier lifestyles. Incorporating health-related data generated by the IoT into AI-driven public health initiatives can improve understanding of individual and population health, facilitate early intervention, improve health monitoring, and support evidence-based decision-making.*

Analysis of the discussion between the authors and ChatGPT

At the time this paper was written, ChatGPT had been created only a few months previous and had gained public attention for its impact in various areas such as health, education, and the arts. In addition to the ongoing debate about the authorship of texts and images, the veracity of the information and the phenomenon known as the "AI hallucination" must be considered when interacting with AI.

For the interaction proposed by the authors with AI, questions related to the possible benefits of AI for public health and the use of data for Big Data analysis were asked. As a result, ChatGPT was able to offer contextualized answers and cover a variety of information on the established topics and terms. The answers provided addressed the aforementioned issues in a generic way, without elaborating on or showing the sources of the information presented.

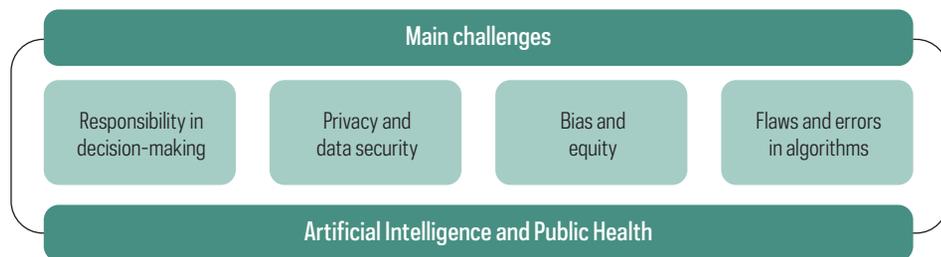
The conversation showed that the “simple” intervention of experts with modern and complementary concepts, such as suggesting the use of “technological solutions” instead of “computer systems,” which was the one presented by the ChatGPT, as well as indicating the lack of an important concept such as the IoT, helped improve and enhance the concepts based on the analysis of the experts.

Therefore, this points to the fact that when talking to, having discussions with, or asking questions of AI-based tools about technical issues, it is necessary to have knowledge of the topic in question, participate in the dialogue with solid arguments, and always validate or verify the information obtained with experts in the area and the available scientific evidence.

Some important challenges

The adoption of emerging technologies in health care is driving the development of many products and services that can help both professionals and patients. However, there are great challenges for the implementation of emerging technologies, especially in public health, to mitigate the risks that their use may bring to users. In particular, when it comes to AI, the authors must consider how important the following challenges are:

FIGURE 1
MAIN CHALLENGES OF AI IN PUBLIC HEALTH



SOURCE: PREPARED BY THE AUTHORS.

One of the challenges is the responsibility of healthcare professionals in decision-making. Although AI algorithms can provide recommendations through image analysis, help in laboratory tests, and allow more accurate diagnoses that make more personalized treatments possible, doctors and health professionals must assume final responsibility for decisions, mainly those of a clinical nature.

Another issue of great importance is the privacy and security of patient data. The use of AI in health, mainly in care processes, involves accessing large volumes of medical data that can be highly sensitive. Data such as health conditions, medical history, diseases, treatments, and medication use are considered sensitive data that can expose people's vulnerabilities, and its misuse can lead to discrimination and prejudice. Therefore, there is a risk that this data may be compromised and improperly disclosed, affecting basic human rights such as the patient's right to confidentiality and privacy.

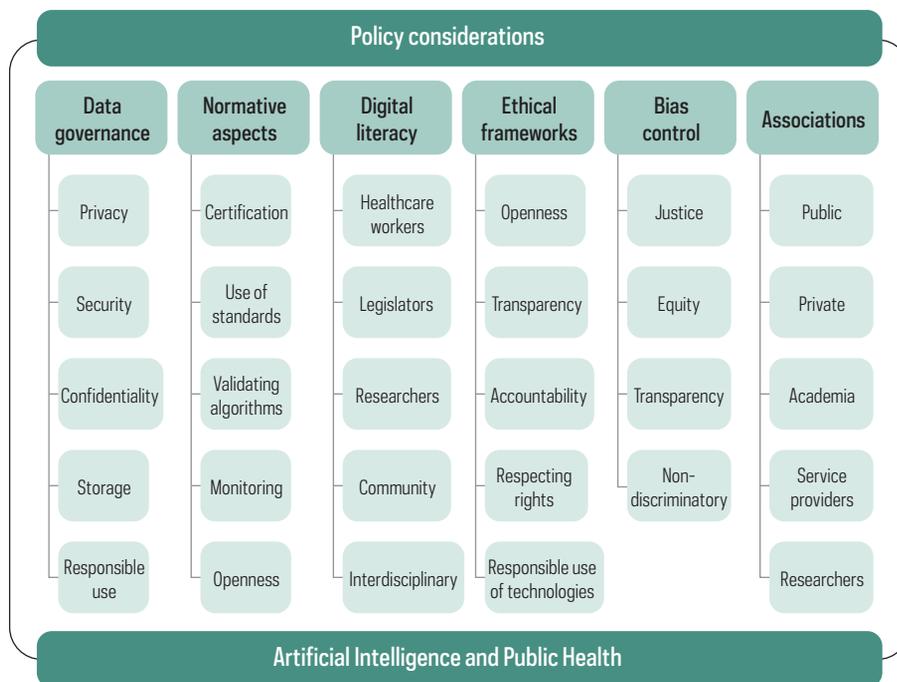
In addition, AI-based systems are subject to glitches and errors in the algorithms development. A malfunction of the algorithm or an incorrect interpretation of the input data could lead to incorrect diagnoses or treatment decisions.

AI algorithms are trained using historical data sets, which may contain inherent biases, intentional or not. If these are not properly addressed, algorithms can generate biased results that could negatively affect certain patient groups, perpetuating and amplifying existing biases in society. Thus, it is necessary to consider the risks of bias and seek out equity via emerging technologies.

Policy considerations

The development of public policies will be a critical success factor in the safe, ethical, and sustainable implementation of AI in the healthcare sector. They should be designed based on deep reflection on the contexts of their application, the problems to be solved, and the satisfaction of the needs of the populations served. Their design should be based on science and oriented toward universal access to health services, considering cultural diversity and values that respond to the interest of society (D'Agostino et al., 2022). Regarding the current legal and regulatory gaps on the use of AI in public health, as well as prioritizing patient safety and quality of care (Pan American Health Organization [PAHO], 2021), the authors ponder that the following areas should be taken into account, at a minimum, in the design and implementation of public policies.

FIGURE 2
POLICY CONSIDERATIONS OF AI IN PUBLIC HEALTH



SOURCE: PREPARED BY THE AUTHORS.

Data governance: Health policies should consider, at a minimum, privacy, security, storage, and confidentiality to ensure the responsible and ethical use of people’s data. Such policies should consider aspects to prevent unauthorized access, misuse, and breaches of health-related data.

Regulatory aspects: Health policies should establish regulatory frameworks to guide certification processes, use of standards and guidelines for the development, and validation and implementation of AI algorithms and systems, in this perspective, including the implementation of a national monitoring and supervision framework to ensure compliance with regulatory requirements. PAHO believes that AI algorithms in the health sector should be open (PAHO, 2023).

Digital literacy: Health policies should address the need for ongoing workforce education and development programs on the use of AI in public health. This should consider not only the training of health sector personnel, but also legislators, researchers, and the community at large so that they can better understand the benefits, limitations, and ethical implications of AI. The interdisciplinary approach will be key to closing the existing gaps between the health sector, academia, and the information and communications technology industry.

Ethical frameworks: Health policies should include ethical frameworks that consider openness, transparency, accountability, respect for rights, explainability, and the responsible use of AI technologies in the health sector. Discussions, development, and implementation should be based on the globally agreed-upon ethical principles of human dignity, beneficence, non-maleficence, autonomy, and justice (PAHO, 2023).

Control of biases: Health policies should address the possible biases that may arise in the design of AI algorithms and applications for the health sector. Formal mechanisms should be established to ensure fairness, equity, and transparency in the development and implementation of AI algorithms. Among the most important biases are those in the data used, the development of algorithms, and the analysis, representation, and interpretation of results.

Associations: Policies should encourage the processes of algorithm development and the exchange of information and knowledge between government institutions and the private sector, including academia, health service providers, researchers, industry stakeholders, the information sector, and the general population. These partnerships could foster innovation, support research, and ensure the responsible adoption of AI in the healthcare sector.

Conclusions

One of the main elements to consider for the effective, safe, and responsible use of AI in the health sector is related to data management. However, the data used to train AI-based systems may contain biases that reflect historical or social prejudices, bringing the risk that AI will perpetuate or amplify them, which will result in decisions that disproportionately affect certain groups or populations. It is also important to understand that there may be intentional biases related to issues of racism, gender, or other forms of discrimination when processing data and developing algorithms. Addressing intentional biases in AI systems is essential to ensure ethical and equitable use.

This implies fostering a culture of equity, inclusion, and social responsibility among developers, researchers, legislators, and stakeholders involved in the development and deployment of AI.

Public policies should promote transparency, engagement of all parties, and diverse representation in the development process, while explicitly prohibiting and penalizing intentional biases.

The authors consider that it is essential that access and equity be the central axis of public policies in the health sector. Furthermore, they believe that efforts should be made so that the implementation of these policies helps reduce disparities in access to technology, digital literacy, and, above all, healthcare services. If policies for the use of AI in the health sector do not prevent the exacerbation of health inequities, populations that are currently in vulnerable situations will be further harmed.

Regarding the topic of decision-making based on AI, the authors consider that it is necessary to establish clear delimitation of responsibilities and establish adequate and formal processes of supervision and validation of decisions supported by AI.

Finally, the authors conclude that the role of the State as a regulator of AI algorithms, and as a promoter of public-private strategic alliances and as a generator of science-based policies and solid and modern regulations that define minimum standards and good practices, is indispensable for the integral, coherent, ethical, equitable, cyber-secure, and sustainable development to incorporate AI-based systems in the health sector (PAHO, 2023).

References

D'Agostino, M., Marti, M. C., Jaime, F., & Saiso, S. G. (2022). Sistemas de información para la salud: un análisis del diseño desde la perspectiva de las políticas públicas. *Revista Panamericana de Salud Publica*, 46(e35). <https://doi.org/10.26633/RPSP.2022.35>

Jaakkola, H., Henno, J., Mäkelä, J., & Thalheim, B. (2019). Artificial intelligence yesterday, today and tomorrow. *Proceedings of the 42nd International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)*, Opatija, Croatia, 860-867. <https://doi.org/10.23919/MIPRO.2019.8756913>

Kaul, V., Enslin, S., & Gross, S. A. (2020). History of artificial intelligence in medicine. *Gastrointestinal Endoscopy*, 92(4), 807-812. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2020.06.040>

Moto-oka, T. (1983, June). Overview to the Fifth Generation Computer System Project ACM Digital Library, *Proceedings of the 10th Annual International Symposium on Computer Architecture*, USA, 417-422. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/800046.801682>

Pan American Health Organization. (2021). *La inteligencia artificial en la salud pública: Caja de herramientas de transformación digital*. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/53887>

Pan American Health Organization. (2023). *Inteligencia artificial: Caja de herramientas de transformación digital*. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/57128>

Digital patient data protection

Analluza Bolivar Dallari¹

The global health crisis caused by the COVID-19 pandemic has driven the digital transformation of health care by accelerating innovation and digital means technology for processing sensitive personal data such as health data.

Since then, the relationship between health professionals and patients has taken on new forms as a result of the use of information and communication technologies (ICT) for the purposes of care, education, research, disease and injury prevention, and health management and promotion. In addition, advances in technology make it possible to store structured and unstructured data on a large scale from various sources other than medical records. Patient assistance and care have been increasing through ICT and the support of wearables, applications, and health platforms that contribute to better patient adherence to treatment.

Among regulations issued to accommodate the new scenario, telehealth was consolidated in Brazil with Law No. 14.510, passed on December 27, 2022. It amends the Organic Health Law (Law No. 8.080/1990), which structures the Brazilian Unified Health System (SUS), to authorize and regulate the practice throughout the national territory, and defines telehealth, in Article 26-B, as:

[...] the provision of health services at a distance, including medicine, through the use of information and communication technologies, which involves, among other things, the secure transmission of health data and information, by means of text, sound, images, or other appropriate forms. (Law No. 14.510/2022)

¹ PhD and master's degree in international law from the University of São Paulo (USP) Law School. Researcher at the Center for Health Law Studies and Research at USP School of Public Health (Cepedisa-FSP/USP). Lawyer in the city of São Paulo.

Telehealth is therefore a broad concept that encompasses health professionals in addition to physicians, whereas telemedicine, regulated by CFM Resolution No. 2.314/2022, is specific to medicine and refers to acts and procedures carried out by or under the responsibility of physicians. This makes it even clearer that health care is carried out through the actions of different professionals. Physicians are one of them – not the only ones, and not the most important ones, either.

Law No. 14.510/2022 subjects the remote provision of health services to the free and informed consent of patients or their legal representatives (Article 26-A, Item I and Article 26-G, Item I). The complete recording of the consultation (with audio, images, and video) is not mandatory in face-to-face consultations, nor is it in telehealth. If the teleconsultation is recorded, by audio or video, the recording makes up the patient's record and must therefore be stored in electronic medical records for a period of 20 years (Article 6 of Law No. 13.787/2018). This results in a robust store of health information containing biometric personal data² and additional expressions of human vulnerability that are very tempting for hackers.

“Consent” as an element of the manifestation of patients' will is confused with the legal basis of Article 11, Item I of the Brazilian General Data Protection Law ([LGPD], Law No. 13.709/2018) and is subject to bioethical limits related to the preservation of people's autonomy in defense of their physical and moral integrity. However, this does not represent a hierarchy over the other legal bases listed in Article 11 of the LGPD, which allows it to be waived in cases where it is indispensable for the continuity of care and for the management of the data subject's health, and always for their benefit, i.e., for the management of the patient's health journey.

Patients' wishes are formalized through the free and informed consent form, which must be written in clear, objective, easy-to-understand language and define the purpose of treatment. This legal transaction is concluded with the patient electronically, and defects in the act can result in nullity or annulment in accordance with the Civil Code. In telehealth, patients must consent to the method of care, i.e., by ICT, and they must be guaranteed the right to refuse care in this modality, with the guarantee of face-to-face care whenever they request it (Article 26-A, Item III of Law No. 8.080/1990). However, the journey and management of their health care may involve other treatment operations for purposes that fall within the legal hypotheses that dispense with consent, which are equally appropriate and safe.

In this context, health technology allows health data to be processed synchronously through various digital means, sometimes without interaction with patients. Wearables are small electronic instruments that can be easily put on and taken off the body, or incorporated into clothing or wearable accessories, such as smartwatches, smartbands, and smartphones. Artificial Intelligence (AI) algorithms help improve the accuracy and speed of diagnostic decisions. Patients can be monitored over the long term, remotely, and with the support of digital platforms that gather their data.

² Article 4, No. 14 of the Regulation (EU) No. 2016/679 of the European Parliament and the Council (General Data Protection Regulation [GDPR]) defines biometric data as “personal data resulting from specific technical processing relating to the physical, physiological or behavioral characteristics of a natural person, which allow or confirm the unique identification of that natural person, such as facial images or dactyloscopic data”. The LGPD does not provide a definition for biometric data.

These are non-exhaustive examples that illustrate how the medicine of the future could rely on the use of Big Data³ to develop AI algorithms that are constantly learning (machine learning) with predictive performance and to improve health decisions⁴. However, the advance of technology also increases the synchronous traffic of sensitive personal data, such as health data, on different digital means integrated with each other, making digital health increasingly vulnerable and penetrable by cyberattacks. Thus, it includes high-risk activities, that have a high potential for harm to the most vulnerable subjects, namely digital patients on the other side of the screen, who are summarized in information contained in vast databases.

As Teffé (2022) rightly pointed out, in the information age, the body is not just physical and materially visible. This author recalls Stéfano Rodotà's theory by stating that data and information about an individual constitute their "electronic body," which must be equally safeguarded by the legal frameworks, with its protection materializing in the Federal Constitution, in infra-constitutional terms, especially in the LGPD. This concept can currently be applied to telehealth and it is in this sense that this article refers to the "electronic body" of "digital patients."

Technology is an important ally, given that innovations in health care and the care ecosystem are a route of no return and will have an increasingly rapid impact on the ways in which diseases are researched, prevented, diagnosed, and treated. At the same speed, the risks to patients arising from irregular, unlawful, and unsafe processing of their personal data and the irresponsible use of AI are advancing. This article aims to provide a brief examination of the ethical and legal demands of digital health, with a focus on digital patients and their vulnerabilities. These issues are supported by constitutional foundations, objectives, and guarantees, such as human dignity; non-discrimination; the right to life, intimacy, private life, honor, and image; and the protection of personal data, including in digital means, as outlined in the LGPD.

³ The definition of Big Data can cover both quantitative factors, such as the absolute size of the database, and qualitative factors, often referred to by the different "Vs" of Big Data (velocity, volume, value, and veracity, among others). A more practical definition relates to its impact on data processing, where Big Data is defined as a sufficiently large amount of data that leads to a change in traditional forms of storage and analysis. The combination of technical innovations that enable the digital capture of historically generated data and the availability of new data with a more direct digital interface is the basis of the Big Data currently available in health care. New techniques that allow intelligent decisions to be made using large volumes of data have been developed, forming a set of strategies aimed at building predictive algorithms that are known as machine learning, when they learn from data (Chiavegatto & Ferrari, 2021).

⁴ When the algorithms actually reach the health system, it is important that they have gone through all the necessary stages of validation, generalization, and robustness, and that they are only introduced after a randomized clinical study has been carried out to prove their effectiveness in the patient's clinical evolution. It is also important that there is fairness in the algorithmic decision in order to avoid discrimination based on ethnicity, color, and gender, increasing inequalities in health and perpetuating human prejudices - predictive performance must include the most vulnerable groups (Chiavegatto & Ferrari, 2021).

Qualification of personal data in the digital health setting: Paragraph 1 of Article 11 of the LGPD

The LGPD has established a new legal structure for the processing of personal data in Brazil, which is stricter when it comes to sensitive personal data, including genetic and biometric information and information relating to the health or sex life of individuals. The fact is that sensitive personal data such as health data can reveal the characteristics and vulnerabilities of its holders, and its irregular or unsafe processing can result in damage caused by prejudice and unlawful or abusive discrimination due to its high potential for harm. The aim is to minimize the risks of violations of privacy and personal data, as well as to avoid abusive and illegal processing and information leaks.

Personal and sensitive personal data such as that about health is extracted, transferred, and organized in an increasingly synchronous, intelligent, and integrated manner. According to Teffé (2022), data that does not seem relevant at a given moment, or that does not refer to someone directly, once transferred, cross-referenced, and/or organized, can result in very specific data about a given person, even providing sensitive information about them. The author pointed out the possibility of handling personal data and highlights statement No. 690, approved at the IX Civil Law Conference of the Federal Justice Council in May 2022: “The broad protection afforded by the LGPD on sensitive data should also be applied to cases in which there is sensitive processing of personal data, as noted in Paragraph 1 of Article 11 of the LGPD” (Teffé, 2022, pp. 11-39).

Article 11, Paragraph 1 of the LGPD states that “the provisions of this article apply to any processing of personal data that reveals sensitive personal data and that may cause harm to the data subject, subject to the provisions of specific legislation.” For example, the processing of geolocation data may reveal a potential diagnosis of the patient-data subject, since the inference is that they go to a certain healthcare facility specializing in cancer treatment or another discriminatory illness.⁵

Improved behavioral prediction techniques and the appropriate use of AI can lead to more efficient decisions that benefit patients and health as a whole. They reduce waste, health costs, and deficits, combat lack of access, and provide greater agility in identifying and reducing pent-up demand. However, irregular, illicit, or unsafe processing, without proper regulation and oversight, can cause the sensitive data that is currently circulating in the complex digital health ecosystem to become an object of analysis and advanced techniques for creating classifications, profiling, and even predictions and behavioral patterns that allow additional services and products to be offered based on secondary (and tertiary) processing of sensitive personal health data. Automated processing using algorithms can also indicate a diagnosis based on a consumer profile by collecting personal data such as the Individual Taxpayer Registry (CPF) number on other platforms. In addition to understanding and predicting

⁵ Law No.14.289/2022 makes it compulsory to keep confidential the condition of people living with human immunodeficiency virus (HIV), chronic hepatitis (HBV and HCV), and leprosy and tuberculosis.

behavior, the irregular processing of sensitive personal data, in this case health data, can have the purpose of “influencing and manipulating individuals and their emotions” (Teffé, 2022, p. 49).

There are outstanding gaps in the interpretation and regulation of the LGPD in health care by the National Data Protection Authority (ANPD) that leave data processing agents in the sector dependent on self-regulation through the formulation of rules of good practice and governance, as guided by Article 50 of the LGPD.

To begin with, unlike the GDPR, the LGPD does not provide a conceptual definition of “personal data relating to health.”⁶ In Brazil, “sensitive personal health data” corresponds to the broad concept of health adopted in Article 3 of Law No. 8.080/1990, with determinants and conditioning factors that include physical, mental, and social well-being. It is in this sense of the “broad concept of health” that Paragraph 1 of Article 11 of the LGPD refers to personal data that is apparently “common,” such as geolocation, but which, depending on cross-referencing and inferences, can reveal sensitive personal health data, mitigating the static taxability thesis of Article 5, Item II of the LGPD.

This consideration is relevant, given that health has become, in many ways, a product for which aggressive and invasive methods are increasingly being used to collect sensitive health data (Teffé, 2022), including by companies that do not have health licenses and therefore do not fall under Article 11, Paragraph 4, of the LGPD, but still gain an economic advantage.

Up to the present, the lack of adequate guidance on the classification and processing of sensitive personal health data by the ANPD has caused uncertainty in the creation of good practices by the complex ecosystem that makes up the digital health sector. For each processing operation, the most appropriate and secure processing hypothesis or legal basis must be applied. If case consent is not applied, in processing hypotheses where it is indispensable, the legal basis of “health protection” (Article 11, Item II, Clause f of the LGPD) is not always appropriate. Even so, it has been applied negligently in the area of digital health, even by processing agents who do not have health licenses, when there are other, less explored legal bases that can be applied in the processing operation to waive consent, such as the “regular exercise of rights, including in a contract and in a judicial, administrative and arbitration procedure” (Article 11, Item II, Clause d of the LGPD). Although the LGPD does not conceptualize

⁶ “Personal data concerning health should include all data pertaining to the health status of a data subject which reveal information relating to the past, current or future physical or mental health status of the data subject. This includes information about the natural person collected in the course of the registration for, or the provision of, health care services as referred to in Directive 2011/24/EU of the European Parliament and of the Council (9) to that natural person; a number, symbol or particular assigned to a natural person to uniquely identify the natural person for health purposes; information derived from the testing or examination of a body part or bodily substance, including from genetic data and biological samples; and any information on, for example, a disease, disability, disease risk, medical history, clinical treatment or the physiological or biomedical state of the data subject independent of its source, for example from a physician or other health professional, a hospital, a medical device or an in vitro diagnostic test” (Recital 35 of the GDPR).

“health protection”⁷ either, it states that it applies exclusively to procedures carried out by health professionals, health services, or health authorities.

Sensitive health data processed through wearables and other platforms integrated into the digital health ecosystem can be used for various ethically delicate, questionable, and economically advantageous purposes (Article 11, Paragraph 3 of the LGPD). The use of this data allows, for example, to determine who will or will not get a job based on health conditions; carry out layoffs based on automated decisions using algorithms, such as in the case of women where the algorithm indicates that they want to get pregnant in the near future based on their behavioral and consumption profile; set the price a person will pay for their health insurance; define the value of real estate financing based on a potential diagnosis such as type II diabetes, according to their consumption profile at the pharmacy (by providing their CPF number); define what kind of health conditions will be allowed in immigration policies between countries; and lead to certain personal behaviors, such as those related to vaccination; among others. Biased algorithms can also result in prejudiced decisions that hinder diagnoses; datification and behavioral prediction techniques as a competitive strategy; or “profiling” that can be used to the user’s detriment, which could result in denial of access to medical insurance, health plans, and health care.

It is essential for the ANPD to include health in its regulatory agenda, in order to address the existing gaps in interpretation and regulation, with the interpretative help of other sectoral bodies, such as the Brazilian Ministry of Health, through the Digital Health and Information Secretariat (Seidigi), created by Decree No. 11.358/2023, which has, within the scope of the Brazilian Ministry of Health, the competency to define, implement, and monitor policies, practices, and procedures relating to data protection (Article 53, Item VII of Decree No. 11.358/2023).

The problem of the qualification of processing agents in digital health: controller, co-controller, or operator?

The digital health ecosystem is complex because it also includes processing agents whose social object includes, for example, economic activities classified as “data processing, application service providers, and Internet hosting services” and “development and licensing of customizable computer programs.” These are social objects that, on their own, do not allow obtaining health licenses and inclusion in the National Registry of Healthcare Facilities (CNES); this applies to most of the startups and healthtechs that have advanced during the pandemic, and which currently hold the largest share of health technology, playing a relevant role in digital health. Examples are electronic medical record platforms and platforms that issue electronic medical

⁷ Article 9, 2 “h” of the GDPR, allows the processing of special categories of personal data such as health data if “processing is necessary for the purposes of preventive or occupational medicine, for the assessment of the working capacity of the employee, medical diagnosis, the provision of health or social care or treatment or the management of health or social care systems and services on the basis of Union or Member State law or pursuant to contract with a health professional and subject to the conditions and safeguards referred to in paragraph 3”.

documents: prescriptions; certificates; reports; requests for tests; and technical reports and opinions, under the terms of CFM Resolution No. 2.299/2021.⁸

Without delving into applicable regulatory issues, the fact is that these platforms process sensitive personal health data and must comply with the LGPD with a solid program of best practices. Defining how to act as a processing agent in this context is perhaps one of the greatest challenges, given that when patients use a telehealth platform, more precisely a telemedicine application, and physicians decide to issue an electronic prescription, patients expect to receive this electronic prescription. They are unaware of, or have little access to, the other purposes included in their wishes, such as offering “personalized products or services.”

This means that physicians and healthcare facilities that are integrated with technology companies that offer the prescription platform so that patients can receive their prescriptions electronically, via mobile phones or apps, act as data controllers under the LGPD, and the technology companies act as data operators for the facilities.

The processing operation that involves electronic prescriptions can be rolled out to other processing operations. The platform can be integrated with other companies that may or may not be part of the healthcare chain, such as pharmacies, insurance brokers, and pharmaceutical companies, among others. However, when the platform applies a secondary purpose to the original operation, it needs to look for the most appropriate and secure legal basis for the new concrete situation, remembering that prescription data is sensitive personal data that points to the diagnosis and may involve pediatric patients. In this situation, it is possible to say that the platform becomes a data controller and that the integrated healthcare facility or physician who prescribed electronically is no longer a processing agent for the new purpose.

It seems unlikely to apply the “health protection” legal basis of Article 11, Item II, Clause f of the LGPD to the “secondary” processing operation, related to the “supply of the medicine” or other services or products, not to mention the possibility of “tertiary” treatment, which increases the exposure to potential risks related to unlawful or abusive discrimination. All of this is based on the patients’ original wishes: to receive an electronic prescription without leaving home, but without a proper understanding of the complexity that this represents and often without knowing the processing agents involved in this digital solution.

Defining the role of processing agents in advance is fundamental. Controllers are responsible for making the main decisions regarding the processing of personal data and defining its purposes. The LGPD assigns specific obligations to controllers, as well as responsibilities in relation to compensation for damages arising from unlawful acts, which differ according to the qualification of the processing agents. Robust contractual clauses can determine the actions of the parties as processing agents; define responsibilities, whether controller or operator, including in the event of a security incident; and define the cycle of processing of personal data and sensitive personal data of the patient for the purposes of each processing.

⁸ Bigtechs such as Amazon and Google also process sensitive personal health data obtained through wearables or electronic patient records, including in the United States.

Transparency, that is, guaranteeing that the data subject receives clear, precise, and easily accessible information about the processing and the respective processing agents, is one of the most important principles of the LGPD and must cover all types of processing of personal data and sensitive personal data.

Conclusion

Vulnerability is a universal human condition. All human beings have levels of fragility and are susceptible to suffering harm, whether physical or psychological. The condition of being vulnerable is ontologically intrinsic to humanity. In health care, patients face a condition of heightened vulnerability, due to the increased risk of harm resulting from health care, their reduced ability to respond to this risk, and, if harm occurs, their ability to repair the increased harm itself, which can be mitigated by a number of factors, even psychological ones, such as fear of illness. These factors can impact their defenses, and their mental and psychological integrity, which are aggravated by feelings of anguish, low self-esteem, anger, and pain, which worsen the situation in the face of technical unawareness of the disease itself, its treatment, diagnosis, and prognosis. Ethical and legal imperatives aimed at protecting patients' rights can balance out this experience of fragility, which is unlike any other human experience, by promoting greater personal autonomy and providing clearer and more appropriate information (Albuquerque, 2021).

Health data is interoperable, high-risk, discriminatory, and very valuable on the dark web, and is constantly under attack. With the digital transformation fostered by the pandemic, health data traffic is increasingly constant and synchronous, largely due to APIs, cookies, tagging, platforms such as Google Analytics, and other means that make up the data architecture of the maze-like digital health ecosystem. This information can reveal characteristics and vulnerabilities of its subjects and can be the source of illegal or abusive actions including discriminatory practices such as risk selection and attempts to identify patterns, establish classifications, create correlations, make inferences, and predict behaviors.

It is hoped that the Brazilian Ministry of Health's new Digital Health and Information Secretariat will establish an environment of active communication with the ANPD with the help of other sector players, who should also support this agency in the proper interpretation and regulation of the LGPD in the area of health, with the aim, among other issues, of avoiding inappropriate administrative sanctions by the ANPD.

References

- Albuquerque, A. (2021). Saúde digital e a LGPD sob o enfoque do direito do paciente e da sua vulnerabilidade acrescida. In F. Aith, & A. B. Dallari (Coords.), *LGPD na Saúde Digital* (pp. 271-290). Thomson Reuters Brasil.
-
- Brazilian General Data Protection Law*. Law No. 13.709, of August 14, 2018. (2018). Brazilian General Data Protection Law (LGPD). https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm
-
- Chiavegatto, A. D. P. F., & Ferrari, I. (2021). Uso de *Big Data* em saúde no Brasil: perspectivas e desafios de conformidade com a LGPD. In F. Aith, & A. B. Dallari (Coords.), *LGPD na Saúde Digital* (pp. 213-229). Thomson Reuters Brasil.
-
- Decree No. 11.358, of January 1, 2023*. (2023). Approves the Regimental Structure and the Demonstrative Chart of Commissioned Positions and Functions of Trust of the Ministry of Health and reassigns commissioned positions and functions of trust. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11358.htm
-
- General Data Protection Regulation*. Regulation (EU) No. 679 of the European Parliament and the Council of April 23, 2016. (2016). Regarding the protection of individuals with regard to the processing of personal data and the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC (General Data Protection Regulation - GDPR). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:32016R0679&from=PT>
-
- Law No. 13.787, of December 27, 2018*. (2018). Provides for the digitization and use of computerized systems for the safekeeping, storage and handling of patient records. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13787.htm
-
- Law No. 14.289, of January 3, 2022*. (2022). Makes it compulsory to keep confidential the condition of people living with human immunodeficiency virus (HIV) infection and chronic hepatitis (HBV and HCV) and people with leprosy and tuberculosis, in the cases it establishes; and amends Law No. 6.259, of October 30, 1975. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/lei/L14289.htm
-
- Law No. 14.510, of December 27, 2022*. (2022). Amends Law No. 8.080, of September 19, 1990, to authorize and regulate the practice of telehealth throughout the national territory, and Law No. 13.146, of July 6, 2015; and revokes Law No. 13.989, of April 15, 2020. <https://www.in.gov.br/web/dou/-/lei-n-14.510-de-27-de-dezembro-de-2022-454029572>
-
- Organic Health Law*. Law No. 8.080, of September 19, 1990. (1990). Provides for the conditions for the promotion, protection, and recovery of health, the organization and operation of the corresponding services, and makes other provisions. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm
-
- Resolution No. 2.299, of September 30, 2021*. (2012). Regulates, disciplines, and standardizes the issuance of electronic medical documents. Federal Council of Medicine. <https://sistemas.cfm.org.br/normas/visualizar/resolucoes/BR/2021/2299>
-
- Resolution No. 2.314, of April 20, 2022*. (2022). Defines and regulates telemedicine, as a type of medical service mediated by communication technologies. Federal Council of Medicine. https://sistemas.cfm.org.br/normas/arquivos/resolucoes/BR/2022/2314_2022.pdf
-
- Teffé, C. S. (2022). *Dados pessoais sensíveis: qualificação, tratamento e boas práticas*. Foco.

Digital health skills: Results of the workshop held during the CBIS-2022

Juliano de S. Gaspar¹, Raquel Acciarito Motta², and Heimar de F. Marin³

The definition of skills is one of the symbols of the maturity and formalization of a profession or occupation (World Health Organization [WHO], 2022). The literature shows the efforts being made by several countries to clearly define the scope of action and the importance of defining digital health skills (Brommeyer et al., 2023; WHO, 2023). With specific needs for each health system and the demand for professionals at different levels, these competencies aim to strengthen digital health initiatives in the care of populations (Brazilian Health Informatics Society [SBIS], 2016).

The training of human resources in health informatics in Brazil has expanded considerably, with many initiatives aimed at training professionals at different levels of education that are offered by public and private institutions. However, despite the existing initiatives, it is still necessary to expand the supply of courses and training in the area (Santos et al., 2022). There is also a demand for more integration between educational institutions and the needs of the health informatics job market, with

¹ Post-doctorate with a focus on technologies for health education from the Medical School of the Federal University of Minas Gerais (UFMG). PhD in health informatics from the Medical School of UFMG. MSc in medical informatics from the Medical School of the University of Porto (UP). Bachelor's degree in computer science from the University of Vale do Itajaí (Univali). Professor of undergraduate and postgraduate studies at the Medical School of UFMG. Member of the Health Informatics Research Center at UFMG, and member of the Research Center in Health Technologies and Services at the Medical School of UP. He is on the Board of Directors of SBIS.

² Nursing undergraduate degree from São Camilo University Center. Master's degree in nursing from the University of Guarulhos (UNG). Medical student at Inspirali, Anhembí Morumbi University (UAM). Specialization in UX - user experience from Pontifical Catholic University of Rio Grande do Sul (PUC-RS). MBA in university management with an emphasis on institutional evaluation and specialization in ICU and stomatherapy from São Camilo University Center. Partner-owner of PRISMA Health Consulting and Digital Prism. Member of the Digital Nursing Technical Chamber of the São Paulo Regional Nursing Council (Coren-SP). Member of the Board of Directors of SBIS. She works in the fields of digital education and HealthTech.

³ Retired full professor from the Federal University of São Paulo (Unifesp). PhD in health informatics from Unifesp. Post-doctorate in clinical informatics from Harvard Medical School. Editor-in-chief of the International Journal of Medical Informatics. Fellow of the American College of Medical Informatics in the United States, and scientific coordinator of the ICT in Health survey, developed by the Regional Center for Studies on the Development of the Information Society (Cetic.br).

a view to understanding and expanding the skills of professionals in this area, in response to both the digital transformation that has been taking place and to Priority 5 of the Brazilian Ministry of Health's *Digital Health Strategy for Brazil* (ESD28) (Brazilian Ministry of Health, 2020).

In line with this reality, the National Health Information and Informatics Policy (PNIIS) places technology at the heart of actions aimed at increasing efficiency and quality in the processes of computerizing health-related activities, with regard to both individual care and collective health actions (Ordinance No. 1.768/2021).

In an international context and a unified endeavor, with representatives from various countries, the International Medical Informatics Association (IMIA) reviewed the article "Recommendations of the International Medical Informatics Association on Education in Biomedical and Health Informatics: Second Revision" (Bichel-Findlay et al., 2023). In this review, it was proposed that the training of human resources for digital health should consider three levels of roles for professionals:

- **Basic level:** Refers to the users of health informatics and digital health systems. Individuals must be familiar with the use of computers and have knowledge of the possibilities and limitations of information and communication technologies (ICT); be able to use ICT efficiently and effectively; and understand the fundamental topics of all knowledge domains that enable the use of information systems in order to enter, store, and retrieve data. This level of training is aimed at users and undergraduate students in the health field and other areas.
- **Intermediate level:** Involves knowledge of computer, information, and health sciences. It presupposes knowledge of clinical and technical aspects in order to identify the needs of the area or advise software analysts on the requirements for new information systems. Professionals must have knowledge of the development of terminologies and guidelines; the development of clinical information systems; the process of evaluating clinical information systems; and skills for the application of health informatics and the principles linked to digital health and the digitization of health record systems. This level of training is aimed at undergraduate students, specialists, and master's students in health informatics.
- **Expert level:** Involves the knowledge and skills needed by senior experts in health informatics. Professionals must know all the core aspects of their area of expertise; have the necessary skills to develop new methods for processing health information; carry out research in this field; and provide training activities. As in medicine, these professionals must be recognized as experts, which can include areas such as nursing informatics; dental informatics; public health informatics; health and human services informatics; clinical informatics; and medical informatics. Each type of professional training needs to provide concentrated knowledge (master's or doctorate) in the chosen field, in addition to the necessary knowledge obtained in the intermediate stage of training and specialization. This level of training is aimed at master's and doctoral students in health informatics.

Still according to the IMIA proposal, regarding the level of education, the programs should be offered at different levels, such as professional training and undergraduate courses, and specialization and graduate programs.

With these recommendations in mind, and focusing on Priority 5 of the ESD28, the SBIS, together with the Department of Informatics of the Brazilian Public Health System (Datusus), and with the support of the Oswaldo Cruz German Hospital (HAOC),⁴ held a workshop during the 2022 Brazilian Congress of Health Informatics (CBIS-2022). It featured national experts who were invited to discuss the importance of defining skills for health informatics professionals and the topics presented in the six thematic axes mentioned in the recommendations proposed by the IMIA. The purpose was also to encourage the first activities to define skills and include the health informatics occupation in the Brazilian Occupational Classification (CBO).

Methodology

This study is a report on the experience of experts in health informatics education. The objective was to review and validate, in the Brazilian context, the health informatics skills expected of professionals who work directly or indirectly in the field.

The study involved a review of the literature on the subject and experiences already published in other countries, as well as national and international recommendations, based on the health informatics skills published by the IMIA in the review of the article “Recommendations of the International Medical Informatics Association on Education in Biomedical and Health Informatics: Second Revision” (Bichel-Findlay et al., 2023).

The participants were selected on the basis of their notable participation in discussions, debates, research, and education groups, as well as their work with higher education institutions and in government activities regarding issues related to health informatics education.

In the first stage, online meetings were held with the participants and a set of scientific publications was made available to them. In the second stage, a six-hour face-to-face workshop was held.

After these actions, a checklist was drawn up covering the translated IMIA health informatics skills, in which each participant was asked to comment on the relevance of the topic (low, medium, or high) and the level of training indicated (basic, intermediate, or expert).

After applying the checklist, the participants were split into four groups to develop and compile suggestions and reach a consensus on the topic. Finally, a representative from each group presented the considerations pointed out by their members, and then everyone participated in a collective debate. Finally, the results were compiled, and the final document was prepared for approval by all the authors.

⁴ HAOC's support came under the PROADI Project (Support Program for Institutional Development of the Brazilian Unified Health System [SUS]), which is an alliance between six reference hospitals in Brazil and the Ministry of Health.

Given its bibliographic nature and the authors' experience, it was not necessary to submit this study for approval by a research ethics committee. Thus, the work was conducted in compliance with the rules in Resolution No. 510/2016 of the National Research Ethics Commission (Conep). The study was directed and coordinated by SBIS, and its authors declare no conflicts of interest.

Results

The workshop had 17 participants. Of these, 11 had PhDs (65%), four had master's degrees (24%), and two were undergraduates (12%). The division of these professionals by area of training was as follows: 13 experts in health sciences (76%); seven experts in computer sciences, engineering, information, and related fields (41%); and three experts in management sciences, social sciences, behavioral sciences, and related fields (18%).

Regarding the main professional activities being carried out at the time of the survey, the following stood out:

- 12 professors and/or researchers at higher education institutions with an average of 16.5 years of teaching experience (71%);
- seven professionals working in management, coordination, projects, and consultancy in digital health, health informatics, digital information and communication technologies (DICT), and related fields in the private sphere (41%);
- two professionals working in management, coordination, and projects related to ESD28 in the government sphere (12%).

Table 1 shows the topics that cover the fundamental principles of health informatics, recognized not only by IMIA, but also by various organizations and scientific societies such as SBIS. These are topics that, regardless of their level of training, professionals need to know in order to work in the digital health area and contribute to the choices and directions of projects to be developed.

TABLE 1
COMPILATION OF THE RESULTS OF THEMATIC AXIS 1

Fundamental principles of health informatics	Relevance
Clinical decision support	88%
Data management	88%
Research methods and paradigms	88%
Standards in health informatics and interoperability	86%
Classifications, vocabularies, terminologies, ontologies, and taxonomies	86%
Evaluation of information systems	84%

CONTINUES ►

► CONCLUSION

Fundamental principles of health informatics	Relevance
Telehealth and telemedicine	84%
Educational support through computerized methods and tools	82%
Health information literacy	80%
Health information processing	80%
Literature retrieval and analysis	80%
Principles of structure, design, and analysis of health records	72%
Regional networks and shared care	72%
History of health informatics	67%

Suggestions for inclusion in the thematic axis:

Digital literacy in all its aspects; Brazilian Unified Health System (SUS); history, principles, and foundations of the SUS in public health; data management: collection, consistency, and storage, among others; informatics in nursing, dentistry, pharmacy, and medicine, among others; the digital health job market; data visualization and manipulation; and the Brazilian General Data Protection Law (LGPD).

The field of health informatics is multidisciplinary. It is not driven by technology, but it uses technological resources to design systems and solutions that promote better use of them with effective results for the health of populations.

Table 2 includes the topics covering health sciences and services. It suggests that professionals with different backgrounds can participate in health informatics programs, and need to acquire knowledge of the health area and how the process of health care services delivery.

TABLE 2
COMPILATION OF THE RESULTS OF THEMATIC AXIS 2

Health sciences and services	Relevance
Clinical decision-making	94%
Evidence-based practice	90%
Health terminology	90%
Patient safety	88%
Person-centered care	86%
Health determinants	82%
Public health	82%
Epidemiology	80%

CONTINUES ►

► CONCLUSION

Health sciences and services	Relevance
Health policies and regulatory frameworks	80%
Health promotion	76%
Care delivery models	72%
Patient empowerment	69%
Health sector roles	67%
Biomedicine	65%
Structure and function of health services organizations	63%
Participatory health	61%
Human anatomy and physiology	51%

As a multidisciplinary area, and given the exponential evolution of science in the use of technological resources, professionals working in health informatics need to acquire knowledge on topics related to data science and computational models. This is essential for a better understanding of how these theories and principles can be applied, considering the flow of data and information in the generation of health knowledge (Table 3).

TABLE 3
COMPILATION OF THE RESULTS OF THEMATIC AXIS 3

Data, information, and computer sciences	Relevance
Data and information analysis	96%
Data and information visualization	94%
Security systems	90%
Artificial Intelligence (AI)	86%
Data and information attributes	86%
Internet of Things (IoT)	82%
Cloud and edge computing	76%
Blockchain technology	72%
Design and development principles	72%
Information structure and design	72%
Network architectures and topologies	69%

CONTINUES ►

► CONCLUSION

Data, information, and computer sciences	Relevance
Robotics	69%
System design	69%
Information science theories	67%
Wireless technology, sensor-based systems	67%
System life cycle	65%
Suggestions for inclusion in the thematic axis:	
Precision medicine; information technology infrastructure (networks, databases, etc.); digital system architecture; ethics and security; and data quality.	

Digital health systems must focus on consumers – namely, citizens. Principles from the social and behavioral sciences are fundamental, not only in the design of systems, but also in understanding the models that will be best accepted and most easily adopted (Table 4).

TABLE 4

COMPILATION OF THE RESULTS OF THEMATIC AXIS 4

Social and behavioral sciences	Relevance
Ethics, security, and privacy	96%
User experience	88%
Health literacy	86%
Stakeholder engagement	86%
Digital literacy and digital exclusion	82%
Problem-solving	82%
Stakeholder education	76%
Principles of indigenous data sovereignty	71%
Medical and health legislation	71%
Sociotechnical aspects	71%
Suggestions for inclusion in the thematic axis:	
Usability; cognitive aspects of human-machine interfaces; and identification of user heterogeneity in the country.	

Regardless of the health system models adopted, it is worth noting that health informatics professionals will be strategically involved with public management and health managers. Therefore, health management topics should be included in the

different levels of training, with scope and complexity suited to these levels and the roles to be developed in the training of these professionals, as shown in the following table.

TABLE 5
COMPILATION OF THE RESULTS OF THEMATIC AXIS 5

Management sciences	Relevance
System governance	80%
Information culture	78%
Project management	78%
Risk management	78%
Leadership	76%
Interdisciplinary team management	76%
Resource management	76%
Quality management	72%
Value management and benefit achievement	69%
Healthy economy	67%
Process reengineering	61%
Business alignment	59%
Management change	57%
Suggestions for inclusion in the thematic axis: Data and systems governance; digital health governance; public policies in digital health; research and development (R&D) in digital health; sustainability; monitoring and evaluation of digital health interventions; and regulatory frameworks.	

The experts invited for this analysis concluded that the topics listed in axis 6 of the IMIA document are specific and regional, and are not suited to the Brazilian reality. It was therefore suggested that, in the case of advanced training (master's and doctoral degrees), all five domains presented in the previous tables could be further developed for specialization and graduate programs.

Final considerations

The development of a skills matrix for health informatics is a clear necessity due to the growing adoption of ICT in this sector. With technological advances, the ability to manage and use health information has become essential for the effective performance of activities related to the area, from patient care to service management and the definition of public policies and sector planning.

It is therefore increasingly necessary for health professionals to have informatics skills, such as knowledge of health information systems, data and information management, and information security and privacy.

In addition, health informatics, as a scientific area that presents methods and a framework for designing, selecting the criteria for, implementing, and evaluating systems, offers a vast field of possibilities and opportunities for research and innovation in the health area, including the use of AI and Big Data in the analysis of health data and the development of clinical decision support systems.

In this sense, it is important that health professionals seek constant updating and training in health informatics. This will enable them to keep up with technological developments and ongoing transformations, thereby ensuring that patient care is both effective and safe. As a result, they will be fully informed, engaged, and integrated into digital health initiatives within the scope of the care they provide.

However, it is important to note that an instrument developed in other countries may not be suitable for use in the reality in Brazil. To this end, it is crucial to promote debates, workshops, and proposals for adaptation and validation by experts at the national level. At the same time, it is important to maintain a balance so that adjustments do not decharacterize the document, which has already been validated and used internationally. This could hinder future comparative analyses of the digital health scenario in Brazil with the international scenario.

Therefore, the work begun on proposing and drawing up a skills matrix will serve as a basis for training curricula at various levels of education, corroborating the current situation and supporting the actions of the Brazilian Ministry of Health in relation to ESD28.

These preliminary results can serve as a starting point for further research and reflection on the skills needed in digital health in Brazil. To this end, it is important that other stakeholders, such as bodies representing the health professions, institutions, and universities, come together on this journey in order to promote new meetings with active participation, as well as studies that will be fundamental to improving and expanding understanding in health and education.

Participants in the virtual meeting and/or face-to-face workshop: Alexandre Negrão Pantaleão, Andréia Cristina Souza, Anna Luisa Mennithi, Antônio Carlos Onofre de Lira, Beatriz de Faria Leão, Claudia Moro, Deborah R. Carvalho, Eura Martins Lage, Felipe Baptista Brunheroto, Gilberto Vieira Branco, Grace T. Dal Sasso, Luciana Portilho, Luis Kiatake, Luiz Ari Messina, Marco Antonio Gutierrez, Maria Cristina Ferreira de Abreu, Mariana Gusso Espinola, Neurilene Oliveira, Oberdan Costa, Ollivia Frederique Ferreira, Osmeire C. Sanzovo, Paulo Lopes, Paulo Mazzoncini de Azevedo Marques, Rafael Venijio Maggion, Renato Sabbatini, Tathiana Soares Machado, Thaís Lucena, and Victor Augusto Fonseca de Castro.

References

- Bichel-Findlay, J., Koch, S., Mantas, J., Abdul, S. S., Al-Shorbaji, N., Ammenwerth, E., Baum, A., Borycki, E. M., Demiris, G., Hasman, A., Hersh, W., Hovenga, E., Huebner, U. H., Huesing, E. S., Kushniruk, A., Lee, K. H., Lehmann C. U., Lillehaug, S., Marin, ... Graham, W. (2023). Recommendations of the International Medical Informatics Association on Education in Biomedical and Health Informatics: Second revision. *International Journal of Medical Informatics*, 170, 104908. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2022.104908>
- Brazilian Health Informatics Society. (2016). *Competências Essenciais do Profissional de Informática em Saúde versão 2.0*. <http://sbis.org.br/documentos-e-manuais/>
- Brazilian Ministry of Health. (2020). *Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028*. https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estrategia_saude_digital_Brasil.pdf
- Brommeyer, M., Whittaker, M., Mackay, M., Fowie N., & Liang, Z. (2023). Building health service management workforce capacity in the era of health informatics and digital health – A scoping review. *International Journal of Medical Informatics*, 169, 104909. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2022.104909>
- Ordinance GM/MS No. 1.768, of July 30, 2021. (2021). Provides for the National Health Information and Informatics Policy (PNIIS). <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-1.768-de-30-de-julho-de-2021-335472332>
- Resolution No. 510, of April 7, 2016. (2016). The Plenary of the National Health Council at its 59th Extraordinary Meeting, held on April 6 and 7, 2016, in the use of its regimental powers and attributions conferred by Law No. 8.080, of September 19, 1990, by Law No. 8.142, of December 28, 1990, by Decree No. 5.839, of July 11, 2006, and. https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2016/res0510_07_04_2016.html
- Santos, S. L. V., Braga R. D., Meurer M. I., & Ribeiro-Rotta R. F. (2022). Formação de Recursos Humanos em Saúde Digital. In A. C. Taleb, C. L. Wen, & J. B. Neto (Eds.), *Teleoftalmologia, telemedicina e inovação*. Conexão Propaganda e Editora.
- World Health Organization. (2022). *Global competency and outcomes framework for universal health coverage*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034662>
- World Health Organization. (2023). *Open call for experts to serve as members of the Digital Health Competency Framework Committee*. <https://www.who.int/news-room/articles-detail/open-call-for-experts-to-serve-as-members-of-the-digital-health-competency-framework-committee>

Digital health vision: The experience and collaborative method of the National Education and Research Network

Claudia Moro¹, Mariana de Mello Gusso², Gilberto Vieira Branco³, Edson Amaro Jr.⁴, Lincoln de Assis Moura Jr.⁵, and Paulo Roberto de Lima Lopes^{6,7}

Collaboration: Luciana Portilho⁸

The National Education and Research Network (RNP), created in 1989, has a successful track record in its different fields of activity and is an example of network collaboration. Among its many actions, it is responsible for coordinating the Telemedicine University Network (Rute), set up 18 years ago with the aim of implementing an interconnection infrastructure in university hospitals and health teaching units in Brazil, with 140 telemedicine and telehealth units. The RNP has been instrumental in disseminating distance health education, carrying out university extension activities

¹ Computer engineer with a PhD from the University of São Paulo (USP) and a post-doctorate degree in biomedical informatics from the University of Pavia, Italy. Full professor at the Pontifical Catholic University of Paraná (PUCPR), in the graduate program in health technology (PPGTS), where she coordinates the Health Artificial Intelligence Lab (HAILab).

² Psychologist with experience in rehabilitation engineering. Master's degree and a PhD from the graduate program in technology and health at PUCPR, with a doctoral internship at Yale University (United States). Professor at PUCPR and works with neuropsychological assessment in her office. Member of the anti-ableism commission of the Regional Psychology Council of Paraná.

³ Master's of Science from the graduate program in health management and informatics at the São Paulo School of Medicine at the Federal University of São Paulo (Unifesp). Specialist in teaching for professional and technological education at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Espírito Santo (IFES). He has an MBA in data science and analytics from Luiz de Queiroz College of Agriculture (Esalq) of USP and a degree in data processing technology from the São Paulo State University (Unesp). He is currently an institutional relationship analyst at the National Education and Research Network (RNP).

⁴ PhD and full professor at USP, with a post-doctorate degree from the Institute of Psychiatry at King's College London. He is currently an associate professor in the Department of Radiology at USP's School of Medicine and superintendent of Big Data and analytics at Albert Einstein Hospital.

⁵ Electronic engineer with extensive experience in technology applied to medicine and health. Master's degree from the Alberto Luiz Coimbra Institute for Graduate Studies and Research in Engineering at the Federal University of Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ) and a PhD from Imperial College London. He has been president of several national and international scientific societies in the field of health informatics. He is an independent consultant in digital health strategies, having actively participated in the preparation of the Global Strategy on Digital Health of the World Health Organization (WHO) and the Digital Health Strategy for Brazil, published in 2021.

⁶ PhD in the sciences from the graduate program in health management and informatics at Unifesp; Master's of Science in nuclear power reactors and nuclear fuel technology. Electronic engineer graduated from the School of Industrial Engineering (FEI). He has more than 25 years of academic and professional experience in information and communication technology in health. He is currently a specialist in the institutional relations department of the RNP, focusing on digital health and community collaboration networks in health, and works on the coordination and innovation of the Telemedicine University Network (Rute). He was secretary-general of the Brazilian Association of Telemedicine and Telehealth (ABTms) for the 2020-2021 biennium. He was an alternate member of the scientific and technological community of the Brazilian Internet Steering Committee (CGL.br) from 2020 to 2023. He is currently secretary-general of the Brazilian Health Informatics Society (SBIS) for the 2023-2024 biennium.

⁷ All authors are coordinators of the Technical Committee for Prospecting and Digital Health (CT-SD) of RNP.

⁸ Coordinator of the CT-SD/RNP.

for the Brazilian Unified Health System (SUS), while serving as an incubator for new scientific and collaborative projects.

In the field of digital health, defined by the World Health Organization (WHO) as “the use of digital technologies to improve people’s health and well-being” (WHO, 2021), the RNP has carried out many significant projects. One example was the implementation of telemedicine units in remote areas of Brazil, allowing patients in these regions to have access to specialized medical consultations without the need to make long and expensive trips for both patients and public health care. In addition, the RNP has been instrumental in promoting distance health education, contributing to the development of online training programs for health professionals across the country. These projects not only demonstrate RNP’s commitment to improving access to health, but also highlight its role as a leader in innovation and collaboration in digital health, in addition to meeting the proposal initiated in 2019 by WHO for the adoption of digital innovations in health, emphasizing evaluation based on benefits, harms, and equity (WHO, 2019).

Considering that technological innovations are becoming inseparable from health care, Meskó et al. (2017) highlighted a cultural transformation of digital health in the provision of care and the practice of medicine. The WHO (2019) emphasizes that digital health tools are part of the path to achieving universal health coverage and sustainability. Based on this WHO vision and the aspects involved in the digital transformation of health, Stoumpos et al. (2023) and Cascini et al. (2022) pointed out that one of the most important topics is for countries to define the appropriate priorities for improving their health systems.

The proposal of innovative solutions to health priorities must be anchored by technology prospecting (Battistella & De Toni, 2011), which is characterized by a systematic process of identifying, analyzing, and monitoring emerging technologies, trends, and relevant future developments, which involves the assessment of opportunities and threats (Jin et al., 2014). It is essential in the digital health scenario in which technology and the application context play a more prominent role (Nielsen & Sahay, 2022).

Since 2020, the RNP has been carrying out technological prospecting⁹ in digital health on a regular basis. Also in 2020, the Technical Committee for Prospecting and Digital Health (CT-SD) was created at RNP; it is a forum dedicated to studying the future of digital health applications, products, and services. This committee has contributed to building visions that guide new investments in research, development, and innovation, aimed at the digital transformation of health.

This article aims to summarize the experience of the CT-SD Coordinating Committee in building RNP’s digital health vision, presenting the method used and the main 2023 results.

⁹ For more information, visit: <https://www.rnp.br/en/inovacao/prospeccao-tecnologica>

In 2022, the CT-SD focused its efforts on identifying technologies, especially emerging ones, and their potential uses to address health problems. In 2023, the approach was reversed, and the CT-SD built a model, adopted as part of the working methodology, which considers that digital health initiatives should originate from health needs. In addition, other dimensions that should be analyzed for the prioritization of digital health initiatives include the classes of digital health interventions, the areas of interest to the RNP, and the types of expected outcomes.

The objective of the CT-SD is to identify priority dimensions and criteria to guide the support of digital health initiatives within the RNP, focusing on digital health associated with best practices and health needs, and targeting the values, cultures, and practices of the community served by the RNP.

Each year, the CT-SD prepares a technical report with recommendations on technological prospecting in digital health, which is submitted to the committee's member organizations for validation. This report is sent to RNP's board of directors and serves as a base for the development of actions aimed at improving digital health within the institution.

Committee organization

The Coordinating Committee of the CT-SD is made up of specialists in digital health, and the remaining members also have training and experience related to digital health, are associated with organizations dealing with health information, and are part of the RNP community. To become a participant and contribute to the discussions and activities of the CT-SD, it is necessary to register with the committee. One of the great challenges facing the CT-SD is to improve the collaborative space that is part of its core, maintaining an agenda focused on achieving results.

Method

The activities of the CT-SD are organized based on guiding questions prepared by the coordinators, which are answered throughout its activities by the CT-SD members during the year, in order to incorporate the contribution of expert collaborators in the construction of the recommendations contained in the Future Vision report. These discussions are held in thematic study groups.

In 2023, the study groups were organized into the following themes, prioritizing the identification of health problems in the spheres that are supported by the RNP:

- Study group 1 (SG1): Education;
- Study group 2 (SG2): Research and innovation;
- Study group 3 (SG3): Healthcare.

The process of discussing and building the committee's Future Vision was carried out mainly through virtual events. When necessary, extraordinary meetings were called with the study groups to delve deeper into issues that remained unresolved

during the ordinary meetings. Another method used to collect information consisted of a form in which CT-SD participants were asked to select digital health fields that they considered to be priorities.

In order to guide and promote discussion among the CT-SD members, six guiding questions were proposed aligned with the objectives for 2023:

1. What are the priority health areas that the RNP should focus on?
2. What are the types of digital health initiatives that best enable health priorities to be met?
3. Which dimensions of the RNP community are impacted by each type of initiative - such as skills, competencies, resources, products, and services?
4. What is the estimated potential impact of each type of initiative in dimensions such as economic and social development; user protagonism; quantity and quality of participation by RNP members; teaching and research; and strengthening of the RNP and its community?
5. What is the estimated potential impact of each type of initiative on the adoption of digital health, such as its contribution to the development and consolidation of good practices, ethical principles, legislation, governance, reuse, standards, better interoperability, cost reduction, and practical applications?
6. What types of initiatives should the RNP support as a priority and what resources should it make available to enable them, including cyberinfrastructure, and material, human, and organizational resources?

The virtual events consisted of four specific stages:

- a. **Opening:** A coordinator of the CT-SD presented the purpose of the event and, where applicable, a summary of the discussion and results of the previous meeting. They then presented the guiding question, its context, and guidelines for the discussions to be held in the study groups;
- b. **Participation by experts:** Presentation by an invited expert of experiences and practices that enrich the understanding of the guiding question and its relevance to the construction of the final technical report;
- c. **Group discussion:** The participants were separated into three study groups to discuss, with the aim of answering the guiding question of the meeting, based on the inputs presented by the invited expert and the theme of each of the three groups;
- d. **Closing:** The study group coordinators presented a compilation of the discussion and the results obtained, generating partial records, which were organized by the CT-SD Coordinating Committee before the next meeting.

Throughout the CT-SD meetings, the definition of concepts and dimensions is developed with the direct collaboration of all the participants. It should be emphasized that the discussions are held with a view to maintaining the guideline of considering digital health through RNP purposes. Therefore, the results obtained are necessarily delimited by these specifications. This aspect is not considered by the participants to be a limitation of the work, but rather an intrinsic characteristic of it. Table 1 shows the topics discussed and the experts invited to the events related to each of the six guiding questions for 2023.

TABLE 1
THEMES OF CT-SD MEETINGS IN 2023

2023	Central theme
Apr.	Health Priorities/RNP (PNS-RNP) Digital Health and Information Secretariat of the Ministry of Health (Seidigi/MS)
May	Classes of digital health projects that best enable health priorities to be met, based on the classification of digital health interventions defined by WHO Dr. Chinemerem Chika Eyetan, Digital Health Department of WHO
Jun.	Concepts of health impacts from the point of view of digital health and the RNP, considering dimensions such as skills, competencies, resources, products, and services Prof. Dr. Angélica Baptista, Oswaldo Cruz Foundation (Fiocruz)
Aug.	Experiences in developing collaborative initiatives in digital health and analyzing their impact on health Essential dimensions that characterize digital health initiatives Examples: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Central objective of the initiative: Human resources training, product prototyping, development and testing of innovative services; ▪ Type of initiative arrangement: Collaborative network, multicenter study, university-healthcare organization collaboration; ▪ Type of support expected: Investment, funding, infrastructure, testbed, mentoring, consulting; and ▪ Alignment with the proponents' competencies: Existence of human resources, experience, and expertise in the topics covered, infrastructure. Prof. Dr. Marco Antônio Gutierrez, Heart Institute of the Clinical Hospital of USP Medical School (InCor-HCFMUSP)
Sep.	RNP's experiences in developing collaborative initiatives in digital health and their impact on society Essential dimensions and attributes that should guide RNP as prioritization criteria for supporting digital health initiatives Prof. Dr. Guido Lemos de Souza Filho, Federal University of Paraíba (UFPB) and Science and Technology Secretariat of João Pessoa (PB)
Oct.	Proposed criteria for prioritizing digital health initiatives within the RNP CT-SD members

Results and analysis of results

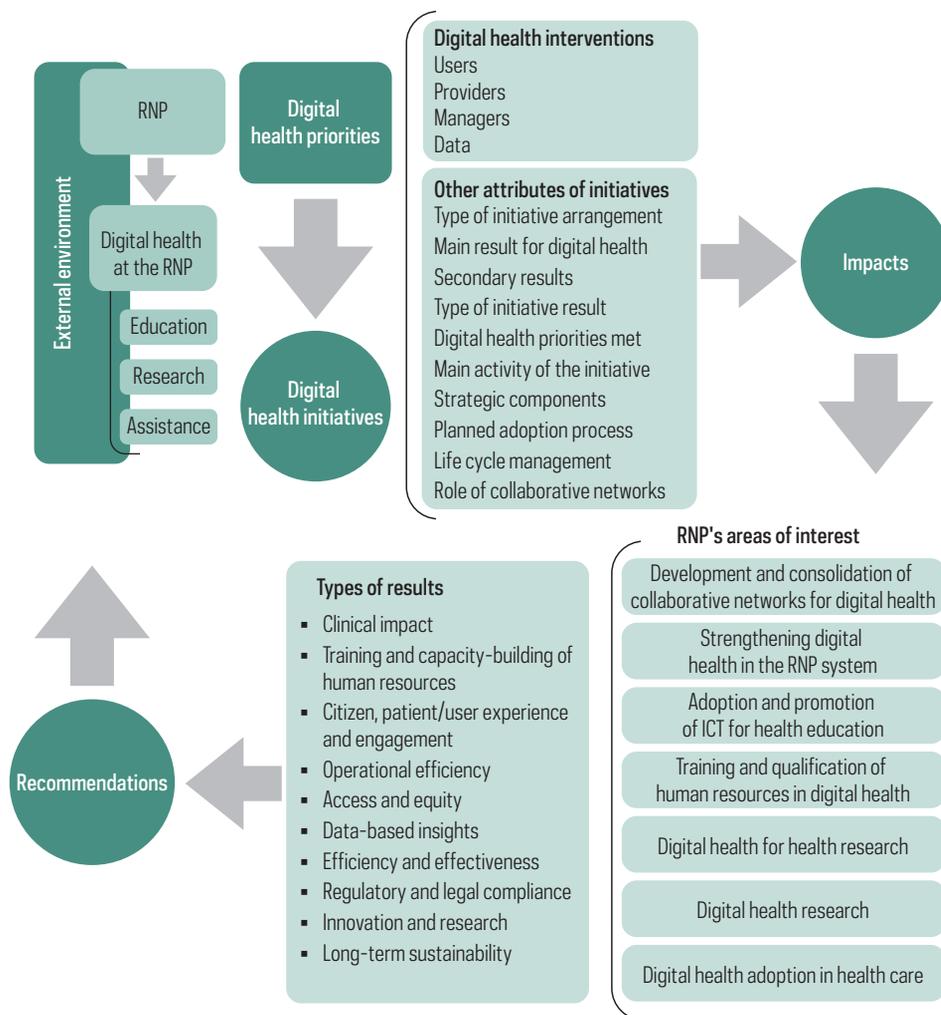
The main results of this study include the method proposed for drafting the Digital Health Future Vision and the results of its adoption in the drafting of the 2023 CT-SD technical report. This includes the distribution of CT-SD participants by state of origin, as well as an analysis of their participation in the activities carried out in 2023.

METHOD FOR DEVELOPING THE DIGITAL HEALTH FUTURE VISION

The phases of the proposed and adopted methodology are summarized in the diagram in Figure 1.

- Identification of health priorities as drivers of digital health initiatives;
- Types of digital health initiatives and adoption of digital health intervention classes;
- Identification of the types of results expected from digital health initiatives in health care;
- Identification of other attributes of digital health initiatives;
- RNP's areas of interest in digital health; and
- Identification of criteria for prioritizing digital health initiatives to be supported by the RNP.

FIGURE 1
DIAGRAM OF THE PHASES OF THE METHODOLOGY ADOPTED



The details of the proposed methodology, as well as the results of its application, can be found in the 2023 CD-SD Future Vision Report, which will be published by the RNP.¹⁰

The methodology presented reinforces that digital health initiatives should start from the health priorities that can be supported by digital health, and resulted in recommendations for 2023 on the dimensions to be prioritized by the RNP. In addition, the methodology adopted shows the search for the active participation of the members of the CT-SD in the construction of the result of each phase, as well as in the technical report.

¹⁰ For more information, visit: <https://www.rnp.br/documentos/publicacoes>

APPLICATION OF THE METHODOLOGY - CT-SD RESULTS IN 2023

The 2023 activities and the corresponding report were based on the results of the CT-SD in the previous year. The methods for developing the CT-SD activities, objectives, and form of participation were reviewed. A work plan was established in the beginning of the year and was carried out as planned, including a review in July that resulted in more productive and participatory activities.

The most significant products of the 2023 activities were: a) the set of health priorities, understood as driving digital health initiatives; b) the set of dimensions that characterize them; and c) the dimensions prioritized for the analysis of digital health initiatives within the RNP.

The priorities for one of the sets described and the prioritized dimensions were identified using a form filled out by 34 of the 88 members registered with the CT-SD. Figure 2 summarizes the results of the form completion. To make it easier to see the information, the figure has been divided into two parts: Figure 2A, which contains all the dimensions; and Figure 2B, which shows details of the “Digital Health Interventions” dimension, which in Figure 2A is characterized by a single green square/rectangle. The numbers in parentheses represent the hierarchical ordering resulting from the responses to the form.

FIGURE 2A
GRAPHICAL REPRESENTATION OF THE MAIN DIMENSIONS THAT CHARACTERIZE DIGITAL HEALTH INITIATIVES, FOCUSING ON THE RNP

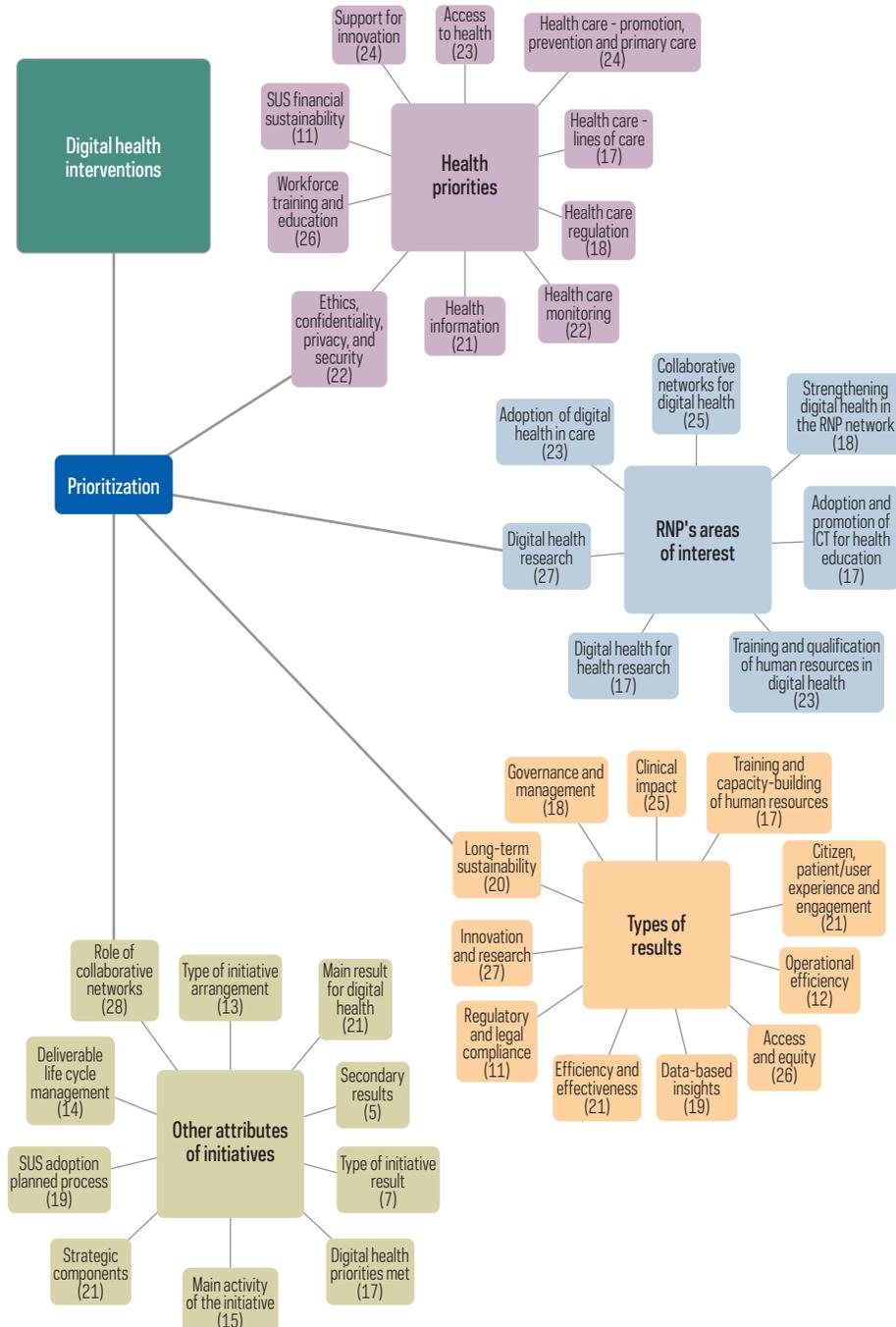


FIGURE 2B
REPRESENTATION OF THE “DIGITAL HEALTH INTERVENTIONS” DIMENSION

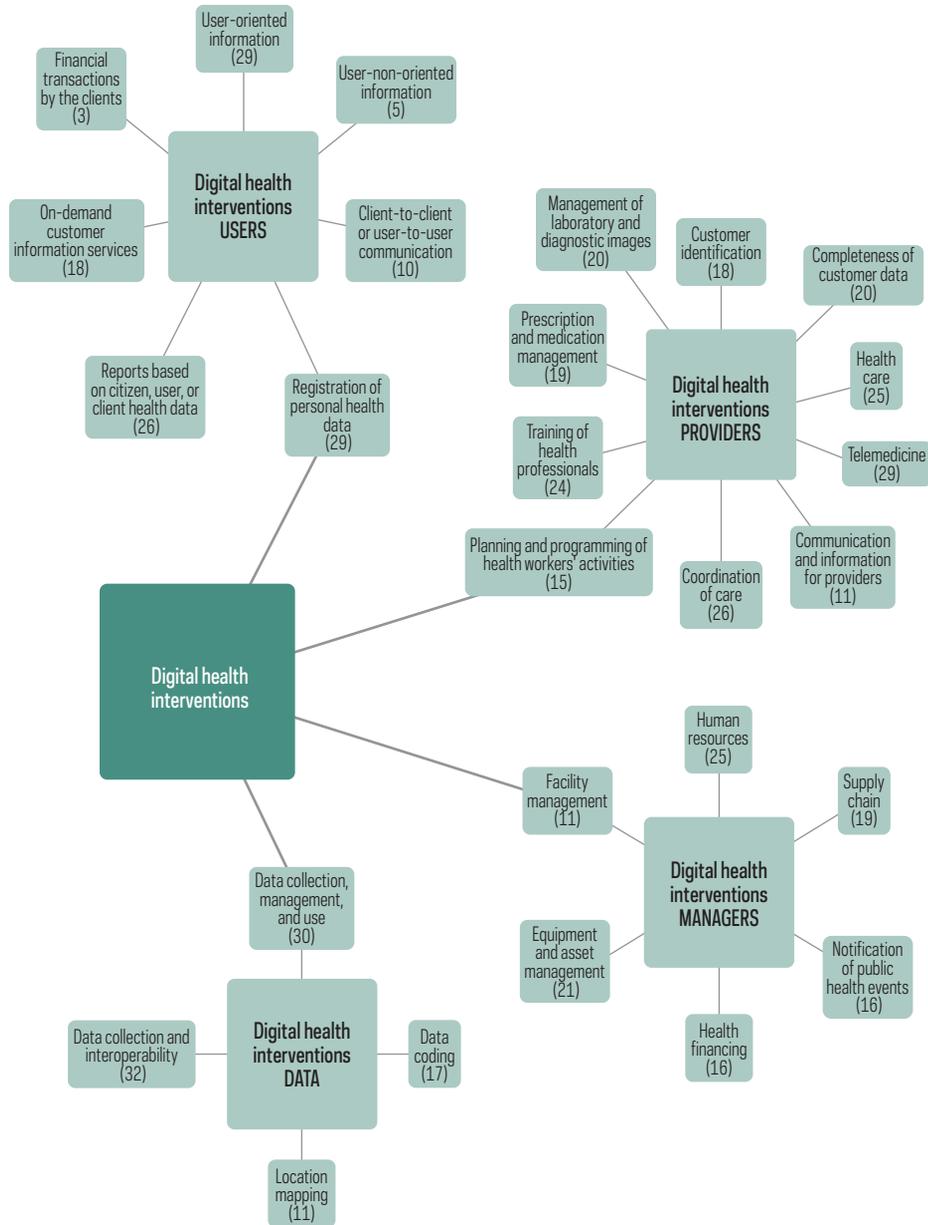


Figure 2b visually summarizes the results of the prioritization, showing the relative importance of each of the dimensions identified throughout the activities of the CT-SD. These results can be used as a roadmap for analyzing proposals for digital health initiatives submitted to the RNP and as inspiration for the preparation of calls for proposals or calls for research, teaching, and innovation work in digital health.

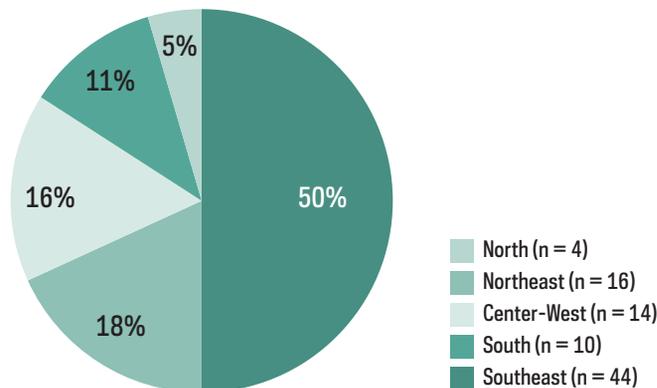
PARTICIPATION IN CT-SD ACTIVITIES IN 2023

In 2023, the CT-SD had the collaboration of 88 participants, in addition to guests for presentations and specific activities. The Coordinating Committee was made up of eight members: Five RNP scholarship holders in the “Coordination of the Digital Health Technology Prospecting Working Group” project (the general coordinator of the CT-SD and those of the three study groups, as well as a young researcher) and three researchers linked to the RNP in the field of Digital Health and Health Community Collaboration Networks (including the Rute coordinator). Throughout the activities, there was also support from specialists linked to the RNP, when necessary. The distribution of participants by state can be seen in Figure 3.

FIGURE 3

DISTRIBUTION OF THE 2023 PARTICIPANTS ACCORDING TO THEIR GEOGRAPHICAL REGION

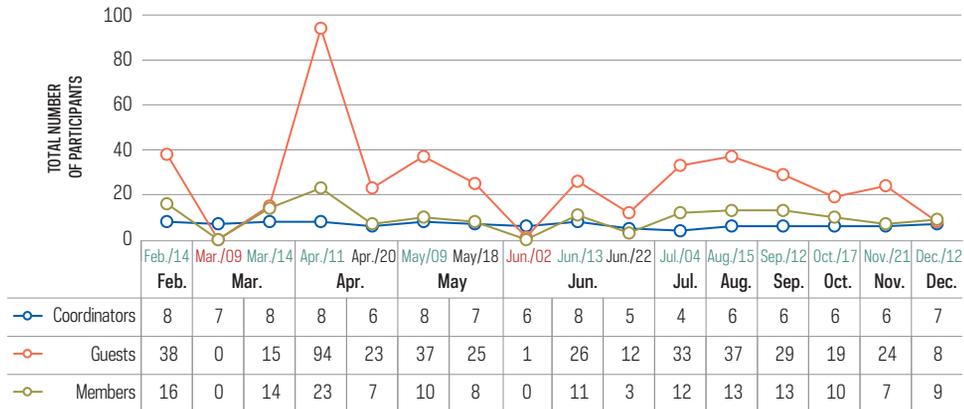
Total number of participants: $n = 88$



From January to December 2023, there were 683 participations by regular members, guests, and coordinators. The participation and engagement of the RNP community was significantly higher than in 2022 (the average attendance per meeting increased from 22 people in 2022 to 52 people in 2023), making the results more representative and comprehensive.

The average attendance was 32 guests at ordinary sessions and 12 regular members per session. Figure 4 shows attendance at the planning ordinary and extraordinary meetings, the dates of which are indicated in green. The dates of the coordination planning meetings are in red.

FIGURE 4
PARTICIPATION IN CT-SD MEETINGS IN 2023



Participation was analyzed to see if there was a relationship between the topics discussed and the number of participants. It was possible to identify a peak in guest participation in April due to the lecture given by Prof. Dr. Ana Estela Haddad of the Ministry of Health’s Digital Health and Information Secretariat (Seidigi).

This analysis made it possible to identify two changes. The first is the increased location diversity by the state of the experts who showed interest in participating in the CT-SD, as shown in Figure 3. It was possible to identify experts from all regions of Brazil, and 50% of them belonged to institutions in the Southeast.

The second change, which is related to the first, is the change in the profile of the study group participants. In 2022, the study group with the most participants was SG1 - Education, training, and capacity-building of human resources; in 2023, this study group had the fewest participants of the three. In 2023, ST2 - Digital Health in research and innovation had the most participants, followed by SC3 - Care. It was also found that SG1 did not include specialists from the North region.

The adoption of online participation tools has significantly increased the productivity and quality of participants’ contributions to the CT-SD. Using the online form to explore the relevance of themes also proved to be an important means of identifying themes and actions that best reflect the community’s wishes that characterize the CT-SD. These tools should be used more frequently, possibly as a way of synthesizing sets of ideas as soon as they are collected. The method and language used during the discussion process were shaped by the guest speakers and the discussions in the study groups.

In line with the recommendation of the 2022 Future Vision Report, during 2023 the CT-SD turned its attention to identifying priority needs, actions, and results for the health sector in the country, seeking to determine in an organized, clear, and

comprehensive manner the fields in which digital health solutions can be employed with greater efficacy, efficiency, and effectiveness to promote significant advances in health, in digital health, and for the RNP community.

Conclusion

The results achieved reflect the understanding, perceptions, values, cultures, and practices of the community represented by the CT-SD. These results are not expected to reflect the reality of digital health in all its complexity.

The understanding of the CT-SD is that the RNP's Digital Health Future Vision requires an understanding of essential concepts that are scattered or misaligned. This led the CT-SD to propose the objective and methodology described in this article.

Furthermore, the CT-SD believes that it must present itself as the protagonist of the Future Vision it wishes to build, and not just as an observer or supporting player. This understanding reinforces the need to understand the main dimensions of the digital health initiatives, how they relate to each other, and which of them are priorities for the RNP.

The results achieved and the opportunities identified have reinforced the understanding that the CT-SD must continue its prospecting for innovation in digital health, taking advantage of the lessons learned and the potential for community participation. In addition, the present period demands that the RNP be prepared to contribute to efforts to develop, consolidate, and expand digital health in Brazil.

References

- Battistella, C., & De Toni, A. F. (2011). A methodology of technological foresight: A proposal and field study. *Technological Forecasting & Social Change*, 78(6), 1029-1048. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2011.01.006>
- Cascini, F., Altamura, G., Failla, G., Gentili, A., Puleo, V., Melnyk, A., Causio, F. A., & Ricciardi, W. (2022). Approaches to priority identification in digital health in ten countries of the Global Digital Health Partnership. *Frontiers in Digital Health*, 4. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2022.968953>
- Jin, B., Ge, Y., Zhu, H., Guo, L., Xiong, H., & Zhang, C. (2014). Technology prospecting for high tech companies through patent mining. *Proceedings of the 2014 IEEE International Conference on Data Mining, Shenzhen, China*, 220-229. <https://doi.org/10.1109/ICDM.2014.44>
- Meskó, B., Drobni, Z., Bényei, É., Gergely, B., & Gyórfy, Z. (2017). Digital health is a cultural transformation of traditional healthcare. *mHealth*, 3(9), 3-38. <https://doi.org/10.21037/mhealth.2017.08.07>
- Nielsen, P., & Sahay, S. (2022). A critical review of the role of technology and context in digital health research. *Digital Health*, 8. <https://doi.org/10.1177/20552076221109554>
- Stoumpos, A. I., Kitsios, F., & Talias, M. A. (2023). Digital transformation in healthcare: Technology acceptance and its applications. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(4), 3407. <https://doi.org/10.3390/ijerph20043407>
- World Health Organization. (2019). *WHO guideline: Recommendations on digital interventions for health system strengthening*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241550505>
- World Health Organization. (2021). *Global strategy on digital health 2020-2025*. <https://www.who.int/docs/default-source/documents/gs4dhdaa2a9f352b0445bafbc79ca799dce4d.pdf>

Lista de Abreviaturas

- AMB** – Associação Médica Brasileira
- AMS** – Assistência Médico-Sanitária
- ANAHP** – Associação Nacional de Hospitais Privados
- ANPD** – Autoridade Nacional de Proteção de Dados
- ANS** – Agência Nacional de Saúde Suplementar
- CATI** – Entrevista telefônica assistida por computador
- CBIS** – Congresso Brasileiro de Informática em Saúde
- CBO** – Classificação Brasileira de Ocupações
- CEP** – Comitê de Ética em Pesquisa
- Cepal** – Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe
- Cetic.br** – Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação
- CGI.br** – Comitê Gestor da Internet no Brasil
- ChatGPT** – *Chatbot Generative Pre-trained Transformer*
- CNES** – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
- CNPJ** – Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
- Conasems** – Conselho Nacional de Secretários de Saúde Municipais
- Conass** – Conselho Nacional de Secretários de Saúde
- Conep** – Comissão Nacional de Ética em Pesquisa
- Coren-SP** – Conselho Regional de Enfermagem de São Paulo
- CT-SD/RNP** – Comitê Técnico de Prospecção em Saúde Digital da Rede Nacional de Pesquisa
- Datasus** – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
- DL** – Aprendizado profundo
- DNS** – *Domain Name Server*
- ESD28** – Estratégia de Saúde Digital para o Brasil
- e-SUS APS** – e-SUS Atenção Primária
- FGCS** – *Fifth Generation Computer Systems*
- FGV** – Fundação Getúlio Vargas
- GDPR** – Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados
- GE** – Grupos de Estudos
- HAOC** – Hospital Alemão Oswaldo Cruz
- HU** – Hospital universitário
- HTTP** – *Hypertext Transfer Protocol*
- IA** – Inteligência Artificial
- IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IMIA** – International Medical Informatics Association
- IoT** – Internet das Coisas
- LGPD** – Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais
- LOINC** – *Logical Observation Identifier Names and Codes*
- MEDLARS** – Sistema de Análise e Recuperação de Literatura Médica
- MIT** – Massachusetts Institute of Technology
- ML** – Aprendizado de máquina
- MS** – Ministério da Saúde
- NIC.br** – Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR
- OCDE** – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
- OMS** – Organização Mundial da Saúde
- OPAS** – Organização Pan-Americana da Saúde
- PLN** – Processamento de linguagem natural
- PNIS** – Política Nacional de Informatização e Informática em Saúde
- PTT** – Ponto de Troca de Tráfego
- RNP** – Rede Nacional de Ensino e Pesquisa

- Rute** – Rede Universitária de Telemedicina
- SADT** – Serviços de apoio à diagnose e terapia
- SBIS** – Sociedade Brasileira de Informática em Saúde
- SD** – Saúde Digital
- Seidigi/MS** – Secretaria de Informação e Saúde Digital do Ministério da Saúde
- SMTP** – *Simple Mail Transfer Protocol*
- SUS** – Sistema Único de Saúde
- TCP** – *Transmission Control Protocol*
- TDIC** – Tecnologias digitais de informação e comunicação
- TI** – Tecnologia da informação
- TIC** – Tecnologias de informação e comunicação
- UBS** – Unidades Básicas de Saúde
- UDP** – *User Datagram Protocol*
- UF** – Unidade da federação
- UNESCO** – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
- UPA** – Unidade Primária de Amostragem
- USP** – Universidade de São Paulo

List of Abbreviations

AI – Artificial Intelligence	DNS – Domain Name Server
AMB – Brazilian Medical Association	ECLAC – Economic Commission for Latin America and the Caribbean
AMS – Survey of Medical-Sanitary Assistance	ESD28 – Digital Health Strategy for Brazil
ANAHP – National Association of Private Hospitals	e-SUS APS – e-SUS Primary Health Care
ANPD – National Data Protection Authority	FGCS – Fifth Generation Computer Systems
ANS – National Regulatory Agency for Private Health Insurance and Plans	FGV – Getulio Vargas Foundation
CATI – Computer-assisted telephone interviewing	GDPR – General Data Protection Regulation
CBIS – Brazilian Congress of Health Informatics	HAOC – Oswaldo Cruz German Hospital
CBO – Brazilian Occupational Classification	HTTP – Hypertext Transfer Protocol
CEP – Research Ethics Committee	IBGE – Brazilian Institute of Geography and Statistics
Cetic.br – Regional Center for Studies on the Development of the Information Society	ICT – Information and communication technologies
CGI.br – Brazilian Internet Steering Committee	IMIA – International Medical Informatics Association
ChatGPT – Chatbot Generative Pre-trained Transformer	IoT – Internet of Things
CNES – National Registry of Healthcare Facilities	IT – Information technology
CNPJ – National Registry of Legal Entities	IXP – Internet Exchange Points
Conasems – National Council of Municipal Health Secretaries	LGPD – Brazilian General Data Protection Law
Conass – National Council of Health Secretaries	LOINC – Logical Observation Identifier Names and Codes
Conep – National Research Ethics Commission	MEDLARS – Medical Literature Analysis and Retrieval System
Coren-SP – São Paulo Regional Nursing Council	MIT – Massachusetts Institute of Technology
CT-SD/RNP – Technical Committee for Prospecting and Digital Health of the National Education and Research Network	ML – Machine learning
Datasus – Department of Informatics of the Brazilian Public Health System	MS – Ministry of Health
DH – Digital Health	NIC.br – Brazilian Network Information Center
DICT – Digital Information and Communication Technologies	NLP – Natural Language Processing
DL – Deep learning	OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development
	PAHO – Pan American Health Organization
	PHU – Primary Health Units

PNIIS – National Health Information and Informatics Policy

PSU – Primary Sample Units

RNP – National Education and Research Network

Rute – Telemedicine University Network

SADT – Diagnosis and Therapy Services

SBIS – Brazilian Health Informatics Society

Seidigi/MS – Digital Health and Information Secretariat of the Ministry of Health

SG – Study Groups

SMTP – Simple Mail Transfer Protocol

SUS – Unified Health System

TCP – Transmission Control Protocol

TH – Teaching Hospital

UDP – User Datagram Protocol

UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

USP – University of São Paulo

WHO – World Health Organization



cetic.br

Centro Regional
de Estudos para o
Desenvolvimento
da Sociedade
da Informação

nic.br

Núcleo de Informação
e Coordenação do
Ponto BR

cgi.br

Comitê Gestor da
Internet no Brasil

Tel 55 11 5509 3511
Fax 55 11 5509 3512

www.cgi.br
www.nic.br
www.cetic.br