

TIC SAÚDE

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

2021

ICT IN HEALTH

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

cetic.br



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

2021

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
2021

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 CGL.br / Chief Advisory Officer to CGL.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, Catarina Ianni Segatto, 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, Isabela Bertolini Coelho, José Márcio Martins Júnior, Mayra Pizzott Rodrigues dos Santos e /and Winston Oyadomari

Coordenação de Métodos Qualitativos e Estudos Setoriais / Sectoral Studies and Qualitative Methods Coordination : Tatiana Jereissati (Coordenadora / Coordinator), Javiera F. Medina Macaya e /and Luciana Piazzon Barbosa Lima

Coordenação de Gestão de Processos e Qualidade / Process and Quality Management Coordination : Nádilla Tsuruda (Coordenadora / Coordinator), Fabricio Torres, Lucas Novaes e /and Rodrigo Gabriades Sukarie

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

Gestão da pesquisa em campo / Field Management : Ipec - Inteligência em Pesquisa e Consultoria, Helio Gastaldi, Rosi Rosendo, Tais Magalhães, Lígia Rubega e /and Letícia Passos

Apoio à edição / Editing support team : Comunicação NIC.br: Caroline D'Avo, Carolina Carvalho e /and Renato Soares

Preparação de Texto e Revisão em Português / Proofreading and Revision in Portuguese : Magma Editorial Ltda., Aloisio Milani, Christiane Peres, Fabio Fujita e / and Lúcia Nascimento

Tradução para o inglês / Translation into English : Prioridade Consultoria Ltda., Gustavo dos Santos Freitas, 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 [livro eletrônico] : TIC Saúde 2021 : edição COVID-19 : metodologia adaptada = Survey on the use of information and communication technologies in Brazilian healthcare facilities : ICT in Health 2021: COVID-19 edition : adapted methodology / [editor] Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. -- 1. ed. -- São Paulo : Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2021.

3.600 Kb ; PDF

Edição bilingue : português / inglês

Vários colaboradores

Vários tradutores

ISBN 978-65-86949-44-5

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 2021 : COVID-19 edition : adapted methodology.

21-86734 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

Esta publicação está disponível também em formato digital em www.cetic.br

This publication is also available in digital format at www.cetic.br

As ideias e opiniões expressas na seção "Artigos" são as dos respectivos autores e não refletem necessariamente as do NIC.br e do CGL.br.

The ideas and opinions expressed in the section of "Articles" are those of the authors. They do not necessarily reflect those of NIC.br and CGL.br.

Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br

Brazilian Internet Steering Committee – CGI.br

(em outubro de 2021/ in October, 2021)

Coordenador / Coordinator

Marcio Nobre Migon

Conselheiros / Counselors

Antonio Paulo Vogel de Medeiros

Beatriz Costa Barbosa

Demi Getschko

Domingos Sávio Mota

Evaldo Ferreira Vilela

Henrique Faulhaber Barbosa

Jackline de Souza Conca

José Alexandre Novaes Bicalho

Laura Conde Tresca

Leonardo Euler de Moraes

Luis Felipe Salin Monteiro

Marcos Dantas Loureiro

Maximiliano Salvadori Martinhão

Nivaldo Cleto

Orlando Oliveira dos Santos

Patrícia Ellen da Silva

Percival Henriques de Souza Neto

Rafael de Almeida Evangelista

Rosauro Leandro Baretta

Tanara Lauschner

Secretário executivo / Executive Secretary

Hartmut Richard Glaser

Agradecimentos

Apesquisa TIC Saúde 2021 contou com o apoio de uma destacada rede de especialistas, sem a qual não seria possível produzir os resultados aqui apresentados. A contribuição deste 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 CGI.br para fins de políticas públicas e de pesquisas acadêmicas. Na oitava 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

Associação Brasileira de Telemedicina e Telessaúde (ABTms)

Humberto Oliveira Serra

Conselho Nacional de Secretarias Municipais de Saúde (CONASEMS)

Diogo Demarchi e Marizélia Leão Moreira

Conselho Nacional de Secretários de Saúde (CONASS)

Nereu Henrique Mansano

Departamento de Informática do SUS (Datasus)

Juliana Zinader, Mara Costa e Marcia Marinho

Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH)

Claudia Brandão, Fabio Campelo e Simone Scholze

Escola Nacional de Ciências Estatísticas (ENCE)

Pedro Luis do Nascimento Silva

Fundação Getúlio Vargas (FGV)

Ana Maria Malik

Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz)

Angélica Baptista Silva

Hospital Israelita Albert Einstein

Rogéria Leoni Cruz e Edson Amaro

Hospital Sírio Libanes

Analluza Dallari e Sabrina Gadenz

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

Marco Antonio Ratzsch de Andreazzi

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco)

Maria Rebeca Otero Gomes

Rede Universitária de Telemedicina (Rute)

Luiz Ary Messina e Paulo Roberto de Lima Lopes

Sociedade Brasileira de Informática em Saúde (SBIS)

Beatriz de Faria Leão, Cláudia Moro e Luis Gustavo Kiatake

Universidade de São Paulo (USP)

Ana Estela Haddad, Heloisa Peres e Violeta Sun

Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ)

Alexandra Monteiro

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Zilma Silveira Nogueira Reis

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Magdala de Araújo Novaes

Universidade Federal de São Paulo (Unifesp)

Claudia Novaes e Ivan Torres Pisa

Acknowledgements

The ICT in Health 2021 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 CGI.br to be used in policymaking and academic research. For the 8th 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

Rogéria Leoni Cruz and Edson Amaro

Brazilian Association of Telemedicine and Telehealth (ABTms)

Humberto Oliveira Serra

Brazilian Company of Hospital Services (EBSERH)

Claudia Brandão, Fabio Campelo and Simone Scholze

Brazilian Health Informatics Society (SBIS)

Beatriz de Faria Leão, Cláudia Moro and Luis Gustavo Kiatake

Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE)

Marco Antonio Ratzsch de Andreazzi

Federal University of Minas Gerais (UFMG)

Zilma Silveira Nogueira Reis

Federal University of Pernambuco (UFPE)

Magdala de Araújo Novaes

Federal University of São Paulo (Unifesp)

Claudia Novoa and Ivan Torres Pisa

Getulio Vargas Foundation (FGV)

Ana Maria Malik

National Council of Health Secretaries (CONASS)

Nereu Henrique Mansano

National Council of Municipal Health Secretaries (CONASEMS)

Diogo Demarchi and Marizélia Leão Moreira

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

Celina Oliveira

National School of Statistical Sciences (ENCE)

Pedro Luis do Nascimento Silva

Oswaldo Cruz Foundation (Fiocruz)

Angélica Baptista Silva

Rio de Janeiro State University (UERJ)

Alexandra Monteiro

Sírio Libanes Hospital

Analluza Dallari and Sabrina Gadenz

SUS Informatics Department (Datasus)

Juliana Zinader, Mara Costa and Marcia Marinho

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)

Ana Estela Haddad, Heloisa Peres and Violeta Sun

Sumário / Contents

7	Agradecimentos / Acknowledgements, 9
17	Prefácio / Foreword, 169
21	Apresentação / Presentation, 173
25	Resumo Executivo – TIC Saúde 2021
175	Executive Summary – ICT in Health 2021
33	Relatório Metodológico
183	Methodological Report
47	Relatório de Coleta de Dados
197	Data Collection Report
57	Análise dos Resultados
207	Analysis of Results
 Artigos / Articles	
95	Saúde digital: o monitoramento do impacto da pandemia COVID-19 na prática clínica australiana
243	Digital health: Monitoring the impact of the COVID-19 pandemic on care in Australian general practice <i>Andrew Georgiou, Julie Li, Rae-Anne Hardie, Chisato Imai, Nasir Wabe, Zhaoli Dai, Gorkem Sezgin, Judith Thomas e / and Guilherme Saffi Franco</i>
109	Uso de tecnologias da informação e da comunicação na área da saúde: a telessaúde em 2021
255	Use of information and communication technologies in health care: Telehealth in 2021 <i>Shira H. Fischer e / and Li Zhou</i>
127	A importância dos registros de atenção básica, em contextos de baixa e média renda, para a atenção à saúde, gestão de recursos e vigilância em saúde: uma revisão
273	The importance of primary care records in low- and middle-income settings for care, resource management and disease surveillance: A review <i>Hamish Fraser, Taiwo Adedeji e / and Paul Amendola</i>
155	Estratégia digital como organizadora do acesso equitativo aos serviços de saúde
297	Digital strategy as an organizer of equitable access to health services <i>Sabrina Dalbosco Gadenz, Stephan Sperling, Beatriz de Faria Leão e / and Maria Kersanach</i>
310	Lista de Abreviaturas / List of Abbreviations, 312

Lista de gráficos / Chart list

- 29 Estabelecimentos de saúde, por tipo de ferramenta de segurança da informação utilizada (2019 e 2021)
- 179 Healthcare facilities by type of information security tool used (2019 and 2021)
- 29 Estabelecimentos de saúde, por existência de sistema eletrônico para registro das informações dos pacientes (2021)
- 179 Healthcare facilities by availability of an electronic system to record patient information (2021)
- 31 Estabelecimentos de saúde, por funcionalidades eletrônicas disponíveis em sistema (2019 e 2021)
- 181 Healthcare facilities by available electronic system functionality (2019 and 2021)
- 31 Estabelecimentos de saúde, por serviços de telessaúde disponíveis (2019 e 2021)
- 181 Healthcare facilities by telehealth services available (2019 and 2021)
- 31 Estabelecimentos de saúde, que utilizaram serviços em nuvem (2021)
- 181 Healthcare facilities that used cloud services (2021)
- 63 Estabelecimentos de saúde, por tipo de conexão à Internet (2015 – 2021)
- 213 Healthcare facilities by type of Internet connection (2015 – 2021)
- 65 Estabelecimentos de saúde, por faixa de velocidade máxima para *download* da principal conexão (2021)
- 215 Healthcare facilities by range of download speed of the main connection (2021)
- 67 Estabelecimentos de saúde, por principal responsável pelo suporte técnico em informática (2021)
- 217 Healthcare facilities by main person responsible for computer technical support (2021)
- 69 Estabelecimentos de saúde, por tipo de ferramenta de segurança da informação utilizada (2019 e 2021)
- 219 Healthcare facilities by type of information security tool used (2019 and 2021)
- 70 Estabelecimentos de saúde, por medidas adotadas em relação à Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (2021)
- 220 Healthcare facilities by measures adopted concerning the Brazilian General Data Protection Law (2021)
- 72 Estabelecimentos de saúde, por existência de sistema eletrônico para registro das informações dos pacientes (2019 e 2021)
- 222 Healthcare facilities by availability of electronic systems to record patient information (2019 and 2021)
- 73 Unidades básicas de saúde, por tipo de dado sobre o paciente disponível eletronicamente (2019 e 2021)
- 223 Primary healthcare units by type of patient data available electronically (2019 and 2021)
- 74 Estabelecimentos de saúde, por funcionalidades eletrônicas disponíveis em sistema (2019 e 2021)
- 224 Healthcare facilities by available electronic system functionality (2019 and 2021)
- 75 Estabelecimentos de saúde, por funcionalidades eletrônicas disponíveis em sistema com maiores aumentos, por tipo de estabelecimentos (2019 e 2021)
- 225 Healthcare facilities by available electronic system functionality with the highest increases, by types of facilities (2019 and 2021)
- 76 Estabelecimentos de saúde, por funcionalidades de troca de informações em saúde disponíveis em sistema (2019 e 2021)
- 226 Healthcare facilities by available information exchange functionalities in electronic systems (2019 and 2021)

- 78 Estabelecimentos de saúde, por serviços oferecidos ao paciente via Internet (2021)
228 Healthcare facilities by services offered to patients through the Internet (2021)
- 81 Estabelecimentos de saúde, por serviços de telessaúde disponíveis (2021)
230 Healthcare facilities by telehealth services available (2021)
- 83 Estabelecimentos de saúde que utilizaram serviços em nuvem (2021)
232 Healthcare facilities that used cloud services (2021)

Lista de tabelas / Table List

49	Alocação da amostra de estabelecimentos, segundo esfera administrativa, tipo de estabelecimento e unidade da federação
199	Sample allocation of healthcare facilities by administrative jurisdiction, type of facility, and federative unit
54	Número de casos registrados segundo ocorrências de campo
204	Number of recorded cases, according to field situations
55	Taxa de resposta de estabelecimentos segundo esfera administrativa, tipo de estabelecimento e unidade da federação
205	Rate of response of facilities by administrative jurisdiction, type of facility and federative unit
62	Estabelecimentos de saúde que utilizaram computador e Internet (2021)
212	Healthcare facilities that used computers and the Internet (2021)
84	Estabelecimentos de saúde que fizeram análise de <i>Big Data</i> (2021)
233	Healthcare facilities that performed Big Data analytics (2021)
85	Estabelecimentos de saúde que fizeram análise de <i>Big Data</i> , por fonte de dados (2021)
234	Healthcare facilities that performed Big Data analytics by source of data (2021)
86	Estabelecimentos de saúde, por tipo de tecnologia utilizada (2021)
235	Healthcare facilities by type of technology used (2021)
132	Categorias funcionais de RES
277	EHR functional categories
136	Conclusões dos critérios centrados na interoperabilidade para cinco RES de código aberto
281	Findings of interoperability-focused criteria for five open-source EHRS
140	Comparação da captura de diagnósticos nos sistemas de atenção primária à saúde em contextos de baixa renda
284	Comparison of diagnosis capture in primary care ehr systems in low-income settings
161	Descrição dos perfis de atores para a solução de interoperabilidade
303	Description of the profiles of actors for the interoperability solution

Lista de Figuras / Figures list

- 29 **Uso de computador e Internet nos últimos 12 meses (2021)**
179 Use of computers and the Internet in the last 12 months (2021)
- 99 **Proporção do total semanal de itens solicitados ao MBS pelas redes de atenção primária à saúde, em cada estado (2020)**
247 Proportion of weekly total MBS claimed items for the primary health networks in each state (2020)
- 101 **Número semanal de todos os tipos de testes de patologia e testes NÃO-IRA (2020)**
248 Weekly number of all types of pathology tests and NON-ARI tests (2020)
- 102 **Proporção de tipo de consultas padrão de clínica geral (presenciais, telefone, vídeo) em Victoria e New South Wales (2020)**
249 Proportion of mode of GP standard consultations (F2F, phone, video) in Victoria and New South Wales (2020)
- 115 **Número de beneficiários medicare FFS (taxa por serviço) que usaram serviços de telemedicina, por semana (2020)**
261 Number of medicare FFS beneficiaries receiving telemedicine per week (2020)
- 116 **Atendimentos de telessaúde como porcentagem do total de atendimentos de saúde em âmbito nacional (2019 – 2020)**
261 Telehealth claims as a percentage of overall healthcare claims, nationwide (2019 – 2020)
- 117 **Atendimentos ambulatoriais (fevereiro a outubro de 2020)**
262 Visits to ambulatory providers (February to October 2020)
- 117 **Variação percentual nos atendimentos em relação à linha de base: novo normal?**
263 Percentage change in visits from baseline: New normal?
- 118 **Proporções de diferentes métodos de consulta para atendimentos NÃO SM/TUS e SM/TUS – não ajustadas (janeiro a junho de 2020)**
264 Proportions of different visit methods for NON-MH/SUD and MH/SUD visits – unadjusted (January – June 2020)
- 119 **Consultas de atenção básica e saúde comportamental a cada 100 pacientes, por tipo de atendimento (fevereiro de 2019 a agosto de 2020)**
264 Primary care and behavioral health visits per 100 patients by visit type (February 2019 – August 2020)
- 120 **Variação do uso de especialidades por meio da telessaúde**
265 Variation in specialty use of telehealth
- 139 **Mapa das origens dos pacientes no sistema de RES baseado no OPENMRS do hospital universitário Mirebalais, Haiti**
284 Map of patient origins in the OPENMRS-based EHR system at the university hospital Mirebalais, Haiti
- 141 **Exemplos de sistemas de RES implantados em países de baixa e média renda**
285 Example of deployed EHR systems in LMICS
- 142 **Barreiras à implantação de RES de atenção primária nos países de baixa e média renda**
286 Barriers to primary care EHR deployment in LMICS
- 159 **Atenção às demandas e cuidado em saúde**
301 Attention to health care and demands
- 161 **Diagrama de classes do projeto**
303 Diagram of the project classes

Prefácio

A história do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br) está ligada à história da governança da Internet no Brasil, marcada por importantes conquistas e pela consolidação de estratégias de suporte a uma infraestrutura tecnológica de alta capacidade, segura e de qualidade. Essa infraestrutura é montada e operada pelo Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br), que implementa as decisões e os projetos do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br). O NIC.br é também o responsável pelo registro e publicação na Internet dos nomes de domínios .br, pela alocação dos números ASN (*Autonomous System Numbers*) e dos endereços IP (*Internet Protocol*) em todo o território nacional. O domínio .br tornou-se um dos maiores do mundo, chegando a mais de 4,6 milhões de registros de domínios, e segue um modelo de operação no qual os recursos dele advindos são devolvidos à sociedade por meio de projetos que contribuem com o fortalecimento e o desenvolvimento da Internet no país.

O sólido crescimento do .br vem possibilitando a manutenção de centros de estudos que trabalham com projetos de infraestrutura e protocolos da rede (Ceptro.br), tratamento de incidentes de segurança (CERT.br), produção de indicadores e estatísticas TIC (Cetic.br) e promoção do uso das tecnologias abertas na Web (Ceweb.br). No âmbito da melhoria da qualidade de Internet, podem ser citadas a promoção da adoção do IPv6, a operação dos pontos de troca de tráfego, IX.br – que, desde 2020, conta com o maior *Internet Exchange* do mundo, o de São Paulo – e a oferta a todos do Sistema de Medição de Tráfego (SIMET).

Com a emergência da crise sanitária causada pela COVID-19, a Internet e as tecnologias digitais têm se mostrado um recurso central e crítico no apoio ao enfrentamento dessa pandemia e na mitigação de seus efeitos. Devido à COVID-19, muitas atividades, antes realizadas de forma presencial, migraram para os meios digitais, afetando o cotidiano das empresas, do governo e dos cidadãos. Com isso, a crise sanitária da COVID-19 evidenciou as desigualdades digitais e os desafios para que as oportunidades geradas pela Internet estivessem disponíveis a todos.

A Internet passou a ser instrumental em tudo o que fazemos e uma janela para o mundo. No acesso a serviços de educação, saúde, cultura, entre outros setores, as tecnologias digitais, e em particular a Internet, passaram a ser o meio possível. Empresas, governos e indivíduos tiveram que se adaptar rapidamente para garantir a

continuidade de atividades econômicas, agora no ambiente *on-line*. As interações sociais também se tornaram cada vez mais mediadas pelas tecnologias digitais, atenuando de forma relevante os grandes impactos de medidas, como o distanciamento social, adotadas para combater o novo coronavírus.

Ao mesmo tempo em que a pandemia acelerou a adoção das tecnologias de informação e comunicação (TIC), exacerbou também a importância de superar os desafios de conectividade e segurança da rede no país. Novas tecnologias, como o 5G – cuja chegada ao Brasil é iminente –, serão importantes para um acesso à rede com maior qualidade de banda, menor latência e melhor mobilidade. Juntamente com as tecnologias já disponíveis, a adoção de aplicações como Internet das Coisas (*Internet of Things* – IoT) e Inteligência Artificial (IA) é o cenário que temos à frente.

Quanto à segurança cibernética, a migração para o meio digital gerou uma quantidade ainda maior de dados que circulam, são coletados e compartilhados pela Internet, o que pode implicar maior risco de dano aos usuários, na forma de fraudes e violações de privacidade. Assim, o tratamento de questões relacionadas à segurança, à privacidade e à proteção dos dados pessoais passa a ser ainda mais importante. Nesse contexto, em 2020, entrou em vigor a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), com o propósito de regulamentar o tratamento de dados pessoais em meios físicos ou digitais no Brasil. Essa lei é fundamental para coibir abusos relacionados ao tratamento de dados pessoais no país, bem como para garantir maior transparência sobre as informações que as organizações detêm sobre os indivíduos e o seu uso.

Desde o início da pandemia, o NIC.br também atuou para sustentar o previsível aumento do tráfego de Internet, com a qualidade necessária para a realização, de forma remota, das atividades cotidianas. Contando com um dos principais conjuntos de pontos de troca de tráfego do mundo, o IX.br, em março de 2020 foi atingido o pico de 14 terabits por segundo. Mesmo expressivo, esse número ainda é menor que metade da capacidade suportável. Outra ação para assegurar maior proteção aos usuários da rede foi o lançamento da seção Coronavírus no portal Internet Segura, que abrange iniciativas de conscientização sobre segurança e uso responsável da Internet.

Ao completar 15 anos de atuação, o NIC.br também celebrou a contínua e regular produção de pesquisas sobre o acesso e uso das TIC, atividade realizada desde 2005 pelo Cetic.br. A necessidade de dados e estatísticas para compreender os impactos da pandemia na sociedade evidencia a importância de órgãos produtores de dados com qualidade no auxílio à tomada de decisões tanto por parte de organizações públicas quanto pelo segmento privado.

As medidas impostas para diminuir a propagação do novo coronavírus, como o distanciamento social e a interrupção de atividades presenciais não essenciais, também trouxeram desafios às formas da coleta de dados no novo contexto. Para garantir a produção de dados robustos e atualizados sobre o uso das TIC durante a crise sanitária, o Cetic.br desenvolveu o Painel TIC COVID-19, que monitorou os hábitos de usuários de Internet nesse período. Além disso, foi estabelecido um plano de contingência para informar os usuários das pesquisas sobre medidas adotadas para a manutenção da coleta de dados, incluindo o desenvolvimento de estratégias inovadoras para a divulgação das estatísticas de qualidade. A consolidação do seu Laboratório de

Inovação Metodológica também tem permitido ao Cetic.br adequar-se rapidamente ao novo contexto, em que o ecossistema de produção de estatísticas públicas confiáveis é mais complexo e dinâmico.

Além de fornecer indicadores atualizados sobre a adoção das tecnologias digitais, o Cetic.br também tem atuado na criação de oportunidades de capacitação e de reflexão sobre as novas dinâmicas da transformação digital. É o caso da criação de MOOC (*Massive Open Online Courses*), realizado em parceria com a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), para estimular a discussão sobre o uso de Inteligência Artificial no Poder Judiciário. Também com o apoio da Unesco, o Centro tem buscado subsidiar o debate e recomendações sobre políticas públicas e sobre os impactos da IA no campo da cultura. Os novos projetos em desenvolvimento ainda incluem temas como medição das habilidades e letramento digital, críticos diante da repercussão sobre efeitos da desinformação.

As novas publicações das pesquisas TIC são, assim, um diagnóstico do cenário presente, e uma contribuição para pensar o futuro da Internet e de seus impactos para as nossas vidas.

Boa leitura!

Demi Getschko

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

Apresentação

Aceleração da transformação digital nos países em todo o mundo foi um dos principais alicerces para o combate aos efeitos do novo coronavírus. As tecnologias de informação e comunicação (TIC) tornaram-se fundamentais para a manutenção das atividades nos mais diversos setores econômicos. A crise sanitária também reafirmou a resiliência da Internet, que foi capaz de proporcionar respostas rápidas para dar conta das novas demandas da sociedade neste difícil momento. Entre os vários exemplos, as tecnologias digitais possibilitaram a continuidade de atividades empresariais a partir do teletrabalho e das vendas *on-line*; a prestação de serviços públicos por meios eletrônicos; a realização de atividades educacionais com o apoio do ensino remoto; e, mesmo, o teleatendimento em saúde.

Além disso, tecnologias disruptivas, como Inteligência Artificial (IA) e *Big Data Analytics*, permitiram o desenvolvimento de inovações tecnológicas para lidar diretamente com os desafios impostos pela pandemia. Elas puderam ser incorporadas em processos de desenvolvimento de vacinas e medicamentos, rastreamento de infectados, ferramentas de telemedicina e análise de dados sobre o avanço da COVID-19. Esses recursos também são considerados essenciais para a recuperação dos países após a pandemia, podendo auxiliar na retomada do desenvolvimento econômico e social. Nesse contexto, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) vem apoiando uma série de ações voltadas à melhoria das condições econômicas e sociais no país, tanto para o cenário atual como para o pós-pandemia. No âmbito da IA, por exemplo, podem ser citadas a construção da Estratégia Nacional de Inteligência Artificial e a criação de oito centros de pesquisa aplicada e uma rede brasileira de inovação.

Com a ampla adoção das tecnologias também surgem novos desafios relacionados aos riscos que elas podem acarretar à sociedade, tais como aqueles relacionados à privacidade dos indivíduos. Para minimizar potenciais violações de direitos, a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) entrou em vigor no segundo semestre de 2020 com o objetivo de regular o tratamento de dados pessoais no país, inclusive nos meios

digitais. Essa legislação constitui um pilar essencial para a proteção aos direitos dos cidadãos quanto ao uso dos seus dados pessoais por organizações públicas e privadas.

Em 2020, outro marco foi a comemoração dos 25 anos do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br). Entre as relevantes contribuições do CGI.br para o desenvolvimento da Internet no país, podem ser mencionadas a publicação do Decálogo de Princípios para a Governança e Uso da Internet, além do apoio na elaboração de legislações fundamentais para a garantia de direitos na rede, como o Marco Civil da Internet e a própria LGPD. O CGI.br, também reconhecido internacionalmente por seu modelo multissetorial de governança da Internet, vem contribuindo para que os debates e as decisões em torno da Internet sejam realizados de forma colaborativa e participativa entre os diferentes setores da sociedade.

As decisões e os projetos do CGI.br são implementados pelo Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br), que contribui significativamente para a melhoria dos serviços de Internet no Brasil. Isso inclui gerir cerca de 4,6 milhões de domínios .br e auxiliar na melhoria da qualidade do acesso à Internet a partir de Pontos de Troca de Tráfego (por meio do IX.br) e do Sistema de Medição de Tráfego (SIMET), e por meio de centros de estudos voltados para resposta e tratamento de incidentes de segurança no país, do apoio ao desenvolvimento global da Web e do monitoramento da adoção e do uso das TIC pela sociedade.

No contexto em que as comunicações passam a ser, em grande parte, mediadas pelas tecnologias, tornou-se fundamental acompanhar o papel das TIC nos diferentes segmentos da sociedade. Nesse sentido, além de ser responsável pela produção de indicadores e estatísticas regulares para monitorar o avanço da sociedade da informação no Brasil, em 2020, o Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br) contribuiu no fornecimento de dados estatísticos para os relatórios elaborados pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) na avaliação da economia digital¹ e do ambiente de telecomunicações² no Brasil. Além disso, o Cetic.br realizou uma série de esforços para apoiar a produção de dados na pandemia. Foram conduzidas pesquisas inovadoras, como o Painel TIC COVID-19, com o objetivo de mapear o uso da Internet durante a crise causada pelo novo coronavírus. Também foram realizados eventos para debater os impactos da pandemia, como o *webinar* “Dados, inovação e produção estatística durante a pandemia COVID-19”, promovido em conjunto com a Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (Cepal).

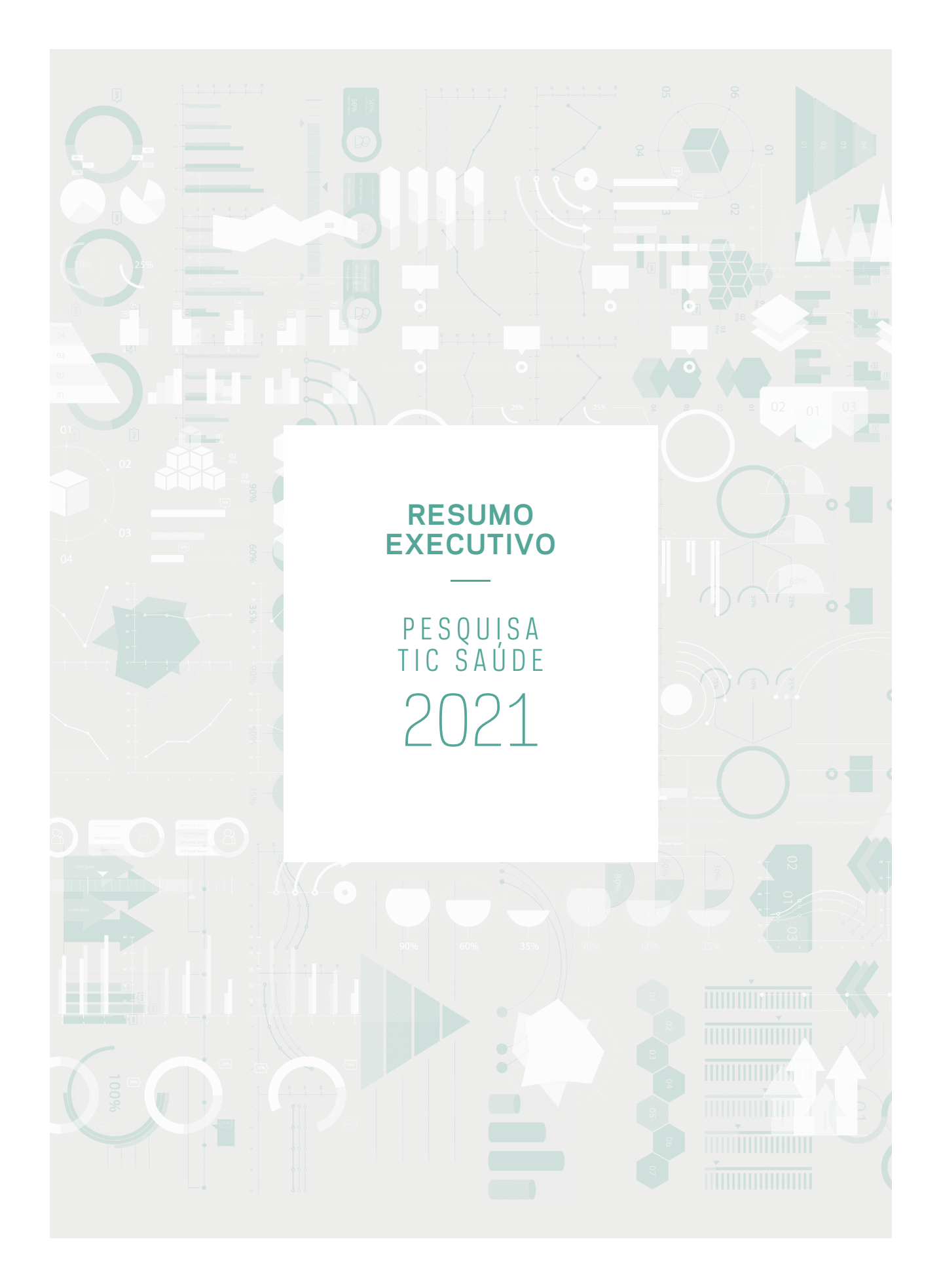
1 Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE. (2020). *Going Digital in Brazil*. Paris: OCDE. Recuperado em 9 abril, 2020, de <https://www.oecd.org/publications/oecd-reviews-of-digital-transformation-going-digital-in-brazil-e9bf7f8a-en.htm>

2 Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE. (2020). *OECD Telecommunication and Broadcasting Review of Brazil 2020*. Paris: OCDE. Recuperado em 9 abril, 2020, de <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/30ab8568-en.pdf?expires=1617989128&id=id&accname=guest&checksum=55D3EAD055033F162A88B53DF6887DC9>

Portanto, além de apoiar o desenvolvimento de serviços de Internet no Brasil nos últimos 25 anos, o CGI.br reforça o seu compromisso com a sociedade ao implementar projetos voltados aos diversos desafios enfrentados para a ampliação do acesso à rede, incluindo o papel da Internet no cenário de combate ao novo coronavírus e na proteção de direitos dos cidadãos. Também reitera sua vocação para a geração de conhecimento de ponta e sua transmissão, vislumbrando atuar, cada vez mais, em capacitação, formação e certificação de pessoas. Assim, espera-se contribuir para uma governança da Internet cada vez mais baseada em princípios que contemplem aspectos técnicos, econômicos, políticos e culturais de uso da rede, estimulando e preparando a população, em especial os jovens, para participar desse vibrante e dinâmico ecossistema.

Marcio Nobre Migon

Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br



RESUMO EXECUTIVO

—
PESQUISA
TIC SAÚDE
2021

Resumo Executivo

TIC Saúde 2021

Edição COVID-19 –

Metodologia adaptada

A pesquisa TIC Saúde investiga, desde 2013, a adoção e uso das tecnologias da informação e comunicação (TIC) nos estabelecimentos de saúde brasileiros. Em sua oitava edição, apresenta dados coletados no contexto da pandemia COVID-19, obtidos sob uma situação de grande demanda sobre o sistema e os profissionais de saúde para o atendimento de milhares de casos da doença. Diante disso, esta edição contou com metodologia adaptada e as entrevistas foram realizadas apenas com os gestores dos estabelecimentos.

Ao longo dos últimos anos, observou-se um aumento no uso de computadores e acesso à Internet pelos estabelecimentos de saúde brasileiros. Os estabelecimentos que possuem menor acesso à infraestrutura básica de TIC continuaram sendo os públicos, com 6% sem acesso a computador e à Internet (cerca de 3 mil), e os sem internação, com 4% sem computador e Internet (cerca de 3,6 mil). Nos estabelecimentos privados, nos que possuem internação e nos serviços de apoio à diagnose e terapia (SADT), o acesso ao computador e

à Internet já era universal. Também foram observadas disparidades regionais, conforme apresentado na Figura 1.

Houve tendência de crescimento no uso de dispositivos como *notebooks* e *tablets* em 2021. Os resultados da pesquisa apontam que 29% dos estabelecimentos de saúde utilizaram *tablets* e 61% usaram *notebooks*, percentuais maiores que os verificados em 2019 (17% e 48%, respectivamente).

A conexão via cabo ou fibra ótica estava presente em 94% dos estabelecimentos de saúde com acesso à Internet, um aumento de oito pontos percentuais em relação a 2019. O segundo tipo de conexão mais utilizado foi a móvel ou via *modem* 3G ou 4G (36%). As conexões via rádio (12%) e via satélite (5%) foram utilizadas por um percentual menor de estabelecimentos.

A velocidade máxima para *download* da conexão principal dos estabelecimentos de saúde também apresentou tendência de aumento. As conexões acima de 100 Mbps estavam presentes em 23% dos estabelecimentos, percentual que era de 11%, em 2019. Os principais responsáveis por esse resultado foram os estabelecimentos

Informatização das Unidades Básicas de Saúde

Em 2021, 94% das Unidades Básicas de Saúde (UBS) tinham computador e 92% acessavam a Internet. O acesso se dava, majoritariamente, por computador de mesa (92%), mas o uso de *notebook* e *tablet* chegou a cerca de 40% delas. Além disso, em 91% das UBS, o acesso à Internet se dava por conexão via cabo ou fibra ótica e em 17% por Internet móvel. A velocidade de conexão ainda permanece reduzida em comparação aos outros tipos de estabelecimentos, visto que, em 41% a velocidade era de, no máximo, 10 Mbps. Outro destaque foi o crescente uso de sistemas eletrônicos de saúde, que chegou a 89% das UBS (ante 78%, em 2019).

privados (36%), os com internação e mais de 50 leitos (39%) e os SADT (30%). Apesar dos avanços, ainda são necessárias melhorias nas conexões principalmente dos estabelecimentos públicos e sem internação, que mantinham menores faixas de velocidade.

GOVERNANÇA DE TI E SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO

Quanto à governança e gestão de TI, os resultados apontam que apenas 29% dos estabelecimentos de saúde possuíam um departamento de TI, com uma diferença significativa entre os públicos (17%) e os privados (40%). Em relação ao suporte técnico em informática, em 61% dos públicos esse serviço foi realizado por uma equipe contratada pela secretaria de saúde. Já na maioria dos estabelecimentos privados (58%), um prestador externo foi contratado.

Os itens relacionados à segurança da informação também foram mencionados em maiores proporções em relação a 2019 (Gráfico 1), principalmente quanto às ferramentas de criptografia. Os estabelecimentos com internação e mais de 50 leitos e os SADT foram os que apresentaram maiores percentuais de uso dessas ferramentas.

Com a vigência da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) e, com o objetivo de acompanhar a adequação dos estabelecimentos de saúde às novas exigências, foi incluído nesta edição um novo indicador. Os resultados indicam que cerca de 30% dos estabelecimentos mencionaram a implementação de alguma estratégia de adequação. Aqueles com internação com mais de 50 leitos e os SADT apresentaram maior percentual de adoção das medidas de adequação à nova lei. Os aspectos adotados mais citados foram a disponibilização de canais de atendimento (38%); a realização de campanhas internas para conscientização

sobre a LGPD (32%); e a realização de levantamento e classificação dos dados dos titulares (31%). Evidencia-se, portanto, a necessidade de ampliação de ações por parte do conjunto dos estabelecimentos de saúde para a garantia da privacidade e proteção de dados pessoais de pacientes e usuários dos sistemas eletrônicos.

DADOS DOS PACIENTES EM FORMATO ELETRÔNICO

A adoção de sistemas eletrônicos para registro de informação dos pacientes se mostrou crucial para o monitoramento epidemiológico durante crise sanitária. Os resultados da pesquisa apontam para uma maior disponibilidade desses sistemas, pois estavam em 88% dos estabelecimentos em 2021, seis pontos percentuais a mais do que em 2019. Destaca-se os estabelecimentos públicos, cujo percentual passou de 74% para 85% no período. Apesar do avanço, ainda foram verificadas disparidades regionais: na região Nordeste, 81% dos estabelecimentos possuíam um sistema eletrônico, enquanto nas demais regiões esse percentual ficou em torno de 90%.

Esses resultados impactam também na maior disponibilidade de dados dos pacientes em formato eletrônico, visto que, em praticamente todos os itens investigados (Gráfico 3) houve aumento do percentual de estabelecimentos. As disponibilidades desses dados variaram conforme o tipo de estabelecimento e, em geral, estavam mais presentes nos com internação e mais de 50 leitos. A maior informatização das UBS também se refletiu nesse indicador, com todos os itens tendo um aumento percentual em relação a 2019.

Quanto às funcionalidades dos sistemas eletrônicos, houve aumento na menção a funcionalidades relacionadas ao atendimento do paciente, como prescrição de receitas médicas (de 47%, em 2019, para 58%, em 2021),

MENOS DA
METADE DOS
ESTABELECIMENTOS
DE SAÚDE
IMPLEMENTARAM
MEDIDAS DE
ADEQUAÇÃO ÀS
EXIGÊNCIAS DA LGPD

FIGURA 1

USO DE COMPUTADOR E INTERNET NOS ÚLTIMOS 12 MESES (2021)

Total de estabelecimentos de saúde (%)

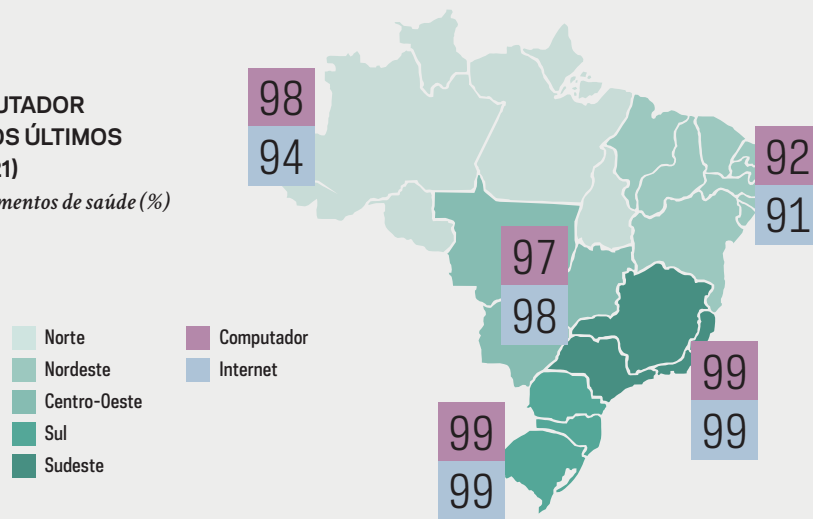


GRÁFICO 1

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE, POR TIPO DE FERRAMENTA DE SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO UTILIZADA (2019 E 2021)

Total de estabelecimentos de saúde que utilizaram a Internet nos últimos 12 meses (%)

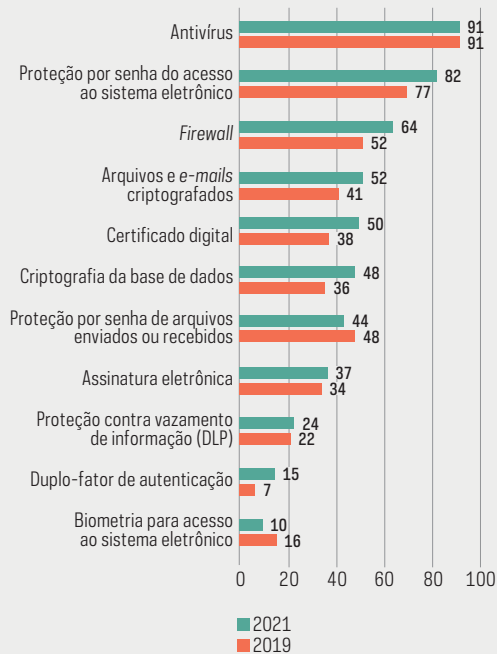
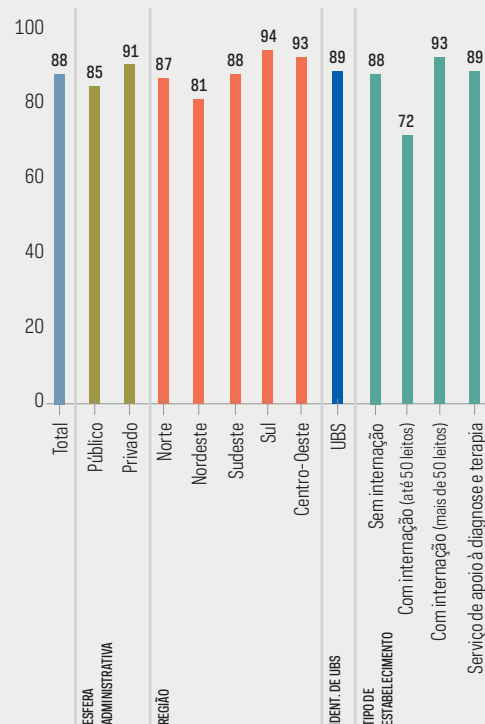


GRÁFICO 2

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE, POR EXISTÊNCIA DE SISTEMA ELETRÔNICO PARA REGISTRO DAS INFORMAÇÕES DOS PACIENTES (2021)

Total de estabelecimentos que utilizaram Internet nos últimos 12 meses (%)



a listagem de pacientes por diagnósticos (de 39% para 46%) e a listagem dos medicamentos de um paciente (de 24% para 33%). As funcionalidades relacionadas a troca de informações – que facilitam a continuidade do tratamento e monitoramento dos serviços – também passaram a estar mais presentes nos estabelecimentos de saúde, com destaque para encaminhamentos de forma eletrônica (42%) e relatório sobre assistência prestada ao paciente no momento de alta ou encaminhamento para outro estabelecimento (37%).

PRESEÇA NA INTERNET E TELESSAÚDE

O acesso facilitado a informações de saúde se tornou ainda mais necessário durante a crise sanitária. Apesar disso, permaneceu estável o percentual de estabelecimentos de saúde que possuíam *website* (em torno de 42%). Ressalta-se que os SADT são os que mais possuem *website* (71%). O que se notou foi um pequeno aumento dos estabelecimentos que mantinham perfis em redes sociais (de 46%, em 2019, para 53%, em 2021).

Em relação aos serviços oferecidos via Internet, o único que teve crescimento em relação a edição anterior foi o de interação com a equipe médica (de 9% para 15% no período). Os demais, como agendamento de consultas e exames, visualização de prontuário e de resultados de exames permaneceram estáveis.

O uso da telessaúde foi impulsionado durante pandemia e seu uso foi relevante para a manutenção dos diversos serviços de saúde. Nesta edição da TIC Saúde, foi incluído um novo item referente às teleconsultas, considerando a alteração na lei e a autorização pelo Ministério da Saúde para utilização desse recurso para o acesso dos pacientes. Assim, observou-se que foram disponibilizadas teleconsultas por 18% dos estabelecimentos de saúde. Com exceção da educação e pesquisa a distância, os demais itens investigados pela pesquisa apresentaram crescimento em relação a 2019 (Gráfico 4).

TELESSAÚDE
NAS UBS: 30%
OFERECERAM
MONITORAMENTO
REMOTO DO
PACIENTE E 14%
OFERECERAM
TELECONSULTAS

ADOÇÃO E USO DE NOVAS TECNOLOGIAS

A partir desta edição, a pesquisa passa a contar com um novo módulo sobre a adoção e uso de novas tecnologias pelos estabelecimentos de saúde, considerando que são ferramentas que potencialmente contribuem para o aprimoramento dos processos clínicos, de governança e estratégica no planejamento em saúde, possibilitando um melhor alcance da saúde digital e seu monitoramento. Os resultados indicam que uma boa parte dos estabelecimentos de saúde utilizaram serviços em nuvem (Gráfico 5).

Apenas 4% dos estabelecimentos (cerca de 4.268) realizaram análise de *Big Data*, sendo 1% dos públicos (cerca de 635) e 6% dos privados (cerca de 3.633). Entre os estabelecimentos que utilizaram *Big Data*, em 73% as análises foram realizadas por uma equipe interna e em 47% por fornecedores externos. A principal fonte foram os dados dos próprios estabelecimentos coletados das fichas cadastrais e prontuários (76%).

O uso de Inteligência Artificial (IA) foi mencionado por cerca de 4.600 estabelecimentos, enquanto a robótica foi citada por cerca de 3.700.

Metodologia da pesquisa e acesso aos dados

Em função da demanda por aprimoramentos metodológicos para a divulgação de dados mais desagregados e das limitações enfrentadas para a coleta de dados durante a pandemia COVID-19, esta edição coletou dados apenas dos estabelecimentos de saúde. A coleta dos dados foi realizada por entrevistas por telefone e questionário *web* com 1.524 gestores entre janeiro e agosto de 2021. Os resultados da pesquisa TIC Saúde estão disponíveis no *website* do Cetic.br|NIC.br (<http://www.cetic.br>). As tabelas de totais e margens de erros calculadas para cada indicador também estão disponíveis para *download* no *website* do Cetic.br|NIC.br.

24%dos estabelecimentos de saúde
oferecem visualização on-line
de resultados de exames**22%**dos estabelecimentos de saúde
oferecem agendamento
on-line de consultas**21%**dos estabelecimentos de saúde
oferecem agendamento
on-line de exames**16%**dos estabelecimentos de saúde
oferecem interação on-line
com a equipe médica**9%**dos estabelecimentos de saúde
oferecem visualização on-line
do prontuário do paciente

GRÁFICO 3

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE, POR FUNCIONALIDADES ELETRÔNICAS DISPONÍVEIS EM SISTEMA (2019 E 2021)*Total de estabelecimentos de saúde que utilizaram a Internet nos últimos 12 meses (%)*

GRÁFICO 4

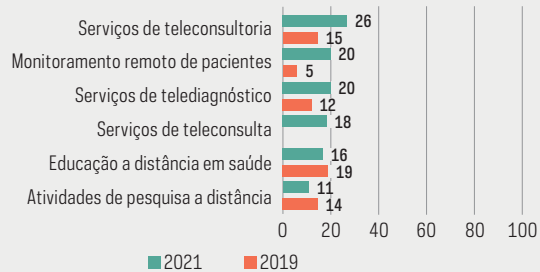
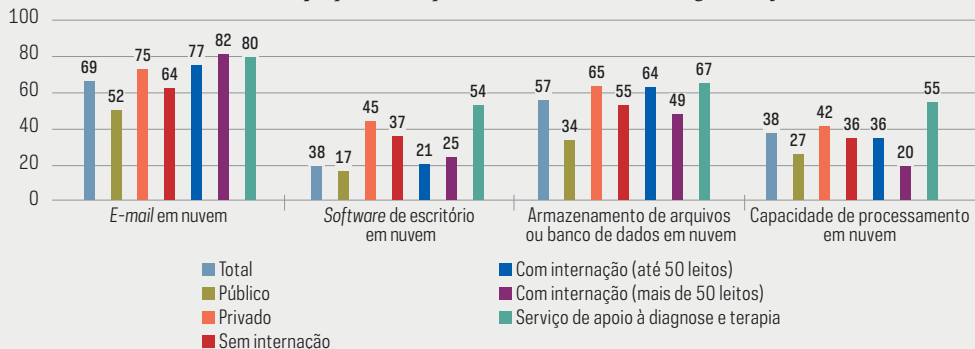
ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE, POR SERVIÇOS DE TELESSAÚDE DISPONÍVEIS (2019 E 2021)*Total de estabelecimentos de saúde que utilizaram a Internet nos últimos 12 meses (%)*

GRÁFICO 5

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE, QUE UTILIZARAM SERVIÇOS EM NUVEM (2021)*Total de estabelecimentos de saúde que possuem departamento ou área de tecnologia da informação (%)*



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
2021

Relatório Metodológico TIC Saúde

Edição COVID-19 – Metodologia adaptada

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 Metodológico” 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 TIC nos estabelecimentos de saúde e sua apropriação por profissionais de saúde.

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, 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, 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 (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico [OCDE], 2015, p. 2).

Diante das limitações impostas pela pandemia COVID-19, a pesquisa TIC Saúde não foi realizada em 2020. O setor foi diretamente afetado pela pandemia, dado que os profissionais de saúde lidaram com cenários de grande pressão sobre os serviços hospitalares, o que inviabilizou a realização de entrevistas com esse público durante os períodos mais críticos da pandemia. Diante do novo cenário, a metodologia da pesquisa foi reformulada, considerando os procedimentos adotados por outros institutos de pesquisa públicos e privados, que atuaram para outras medidas de restrição adotadas no enfrentamento da crise sanitária.¹

Em 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 para ser atingido no período de duas edições. No primeiro ano, foi prevista a realização de uma amostra ampliada de estabelecimentos de saúde, sem a correspondente coleta com profissionais de saúde. No ano subsequente seria realizada a coleta com uma amostra reduzida de estabelecimentos de saúde, acompanhada da coleta com os profissionais. As estimativas combinadas dos dois anos são utilizadas para oferecer leituras por UF para estabelecimentos de saúde.

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 Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde

¹ Para mais informações, ver a publicação "Plano de Contingência para as Pesquisas TIC do CGI.br: estratégia de coleta de dados durante a pandemia COVID-19". Recuperado em 26 outubro, 2021, de <https://cetic.br/pt/publicacao/plano-de-contingencia-para-as-pesquisas-tic-do-cgi-br/>

(Datusus), 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 de Assistência Médico-Sanitária 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 Ministério da Saúde, 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 (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [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 de Assistência Médico-Sanitária 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 ou mais leitos;

- **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 diagnose e terapia (SADT isolado);
- Centro de atenção psicossocial;
- Pronto atendimento;
- Demais tipos de unidade agregada.

Unidade Básica de Saúde Pública (UBS)²

Corresponde às UBS ativas no CNES dos seguintes tipos de estabelecimentos: posto de saúde; centro de saúde/unidade básica; unidade mista; Centro de Apoio a 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 por 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:

² Na população alvo da pesquisa não são consideradas Unidades Móveis, que assim como nos outros estratos, foram excluídas das UBS.

- 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;
- 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, consideram-se como unidades de análise os estabelecimentos de saúde. Em 2021 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 são 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 unidade federativa;
- **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. Em 2021, por conta das dificuldades enfrentadas para a coleta de dados durante a pandemia COVID-19, não serão divulgados dados por UF.

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 levará em consideração as seguintes variáveis: unidade da federação (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 Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde (CNES), mantido pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus) do Ministério da Saúde. 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 (Ministério da Saúde, 2006).

CRITÉRIOS PARA DESENHO DA AMOSTRA

As edições anteriores da pesquisa TIC Saúde empregaram amostragem estratificada de estabelecimentos com probabilidade proporcional a uma medida de tamanho (número de funcionários). Esse método foi empregado para garantir a existência

de uma massa de profissionais de saúde que responderiam para os outros dois públicos-alvo interesse da pesquisa. Como a metodologia de seleção de profissionais será redesenhada tendo em vista as dificuldades de realização de entrevistas com esse público, considerou-se desnecessária a utilização de desenho amostral com probabilidades proporcionais ao tamanho (PPT).

Além disso, como a maioria dos parâmetros de interesse que a pesquisa busca estimar são proporções e contagens por domínios, não há expectativa de melhoria da precisão com emprego de amostragem PPT. 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”.

ALOCÇÃO 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 unidade da federação (UF), o tipo de dependência administrativa (DA, com duas categorias: pública e privada) e tipo de estabelecimento (T, com 5 categorias: UBS, sem internação, com internação até 50 leitos, com internação 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 T e DA. 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 T x DA 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) através 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.

A partir dessas 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”, na próxima seção desta publicação.

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 denominada 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 tecnologia da informação 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 obtém resposta dos estabelecimentos, é realizado um ajuste por meio de um modelo logístico para previsão da probabilidade de resposta. O modelo parte das variáveis região, localização, esfera administrativa, tipo de estabelecimento, conexão à Internet segundo cadastro CNES, existência de informação de contato no cadastro, classe de tamanho em número de funcionários, grupos de unidades da federação segundo taxa de resposta à pesquisa e pertencimento à base da Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH) de hospitais universitários. 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 4.

FÓRMULA 4

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

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 da EBSERH 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, Hurwitz e Madow (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.

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 desta pesquisa são publicados em formato *on-line* e disponibilizados no *website* (<https://www.cetic.br>) do Cetic.br|NIC.br. As tabelas de proporções, totais e margens de erros calculadas para cada indicador estão disponíveis para *download* em português, inglês e espanhol. Mais informações sobre a documentação, os metadados e as bases de microdados estão disponíveis na página de microdados (<https://www.cetic.br/microdados/>).

Referências

- Bankier, M. (1988). Power Allocations: Determining Sample Sizes for Subnational Areas. *The American Statistician*, 42(3), 174-177.
- Cochran, W. G. (1977). *Sampling Techniques* (3ª ed.). Nova York: 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, 427-444.
- Hansen, M. H., Hurwitz, W. N., & Madow, W. G. (1953). *Sample survey methods and theory*. Nova Iorque: Wiley.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. (2010). *Pesquisa Assistência Médico-Sanitária 2009*. Rio de Janeiro: IBGE. Recuperado em 01 de março, 2019, de <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/9067-pesquisa-de-assistencia-medico-sanitaria.html?=&t=sobre>
- Ministério da Saúde. (2000). *Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde*. Instituído pela Portaria MS/SAS 376, de 3 de outubro de 2000. Recuperado em 1 de março, 2019, de <http://cnes.datasus.gov.br/>
- Ministério da Saúde. (2006). *Manual do Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde (CNES) – Versão 2*. Recuperado em 01 março, 2019, de <http://cnes.saude.gov.br/pages/downloads/documentacao.jsp>
- Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE. (2015). *Draft OECD guide to measuring ICTs in the health sector*. Recuperado em 01 março, 2019, de <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), 62.

RELATÓRIO DE COLETA DE DADOS

PESQUISA
TIC SAÚDE
2021

Relatório de Coleta de Dados TIC Saúde 2021

Edição COVID-19 – Metodologia adaptada

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 2021. O objetivo do relatório é informar características específicas da edição de 2021 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”, que também está publicado nesta edição.

Alocação da amostra

A alocação da amostra de estabelecimentos de saúde para os dois anos de realização da pesquisa é apresentada na Tabela 1.

TABELA 1

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

		Amostra planejada
Esfera administrativa	Público	10 755
	Privado	7 516

CONTINUA ►

► CONCLUSÃO

		Amostra planejada
Tipo de estabelecimento	Sem internação	13 790
	Com internação (até 50 leitos)	1 034
	Com internação (mais de 50 leitos)	704
	Serviço de apoio à diagnose e terapia	2 743
Unidades da federação	Rondônia	389
	Acre	241
	Amazonas	601
	Roraima	271
	Pará	625
	Amapá	200
	Tocantins	484
	Maranhão	1 076
	Piauí	619
	Ceará	582
	Rio Grande do Norte	532
	Paraíba	853
	Pernambuco	1 216
	Alagoas	1 111
	Sergipe	707
	Bahia	939
	Minas Gerais	736
	Espírito Santo	758
	Rio de Janeiro	1 088
	São Paulo	728
	Paraná	578
	Santa Catarina	705
	Rio Grande do Sul	652
	Mato Grosso do Sul	432
	Mato Grosso	751
	Goiás	519
	Distrito Federal	884

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 TIC, gestão de TI, registro eletrônico em saúde, troca de informações, serviços *on-line* oferecidos ao paciente e telessaúde.

Na edição 2021 da pesquisa não foi possível implementar o questionário destinado a profissionais de saúde (médicos e enfermeiros), dadas as restrições para atingir esse público durante a pandemia COVID-19.

ALTERAÇÕES NOS INSTRUMENTOS DE COLETA

Tendo como base os resultados das entrevistas realizadas durante os pré-testes, foram feitas alterações nos questionários da pesquisa, sobretudo com o objetivo de adequá-los aos padrões em discussão nos fóruns internacionais para a coleta de dados sobre o uso de tecnologias de informação e comunicação 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 B – Infraestrutura de TIC no estabelecimento:

- Alteração no indicador que investiga uso de computador pelos estabelecimentos de saúde nos 12 meses anteriores à realização da pesquisa, deixando de coletar a quantidade desses equipamentos.
- Inclusão de novo indicador que investiga a adequação dos estabelecimentos de saúde aos termos da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD).

Módulo D – Registro pessoal de saúde e telemedicina:

- Alteração no indicador que investiga os serviços oferecidos pelos estabelecimentos de saúde aos pacientes via Internet, especificando se os serviços são disponibilizados via *website* e/ou aplicativo.

Módulo H – Novas tecnologias:

- Inclusão deste módulo objetiva investigar o uso de novas tecnologias pelos estabelecimentos de saúde por meio dos seguintes novos indicadores:

- Indicador que investiga se os estabelecimentos de saúde fizeram uso, nos 12 meses anteriores à realização da pesquisa, de tecnologias em nuvem, como *e-mail*, *software* de escritório, armazenamento de arquivos ou banco de dados e capacidade de processamento.
- Indicador que investiga se foram realizadas análises de *Big Data* nos estabelecimentos de saúde nos 12 meses anteriores à realização da pesquisa, além das fontes de dados utilizadas para essa análise e quem foram os responsáveis por elas.
- Indicador que investiga se os estabelecimentos de saúde fizeram uso, nos 12 meses anteriores à realização da pesquisa, de tecnologias como *blockchain*, Inteligência Artificial, robótica e tecnologias de chaves.

PRÉ-TESTES

Foram realizadas seis entrevistas com gestores gerais ou de TI de estabelecimentos de saúde, entre os dias 14 e 23 de dezembro de 2020, 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 2021, abrangendo 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 metodologia da pesquisa, para garantir a padronização e a qualidade do trabalho.

Ao todo, trabalharam na coleta de dados da etapa de gestores 53 entrevistadores, dois supervisores e dois auxiliares 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 2021 da pesquisa TIC Saúde foram buscados preferencialmente os gestores de tecnologia da informação, que responderam as 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). Considerando a situação dos estabelecimentos de saúde em decorrência da pandemia COVID-19 e a especificidade do público-alvo da pesquisa TIC Saúde, 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 35 minutos via CATI e 60 minutos com o autopreenchimento na Internet.

DATA DE COLETA

A coleta de dados da TIC Saúde 2021 nos estabelecimentos de saúde amostrados ocorreu entre janeiro de 2021 e agosto de 2021. As entrevistas com gestores foram realizadas entre 8h e 19h 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. Considerando a situação dos estabelecimentos de saúde em decorrência da pandemia COVID-19, recusas e dificuldades de contato com o respondente identificado ou selecionado impossibilitaram a obtenção de algumas entrevistas.

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	17
Bloco 2	Houve contato com representante do estabelecimento ou o próprio respondente, mas não houve a conclusão da entrevista	92
Bloco 3	Entrevista com o gestor integralmente realizada	1 264
Bloco 4	Impossibilidade definitiva de realização da entrevista com o gestor	2 942
Bloco 5	Acompanhamento do questionário web	21
Sistêmicas	Ocorrências geradas automaticamente pelo sistema que são passíveis de retorno ao sistema para novo contato ao gestor	7 922

RESULTADO DO CAMPO

Diante da pandemia do novo coronavírus, foram encontradas dificuldades em atingir a taxa de resposta esperada para a pesquisa. Assim, para alguns estratos específicos, não foi possível realizar entrevistas:

- Acre, privado, com internação (até 50 leitos);
- Acre, público, com internação (mais de 50 leitos);
- Alagoas, privado, Unidades Básicas de Saúde (UBS);
- Alagoas, público, serviço de apoio à diagnose e terapia (SADT);
- Amapá, público, com internação (mais de 50 leitos);
- Amazonas, privado, com internação (até 50 leitos);
- Distrito Federal, público, com internação (até 50 leitos);
- Distrito Federal, público, SADT;
- Maranhão, privado, UBS;
- Maranhão, público, com internação (mais de 50 leitos);
- Mato Grosso do Sul, privado, UBS;
- Pará, privado, UBS;
- Paraná, privado, UBS;
- Pernambuco, privado, UBS;
- Pernambuco, público, SADT;
- Rio de Janeiro, público, SADT;
- Rio Grande do Norte, público, SADT;

- Rondônia, privado, UBS;
- Sergipe, privado, UBS.

Com a baixa produtividade da coleta de dados, fez-se necessária a utilização da amostra de estabelecimentos que havia sido selecionada para a edição de 2022. Assim, esta edição utilizou a amostra completa. Ao todo, na pesquisa TIC Saúde de 2021, foram entrevistados 1.524 estabelecimentos, o que representa 8% da amostra planejada de 18.271 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	8%
	Privado	9%
Tipo de estabelecimento	Sem internação	8%
	Com internação (até 50 leitos)	13%
	Com internação (mais de 50 leitos)	17%
	Serviço de apoio à diagnose e terapia	6%
Unidades da federação	Rondônia	10%
	Acre	14%
	Amazonas	6%
	Roraima	7%
	Pará	6%
	Amapá	5%
	Tocantins	10%
	Maranhão	6%
	Piauí	9%
	Ceará	9%
	Rio Grande do Norte	8%
	Paraíba	7%
	Pernambuco	7%
	Alagoas	6%
	Sergipe	9%

CONTINUA ►

► CONCLUSÃO

		Taxa de resposta
Unidades da federação	Bahia	8%
	Minas Gerais	11%
	Espírito Santo	9%
	Rio de Janeiro	5%
	São Paulo	11%
	Paraná	15%
	Santa Catarina	11%
	Rio Grande do Sul	12%
	Mato Grosso do Sul	11%
	Mato Grosso	10%
	Goiás	10%
	Distrito Federal	6%

ANÁLISE DOS RESULTADOS

PESQUISA
TIC SAÚDE
2021

Análise dos Resultados TIC Saúde 2021

Edição COVID-19 – Metodologia adaptada

A emergência de saúde global provocada pela pandemia COVID-19 acentuou a importância de aproveitar as tecnologias digitais para apoiar programas de saúde pública e divulgar de forma rápida e eficiente recomendações para a população (Organização Mundial da Saúde [OMS] & União Internacional de Telecomunicações [UIT], 2020). O cenário exigiu que países e sistemas de saúde tomassem medidas para a prevenção, a detecção e a assistência à população afetada. Nesse contexto, o uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC) desempenhou papel de grande relevância, tanto no monitoramento quanto no enfrentamento da pandemia. Os sistemas de informação em saúde, mais do que em qualquer outro período, foram cruciais para o gerenciamento dos dados e das informações necessárias com a rapidez exigida e mostraram-se fundamentais ao dispor evidências para a tomada de decisão embasada em dados e adequação de políticas e ações de saúde. Ademais, as tecnologias emergentes e as possibilidades decorrentes da automação podem trazer grandes benefícios para a saúde pública (Organização Pan-Americana de Saúde [Opas], 2021a).

A pandemia colocou à prova não só os sistemas de saúde dos países, mas também o modo como diversos atores – como governo, academia e setor privado – podem se coordenar por um objetivo comum, em prol do bem-estar da população (Opas, 2021b). Tais atores reconhecem a digitalização da saúde como ação estratégica para uma maior eficácia e eficiência dos serviços e atendimentos prestados. Em diversos países, incluindo o Brasil, verificou-se um processo de aceleração da adoção das TIC e de buscas por políticas de saúde digital para o combate à COVID-19 e para a manutenção de atividades em outros setores da economia.

No Brasil, a aceleração da adoção e uso das TIC na saúde está associada ao desenvolvimento de aplicações pelos setores público e privado. Entre os principais programas desenvolvidos no período está o Conecte SUS, implantado em 2019 e que teve seu uso impulsionado pela necessidade de enfrentamento à pandemia.

O foco desse programa tem sido a expansão da informatização da atenção primária¹, a expansão da cobertura da Internet para as equipes de Saúde da Família (eSF) e a expansão da informatização nos demais níveis de atenção (Ministério da Saúde, 2021). Na área de telessaúde, a nova regulamentação possibilitou a realização de teleconsultas (Portaria MS n. 467/2020), sendo que outro ganho foram as ferramentas de triagem *on-line*, que contribuíram para que as medidas de distanciamento social pudessem ter mais efeito.

A oitava edição da pesquisa TIC Saúde foi realizada, portanto, em um cenário de crescentes exigências quanto ao atendimento e à informatização do sistema de saúde brasileiro, e contou com metodologia adaptada para as especificidades desse período, conforme é descrito no “Relatório Metodológico” desta publicação. Além dos indicadores que tradicionalmente contribuem para um mapeamento do uso da saúde digital no Brasil, nesta edição foram incluídos indicadores que visam verificar a adequação dos estabelecimentos de saúde brasileiros à Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) e a adoção de novas tecnologias na área da saúde, como computação em nuvem, análise de *Big Data* e Inteligência Artificial (IA).

Por conta da pandemia, a pesquisa TIC Saúde enfrentou inúmeras dificuldades para a sua operacionalização, em especial quanto ao contato com os gestores em um momento de enorme pressão sobre os estabelecimentos de saúde. Diante desse cenário, a pesquisa não foi realizada no ano de 2020, sendo retomada em 2021 apenas com o público de gestores². As informações coletadas, portanto, permitem indicar tendências da adoção das TIC durante a crise sanitária, além de apontar caminhos para as políticas a serem implementadas em um cenário pós-pandêmico.

Nesta edição, a “Análise dos Resultados” está estruturada nas seguintes seções:

- Infraestrutura e uso das TIC nos estabelecimentos de saúde;
- Gestão e governança de TI;
- Registro eletrônico em saúde e troca de informações;
- Serviços *on-line* oferecidos ao paciente e telessaúde;
- Novas tecnologias;
- Considerações finais: agenda para as políticas públicas.

¹ Programa de Apoio à Informatização e Qualificação dos Dados da Atenção Primária à Saúde (Informatiza APS), por meio da Portaria n. 2.983/2019.

² Esta edição da pesquisa contou com adaptações metodológicas por conta da grave crise sanitária e dos desafios enfrentados pelo setor da saúde. Além das entrevistas terem sido realizadas apenas com os gestores dos estabelecimentos, este contexto implicou uma queda da taxa de resposta comumente alcançada em outras edições. Por conta disso, ressaltamos a necessidade de cautela quando feita comparação dos resultados desta edição com os dos anos anteriores. Para maiores informações sobre a metodologia adaptada, ver o “Relatório Metodológico” desta edição.

Infraestrutura e uso das TIC nos estabelecimentos de saúde

O enfrentamento à pandemia COVID-19 evidenciou a relevância da informatização dos estabelecimentos de saúde para aumentar a capacidade e a qualidade dos atendimentos, mas também para ampliar a troca de informações e o monitoramento da saúde pública. Nesse sentido, a Organização Pan-Americana de Saúde (Opas) lançou um chamado à ação nas Américas, para avançar com a transformação digital do setor da saúde. A organização considera que a transformação digital é uma realidade irreversível e que os benefícios das tecnologias de informação não devem ser um domínio de poucos, mas o direito de todos (Opas, 2021d).

O chamado elenca oito princípios norteadores para a transformação digital na saúde: 1) assegurar a conectividade universal no setor da saúde até 2030; 2) criar bens públicos digitais, ou seja, produtos de saúde pública digitais; 3) fortalecer a saúde digital inclusiva com ênfase nos mais vulneráveis; 4) implementar sistemas de informação e saúde digitais interoperáveis, abertos e sustentáveis; 5) transversalizar os direitos humanos em todas as áreas da transformação digital na saúde; 6) participar de cooperação global em Inteligência Artificial e em qualquer tecnologia emergente; 7) garantir segurança da informação para o ambiente digital de saúde pública; e 8) implementar uma arquitetura de saúde pública para a era da interdependência digital (Opas, 2021d).

Para alcançar esses objetivos, a Opas recomenda que os países disponham de uma infraestrutura tecnológica, como acesso a computadores e Internet de qualidade, possibilitando, no mínimo, a operação de plataformas para coleta e análise dos dados, a divulgação de informações em tempo real, o uso de prontuários eletrônicos dos pacientes, os portais dos pacientes, e o estabelecimento de canais de comunicação apropriados a teleconsultas, ferramentas de grande relevância para o combate à pandemia (Opas, 2021a).

Os resultados da TIC Saúde demonstraram, ao longo dos últimos anos, um crescente acesso às TIC (em especial, computadores e Internet) nos estabelecimentos de saúde brasileiros. Apesar dessa tendência, as disparidades verificadas em anos anteriores continuam presentes. Se, por um lado, alguns estratos atingiram a universalização do uso de computadores e Internet, outros ainda possuem déficits no acesso a essas tecnologias (Tabela 1).

As principais disparidades foram verificadas entre as esferas administrativas, entre as regiões geográficas e nas Unidades Básicas de Saúde (UBS). Estima-se que 94% dos estabelecimentos públicos utilizavam computador e Internet, enquanto entre os privados esse uso era universal. Já entre as regiões geográficas do país³, a Nordeste era a que possuía as maiores defasagens: 92% dos estabelecimentos possuíam computador e 91% tinham acesso à Internet. Na região Norte, apesar de 98% dos estabelecimentos terem computador, um percentual menor (94%) tinha acesso à Internet. Nas demais regiões, essas tecnologias estavam presentes em mais de 97% dos estabelecimentos de saúde.

³ Diferenças regionais também foram verificadas em relação aos domicílios com acesso à Internet. Segundo os dados da pesquisa TIC Domicílios 2020, 79% dos domicílios da região Nordeste tinham acesso à Internet e 81% dos domicílios das regiões Norte e Centro-Oeste, enquanto nas regiões Sul (84%) e Sudeste (86%) os percentuais eram maiores (Comitê Gestor da Internet no Brasil [CGI.br], 2021a).

Entre os tipos de estabelecimento, de um universo de 40.600 UBS consideradas na pesquisa, cerca de 2.500 não possuíam computador (representando 6% do total) e 3.400 não tinham acesso à Internet (cerca de 8%). No estrato dos estabelecimentos sem internação, composto também pelas UBS, cerca de 4% não tinham nem computador nem acesso à Internet (cerca de 3.500 estabelecimentos nessa situação). Nos demais, o acesso a essas tecnologias era considerado universal. Por fim, os estabelecimentos de saúde localizados no interior dos estados também apresentaram menores percentuais de acesso (cerca de 96%) a computador e à Internet.

TABELA 1

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE QUE UTILIZARAM COMPUTADOR E INTERNET (2021)*Total de estabelecimentos de saúde*

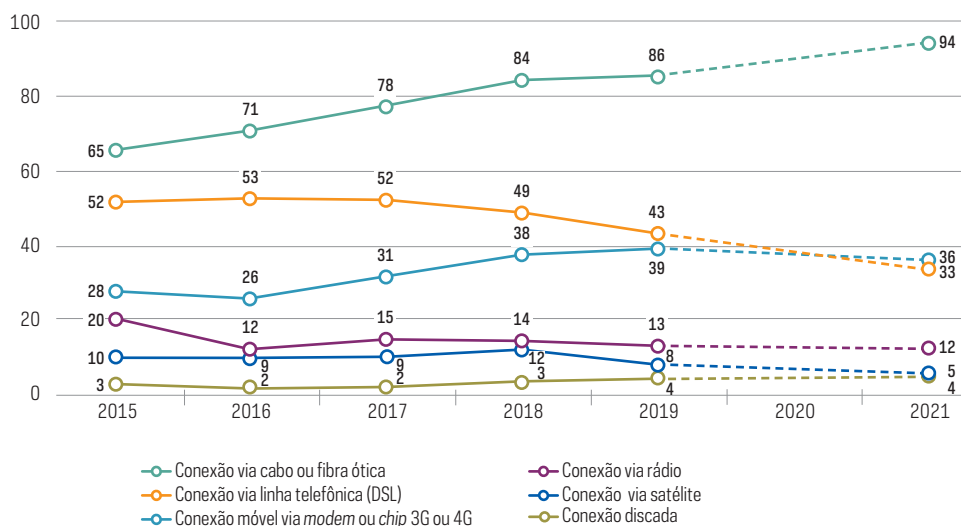
Estabelecimentos de saúde		Computador		Internet	
		Sim	Não	Sim	Não
Total		108 374	3 701	108 059	3 941
Esfera administrativa	Público	49 656	3 284	49 540	3 325
	Privado	58 718	417	58 519	616
Região	Norte	7 223	138	6 941	420
	Nordeste	29 383	2 515	29 172	2 652
	Sudeste	42 214	504	42 178	540
	Sul	19 729	245	19 804	170
	Centro-Oeste	9 825	299	9 965	159
Tipo de estabelecimento	Sem internação	87 093	3 504	86 735	3 787
	Com internação (até 50 leitos)	4 948	55	4 964	39
	Com internação (mais de 50 leitos)	2 959	0	2 959	0
	Serviço de apoio à diagnose e terapia	13 374	142	13 401	115
Identificação de UBS	UBS	40 087	2 505	39 120	3 397
Localização	Capital	22 343	63	22 354	52
	Interior	86 031	3 638	85 705	3 889

Em 2021, verificou-se um aumento no percentual de estabelecimentos de saúde que usaram *notebook* e *tablet*. O uso de *tablets* já apresentava uma tendência de aumento desde 2017, quando estava presente em 7% dos estabelecimentos de saúde, chegando a 29%, em 2021. Já o uso de *notebooks* ocorreu em 61% dos estabelecimentos em 2021, proporção que era de 48% em 2019.

Nota-se diferença no uso desses dispositivos em relação às esferas administrativas dos estabelecimentos. Nos públicos, cerca de 42% possuíam *notebooks* e 35%, *tablets*; já nos privados, o uso de *notebooks* estava presente em 78%, enquanto os *tablets* estavam em apenas 23%. O resultado condiz com um maior uso de *tablets* pelas equipes de Saúde da Família (eSF), que visitam regularmente as comunidades sob sua responsabilidade⁴. Já o uso de *notebooks* acontecia, principalmente, nos estabelecimentos com internação e mais de 50 leitos (88%) e nos serviços de apoio à diagnose e terapia (SADT) (74%), registrando aumentos em relação a 2019 (13 e 17 pontos percentuais, respectivamente).

Diferentes tipos de conexão à Internet foram utilizados nos estabelecimentos de saúde, devido à heterogeneidade territorial do país. A conexão via cabo ou fibra ótica se expandiu nos últimos anos: em 2015, ela estava presente em 65% dos estabelecimentos de saúde, passando para 94%, em 2021. Apesar de ser em um ritmo menor, a conexão móvel ou por *modem* 3G ou 4G também foi mais usada: em 36% dos estabelecimentos em 2021, ante 28% deles em 2015. Em contrapartida, algumas conexões têm apresentado queda; entre elas, a conexão DSL, cada vez menos utilizada nos estabelecimentos de saúde, assim como a conexão via satélite que, desde 2018, tem sido menos utilizada (Gráfico 1).

GRÁFICO 1

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE, POR TIPO DE CONEXÃO À INTERNET (2015 - 2021)*Total de estabelecimentos de saúde com acesso à Internet (%)*

⁴ O Ministério da Saúde estabeleceu parceria com o Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), com o apoio da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), para viabilizar o acesso à Internet em 100% das Unidades de Saúde da Família (Ministério da Saúde, 2021). No segundo semestre de 2020 e no começo de 2021, diversas secretarias de saúde disponibilizaram *tablets* para seus agentes comunitários, com o intuito de facilitar o registro das informações dos pacientes.

Em relação às regiões, a Norte era a que possuía menor percentual de estabelecimentos com acesso às conexões via cabo ou fibra ótica (86%), se mantendo estável em relação a 2019. A segunda conexão mais utilizada nessa região foi a móvel via *modem* ou chip 3G ou 4G, que passou a estar presente em 43% dos estabelecimentos de saúde, ante 29% em 2019. As conexões via rádio (19%) e satélite (9%) mantiveram-se como na edição anterior da pesquisa. Em todas as demais regiões, mais de 94% dos estabelecimentos de saúde tinham acesso à conexão via cabo ou fibra ótica. A segunda conexão mais utilizada nas regiões Nordeste (32%) e Sudeste (39%) foi a móvel, enquanto nas regiões Sul e Centro-Oeste foi a conexão via linha telefônica (DSL), em 33% e 42% dos estabelecimentos de saúde, respectivamente.

Quanto às UBS, observou-se um aumento do uso da conexão via cabo ou fibra ótica, que passou de 79%, em 2019, para 91%, em 2021. Esse resultado pode estar associado a programas de informatização⁵ voltados para esse tipo específico de estabelecimento, como também à implantação de políticas de envio de informações e dados dos pacientes por conta do combate à pandemia. Com exceção da conexão via DSL, que teve sua presença reduzida nas UBS, os demais tipos não apresentaram alterações significativas em relação à última edição da pesquisa.

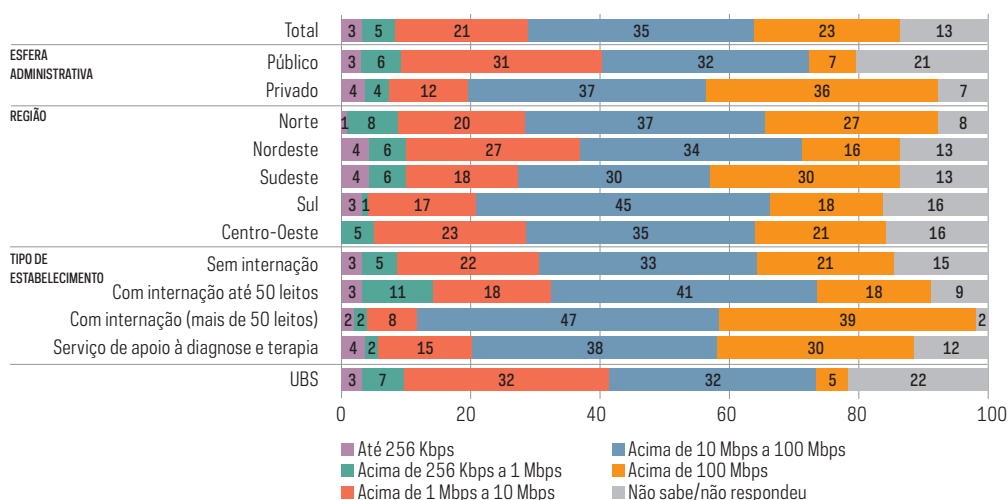
Já o aumento no uso de conexões móveis pode estar relacionado ao maior uso de *notebooks* e *tablets* e ao uso de aplicativos como o Conecte SUS Profissionais, que permite o acesso dos profissionais de saúde aos prontuários dos pacientes e, no caso das UBS, ao programa de expansão da cobertura de Internet para as equipes de Saúde da Família (eSF) (Ministério da Saúde, 2021).

Ainda em termos de conexão, as velocidades máximas para *download* da principal conexão foram maiores em relação a 2019. Enquanto, naquele ano, cerca de 41% dos estabelecimentos tinham conexões com velocidades acima de 10 Mbps, em 2021 esse percentual aumentou para 58%. Esse aumento se deu principalmente na faixa acima de 100 Mbps (11% dos estabelecimentos de saúde, em 2019, para 23%, em 2021). O aumento pode ser reflexo da maior disponibilidade de conexões via cabo ou fibra ótica, conforme apontado anteriormente.

Verificam-se, ainda, disparidades nas velocidades contratadas, principalmente entre as esferas administrativas e os tipos de estabelecimento. Nos públicos, enquanto 40% possuíam velocidades até 10 Mbps, nos privados esse percentual foi de apenas 20%. Em contrapartida, 7% dos estabelecimentos públicos possuíam velocidades de conexão superiores a 100 Mbps, enquanto nos privados esse percentual foi de 36% (Gráfico 2). Quanto aos tipos de estabelecimento, os com internação com mais de 50 leitos e os SADT permaneceram com as maiores velocidades da conexão principal, com 39% e 30%, respectivamente, possuindo conexões com velocidades acima de 100 Mbps. Nas UBS, apenas 5% possuíam essa velocidade de conexão, sendo que cerca de 64% delas possuíam conexões com velocidades entre 1 Mbps e 100 Mbps.

⁵ Como é o caso da Política Nacional de Informação e Informática em Saúde (PNIIS) (Portaria GM/MS n. 1.768/2021).

GRÁFICO 2

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE, POR FAIXA DE VELOCIDADE MÁXIMA PARA DOWNLOAD DA PRINCIPAL CONEXÃO (2021)*Total de estabelecimentos de saúde com acesso à Internet (%)*

A avaliação dos gestores sobre a infraestrutura de tecnologias de informação variou conforme a esfera administrativa e o tipo de estabelecimento. Entre os gestores de estabelecimentos públicos, 38% concordavam que os equipamentos de TI eram novos e atualizados, enquanto entre os gestores de estabelecimentos privados esse percentual foi de 63%. Entre os tipos de estabelecimento, os gestores dos SADT foram os que melhor avaliaram os equipamentos de TI: 64% concordavam que os equipamentos eram novos e atualizados. Em relação às UBS, 41% dos gestores concordavam com essa avaliação.

Quanto à conexão à Internet, 48% dos gestores de estabelecimentos públicos e 72% dos privados concordavam que a conexão era adequada às necessidades. Quanto aos tipos de estabelecimento, foram os gestores daqueles com internação e mais de 50 leitos e dos SADT que melhor avaliaram as conexões: 78% e 76%, respectivamente, concordaram que estas eram adequadas às necessidades dos seus estabelecimentos. O menor percentual de aprovação desse quesito foi entre os gestores das UBS (49% concordavam que as conexões eram adequadas). Essas diferenças de avaliação vão ao encontro das diferenças observadas nas velocidades de conexão.

Os dados evidenciam a necessidade de expandir a cobertura de Internet para os estabelecimentos que ainda estão com infraestrutura aquém de suas necessidades. Além disso, em alguns estratos, as atuais conexões à Internet também não suprem as demandas para um melhor uso de sistemas eletrônicos, para o envio de informações em tempo real e, eventualmente, até mesmo para a realização de teleconsultas.

Nesse sentido, a Opas recomenda o estabelecimento de alianças e mecanismos sustentáveis para troca de dados, informações, conhecimento, investimento e financiamento público-privado que considerem fundos estatais e bancos multilaterais

em conjunto com o setor privado. A definição de modelos de financiamento sustentáveis e práticos voltados para o desenvolvimento de redes e infraestrutura de banda larga, principalmente a ampliação de redes em áreas remotas, contribuiriam para a transformação digital no setor da saúde (Opas, 2021d). Além disso, realizar medições constantes que verifiquem a qualidade das conexões fornecidas é estratégico para avaliar a qualidade da infraestrutura adotada no setor.

Gestão e governança de TI

A gestão e a governança das TIC devem acompanhar o desenvolvimento de novas tecnologias e incorporá-las ao cotidiano dos serviços prestados (Ministério da Saúde, 2021). Nesse sentido, os estabelecimentos de saúde devem contar com equipes de gestão da mudança qualificadas e multidisciplinares para acompanhar a transformação digital no setor da saúde, atendendo as necessidades dos diferentes atores (pacientes, profissionais de saúde, pessoal administrativo, dirigentes, coordenadores, etc.). Também é importante que definam processos de avaliação de tecnologias emergentes e que preparem os estabelecimentos para o desenvolvimento e melhor aproveitamento das ferramentas que a saúde digital possa fornecer (Opas, 2021d). Ademais, recomenda-se que os atores envolvidos na gestão e na governança das TIC incorporem novos marcos de referência para prever a adoção e o uso de tecnologia sob a perspectiva dos prestadores de serviço e dos usuários, articulando mecanismos de busca, promoção e intercâmbio de informações sobre boas práticas (Opas, 2021d).

Os resultados da TIC Saúde 2021 mostram que 29% dos estabelecimentos possuíam área ou departamento de TI, com uma diferença significativa entre os públicos (17%) e os privados (40%). A presença também foi desigual entre os tipos de estabelecimento: entre aqueles com internação e mais de 50 leitos, cerca de 78% possuíam área de TI, enquanto apenas cerca de 37% dos com internação e menos de 50 leitos e os SADT possuíam uma área dedicada à TI. Já nos sem internação, 26% contavam com uma área específica para TI. Ressalta-se que esses percentuais têm se mantido estáveis nos últimos anos.

Grande parte (79%) dos estabelecimentos de saúde com departamentos de TI possuíam entre uma e três pessoas trabalhando nessa área e 18% possuíam entre quatro e dez funcionários. Entre os públicos que contavam com esse departamento, 71% possuíam entre um e três funcionários de TI, porcentagem que subia para 82% nos privados. O destaque foram aqueles com internação e mais de 50 leitos: cerca de 30% deles possuíam entre quatro e dez pessoas trabalhando nessa área, e 15% possuíam mais de dez pessoas.

A presença de uma equipe multidisciplinar nos departamentos de TI é de grande relevância para a gestão estratégica, já que esses funcionários têm conhecimento das especificidades da área da saúde e podem contribuir com melhorias nos processos de trabalho, no desenvolvimento de produtos de saúde digital e na apropriação das tecnologias por parte dos profissionais da área. Apesar disso, apenas 20% dos estabelecimentos de saúde possuíam profissionais com formação na área da saúde nos departamentos de TI.

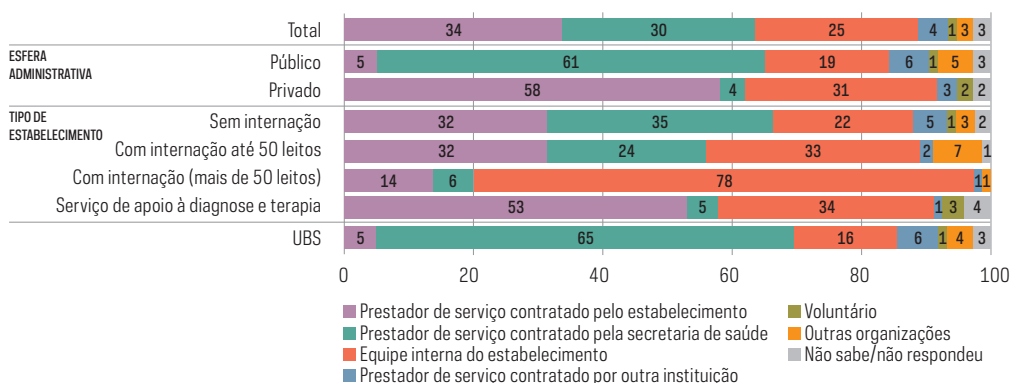
Cerca de 28% dos estabelecimentos públicos possuíam pessoas com formação na área da saúde em seus departamentos de TI, um aumento de cerca de dez pontos percentuais em relação a 2019. Já os privados não apresentaram alterações significativas, mantendo o índice em cerca de 17%. A ampliação da presença desses profissionais nos estabelecimentos públicos ocorreu em meio às medidas de enfrentamento à pandemia COVID-19, que exigiram maior uso de TIC para registro de casos, vacinação e outras informações sobre a pandemia.

Quanto ao suporte técnico em informática, em 61% dos estabelecimentos públicos esse serviço era contratado pela secretaria de saúde e 19% possuíam uma equipe interna que prestava essa assistência. Já nos privados, 58% contratavam um prestador externo para realizar esse serviço, mas era feito por uma equipe interna em 31% deles (Gráfico 3). Entre os estabelecimentos privados, houve aumento da presença de equipes internas prestando esse serviço e diminuição da contratação de equipes externas: em 2019, as proporções eram de 26% e 69%, respectivamente.

GRÁFICO 3

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE, POR PRINCIPAL RESPONSÁVEL PELO SUPORTE TÉCNICO EM INFORMÁTICA (2021)

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



SEGURANÇA E PRIVACIDADE DOS DADOS EM SAÚDE

Com o avanço da saúde digital, crescem em importância as regulações adequadas para os diversos atores da área, já que elas podem trazer segurança jurídica e garantir direitos, como o de confidencialidade e o de privacidade das informações dos pacientes. A entrada em vigor da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)⁶, que visa assegurar o direito à privacidade e à proteção dos dados pessoais, inclusive em meios

⁶ A Lei n. 13.709/2018 dispõe sobre o tratamento dos dados pessoais, principalmente em meios digitais, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade. Ver mais em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2018/lei/13709.htm

digitais, passa a impulsionar os estabelecimentos de saúde a adotarem ferramentas de segurança mais sofisticadas e se adaptarem às exigências.

São profundos os impactos para adequação dos estabelecimentos de saúde, mas também das empresas do ramo farmacêutico, dos centros de pesquisa clínica e dos órgãos de pesquisa, públicos e privados, que controlam dados pessoais sensíveis referentes à saúde (Dallari & Monaco, 2021). Nesse sentido, o Ministério da Saúde tem realizado estudos para avançar na discussão e elaborar um normativo elencando dois temas fundamentais: a definição dos perfis da LGPD e a definição sobre o consentimento na Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS) (Ministério da Saúde, 2021). Contudo, permanecem lacunas sensíveis sobre como deve ser realizada a troca de dados, a interoperabilidade em saúde e a definição de procedimentos para profissionais e serviços da saúde. Muitos desafios devem ser superados para assegurar a segurança jurídica que sustentará o avanço da saúde digital no país (Ministério da Saúde, 2021).

Em 2021, apenas um terço dos estabelecimentos de saúde tinham uma política de segurança da informação definida. Entre os públicos esse percentual era ainda menor (21%). Entre os privados, quase quatro em cada dez tinham uma política definida. Entre os tipos de estabelecimento, os que se destacam são aqueles com internação e mais de 50 leitos: 57% deles possuíam uma política definida. Já entre os SADT, 40% tinham uma política definida, enquanto os demais tipos de estabelecimento ficavam em torno de 30%. A despeito da proximidade em relação à vigência da LGPD, os resultados não apresentaram alterações significativas em relação a 2019.

A pesquisa também investigou o treinamento de funcionários em relação à segurança da informação. Em 2019, 69% dos estabelecimentos de saúde que tinham uma política de segurança da informação realizaram algum tipo de treinamento sobre segurança da informação. Em 2021, esse treinamento foi mais comum nos estabelecimentos privados (72%) do que nos públicos (62%). Em relação aos estabelecimentos com internação e os SADT, cerca de sete em cada dez realizaram esse tipo de treinamento com seus funcionários.

Os gestores citaram a presença de ferramentas de segurança digital em maior proporção em 2021. As mais utilizadas continuavam sendo o antivírus (91%), a proteção por senha do sistema eletrônico (82%) e o *firewall* (64%), com este último tendo um aumento de oito pontos percentuais em relação a 2019 (Gráfico 4). O uso de ferramentas relacionadas à criptografia apresentou crescimento em relação à edição anterior da pesquisa. A criptografia de arquivos e *e-mails* passou de 41% para 52%, enquanto a criptografia da base de dados avançou de 36%, em 2019, para 48% dos estabelecimentos, em 2021. A maior repercussão de incidentes de segurança e vazamentos de dados e a busca de parte dos gestores para que os estabelecimentos de saúde se adaptem às novas exigências da LGPD é parte do contexto.

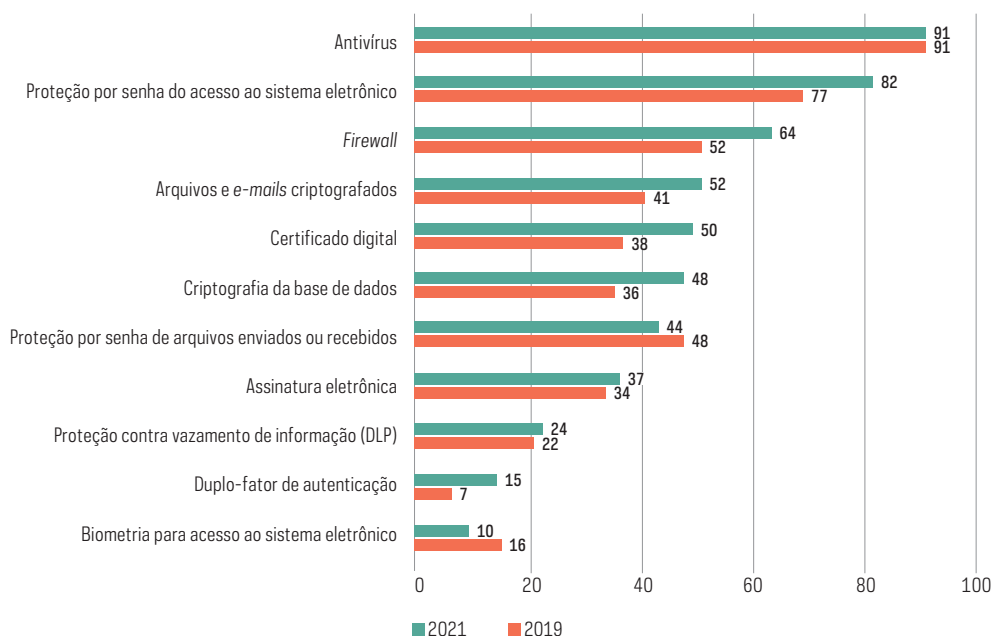
Outras ferramentas que passaram a ser mais usadas no período foram o certificado digital, com um aumento de cerca de 12 pontos percentuais, e o duplo fator de autenticação, com uma ampliação de oito pontos percentuais. Esses acréscimos podem estar associados ao uso mais amplo de tele saúde e de prescrição médica por Internet em decorrência das medidas restritivas de enfrentamento à COVID-19.

Ao longo dos últimos anos, os estabelecimentos privados têm investido mais em ferramentas de segurança da informação, e ficam à frente em todos os itens investigados pela pesquisa quando comparados aos estabelecimentos públicos. As ferramentas mais comumente usadas apresentam diferenças menores. No entanto, entre as ferramentas mais sofisticadas, o desequilíbrio é grande, principalmente no uso de certificado digital (73% dos privados contra 23% dos públicos), assinatura eletrônica (53% dos privados ante 18% dos públicos), arquivos e *e-mails* criptografados (61% dos privados contra 41% dos públicos).

GRÁFICO 4

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE, POR TIPO DE FERRAMENTA DE SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO UTILIZADA (2019 E 2021)

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



A Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais, que tem o intuito de proteger os dados dos cidadãos e garantir sua privacidade, impactou diretamente a área da saúde (Dallari & Monaco, 2021). Ela determina parâmetros para a obtenção de consentimento, amplia o conceito de dados sensíveis, delibera sobre a proteção dos dados de terceiros por meio de criptografia e possibilita aos titulares o acesso a seus dados. Essas determinações podem impactar desde pesquisas clínicas até prontuários e trocas de informações entre sistemas eletrônicos de saúde. Além disso, a pandemia COVID-19 trouxe mais dificuldades de adaptação dos estabelecimentos de saúde, que tiveram que direcionar seus esforços para a grande escalada de atendimentos e para a remodelação de suas dependências com áreas de isolamento.

A partir desta edição, a pesquisa passou a investigar as medidas adotadas pelos estabelecimentos de saúde em relação à LGPD, com o intuito de averiguar a adaptação às novas exigências. De maneira geral, a maioria não deu início a ações de adequação à LGPD: menos da metade dos gestores responderam que os estabelecimentos implementaram algum dos itens investigados pela pesquisa. Apesar disso, aqueles com internação e mais de 50 leitos e os SADT foram os que possuíam maior percentual de adequação à lei (Gráfico 5).

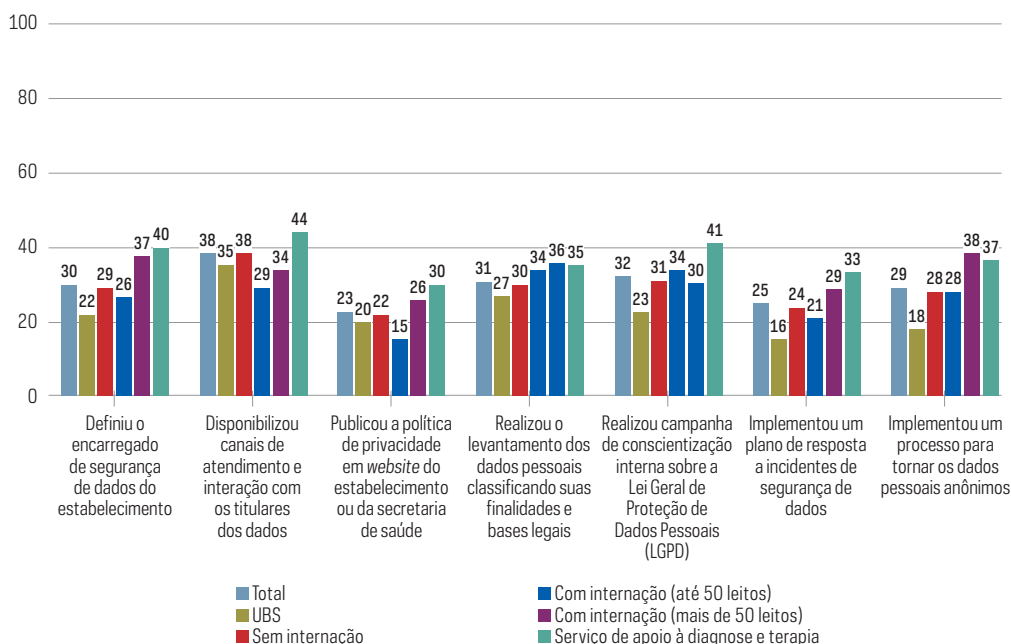
Entre as medidas mais adotadas estavam a disponibilização de canais de atendimento e interação com os titulares dos dados (38% do total), a realização de campanha interna para conscientização sobre a LGPD (32%), a realização de levantamento dos dados pessoais classificando suas finalidades e bases legais (31%) e a definição de um encarregado de segurança dos dados do estabelecimento (30%).

Em relação à esfera administrativa, cerca de dois em cada dez estabelecimentos públicos informaram cumprir as medidas investigadas, com exceção da disponibilização de canais de atendimento (apenas 33% dos gestores informaram que os estabelecimentos providenciaram esse item). Entre os privados, cerca de quatro em cada dez informaram cumprir as medidas. As exceções ficaram por conta das medidas de publicação da política de privacidade em *website* (25%) e a realização de levantamento e classificação dos dados pessoais (35%).

GRÁFICO 5

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE, POR MEDIDAS ADOTADAS EM RELAÇÃO À LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS (2021)

Total de estabelecimentos de saúde que possuíam área ou departamento de TI (%)



A percepção dos gestores sobre os sistemas eletrônicos dos estabelecimentos serem seguros e garantirem a confidencialidade e a privacidade das informações apresentou diferenças principalmente quanto à esfera administrativa e aos tipos de estabelecimento. Cerca de 57% dos gestores públicos e 77% dos privados concordaram que os sistemas eletrônicos presentes nesses locais eram seguros e garantiam a privacidade dos dados. Entre os tipos de estabelecimento, os gestores daqueles com internação e mais de 50 leitos (74%) e dos SADT (81%) foram os que mais concordaram com a afirmação. Já os dos com internação e menos de 50 leitos (52%), daqueles sem internação (66%) e das UBS (60%) foram os que pior avaliaram a adequação de seus estabelecimentos à segurança da informação.

Registro eletrônico em saúde e troca de informações

O uso dos sistemas informatizados em saúde possibilita o acesso e a troca de dados de maneira ágil e coordenada e contribui para priorizar a atenção, o controle, as análises de resultados e os desfechos clínicos. A desagregação dos dados em saúde permite o planejamento de ações para reduzir as desigualdades nos diferentes níveis de atenção, facilitando a implementação de estratégias (Opas, 2021a). O avanço na adoção de sistemas eletrônicos tem o potencial de permitir a integração entre os estabelecimentos de saúde e os demais níveis da atenção à saúde, fortalecendo a coordenação das políticas nos âmbitos local, regional e federal. Além disso, pode ampliar a qualidade do atendimento, melhorar as experiências dos pacientes e dos profissionais da área, e possibilitar melhor continuidade e transição do cuidado.

Nos últimos anos, um maior percentual de estabelecimentos de saúde vem adotando sistemas eletrônicos para registro das informações dos pacientes. Em 2021, 88% possuíam um sistema eletrônico, aumento de seis pontos percentuais em relação a 2019. A tendência de ampliação ocorreu em praticamente todos os estratos investigados pela pesquisa (Gráfico 6). Apesar disso, foram encontradas disparidades entre as esferas administrativas, entre as regiões e tipos de estabelecimento.

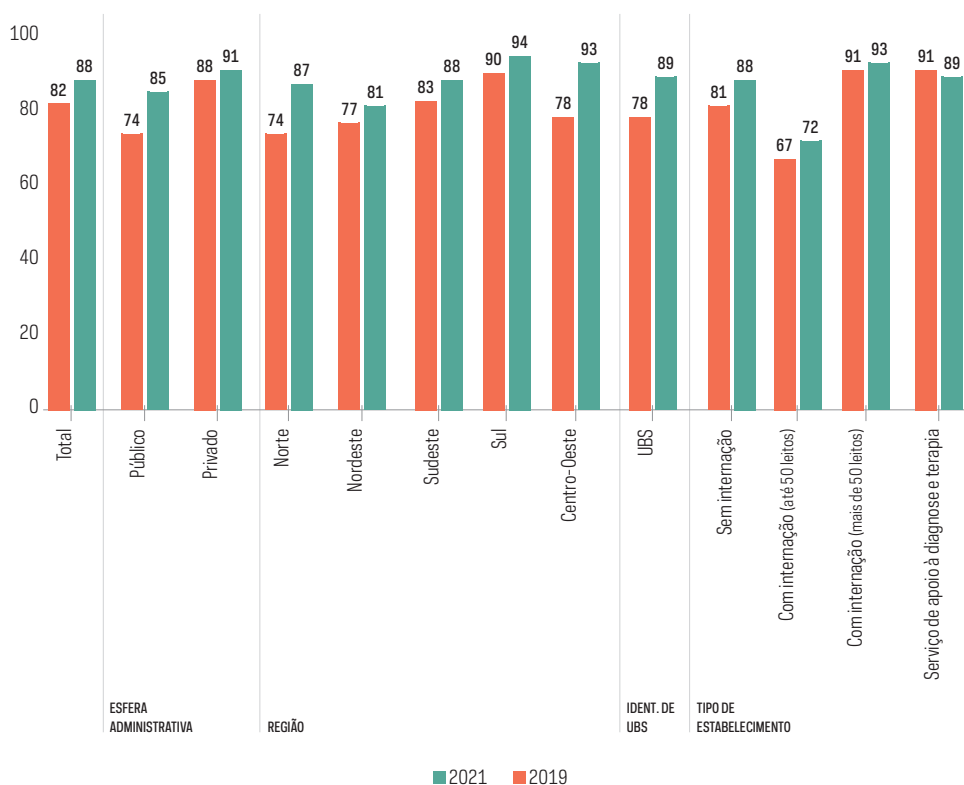
Houve ampliação na adoção de sistemas eletrônicos por parte dos estabelecimentos públicos, passando de 74%, em 2019, para 85%, em 2021. Nos privados, o percentual se manteve praticamente estável, em torno de 91%.

Entre as regiões, a Nordeste era a que possuía o menor percentual de estabelecimentos com sistema eletrônico (81%). Já as regiões Norte e Centro-Oeste ampliaram a adoção de sistemas eletrônicos em relação a 2019. Em relação aos tipos de estabelecimento, as UBS também apresentaram tendência de aumento na adoção, chegando a 89% em 2021. Com o objetivo de melhorar o cenário, o Ministério da Saúde vem desenvolvendo uma política de informatização da Atenção Primária (Informatiza APS). O programa busca ampliar a adoção de sistemas de prontuários capazes de compartilhar e consumir informações clínicas coletadas em diferentes estabelecimentos de saúde (Ministério da Saúde, 2021).

GRÁFICO 6

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE, POR EXISTÊNCIA DE SISTEMA ELETRÔNICO PARA REGISTRO DAS INFORMAÇÕES DOS PACIENTES (2019 E 2021)

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



A maior adoção de sistemas eletrônicos se reflete na forma de manutenção das informações dos pacientes nos estabelecimentos de saúde: houve um aumento de 18%, em 2019, para 30%, em 2021, dos que mantinham as informações apenas em formato eletrônico; e uma diminuição tanto na manutenção apenas em papel (de 18% para 11%) quanto na manutenção tanto em papel quanto em formato eletrônico (de 64% para 56%).

Essas mudanças ocorreram, principalmente, entre as UBS. Nesses estabelecimentos, verificou-se um aumento de 15% para 30% dos que mantinham as informações apenas em formato eletrônico, com diminuição de 64% para 56% dos que as mantinham apenas em papel e de 25% para 9% dos que mantinham as informações em ambos os formatos. Um outro movimento observado foi em relação aos estabelecimentos com internação e até 50 leitos: passou de 60% para 70% o percentual dos que mantinham essas informações em ambos os formatos; de 33% para 20% os que as mantinham apenas em papel; e não houve alterações significativas no percentual dos que as mantinham apenas em formato eletrônico (9%, em 2021).

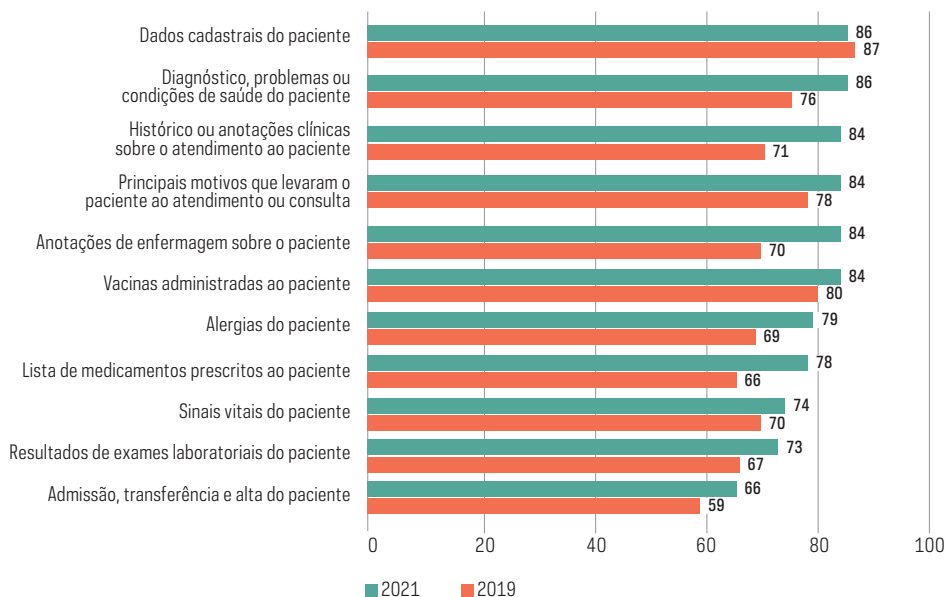
A disponibilização dos dados dos pacientes em formato eletrônico também aumentou nos últimos anos, em parte como consequência da maior informatização dos estabelecimentos de saúde. Entre os destaques estavam os dados de diagnósticos, problemas ou condições de saúde do paciente, o histórico ou as anotações clínicas sobre o atendimento, as anotações de enfermagem e a lista de medicamentos prescritos ao paciente, que cresceram cerca de nove pontos percentuais em relação a 2019. As informações mais disponibilizadas nos sistemas eletrônicos foram os dados cadastrais dos pacientes (84%), o histórico de anotações clínicas (74%), as informações sobre diagnósticos (73%) e os principais problemas que levaram o paciente ao atendimento (71%).

A disponibilização de dados em formato eletrônico variou conforme o tipo de estabelecimento e de atendimento prestado. Aqueles com internação e mais de 50 leitos eram os que possuíam mais dados dos pacientes em formato eletrônico, e não apresentaram variações significativas em relação a 2019. Os maiores aumentos de disponibilização desses dados em formato eletrônico foram observados nas UBS, em que todos os itens apresentaram aumento. Os destaques foram as anotações de enfermagem, o histórico ou as anotações clínicas, a lista de medicamentos prescritos e os diagnósticos dos pacientes (Gráfico 7). Essa maior disponibilização pode estar associada tanto ao aumento da informatização das UBS quanto à urgência de transmissão de informações sobre os pacientes em um momento de pandemia. Além disso, possibilita que as UBS sejam capazes de mapear os principais motivos de procura espontânea de atendimento pelos pacientes, podendo, assim, elaborar modos de atendê-los sem que seja necessária sua ida ao estabelecimento em um período de pandemia, o que contribui com as medidas de distanciamento social necessárias.

GRÁFICO 7

UNIDADES BÁSICAS DE SAÚDE, POR TIPO DE DADO SOBRE O PACIENTE DISPONÍVEL ELETRONICAMENTE (2019 E 2021)

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

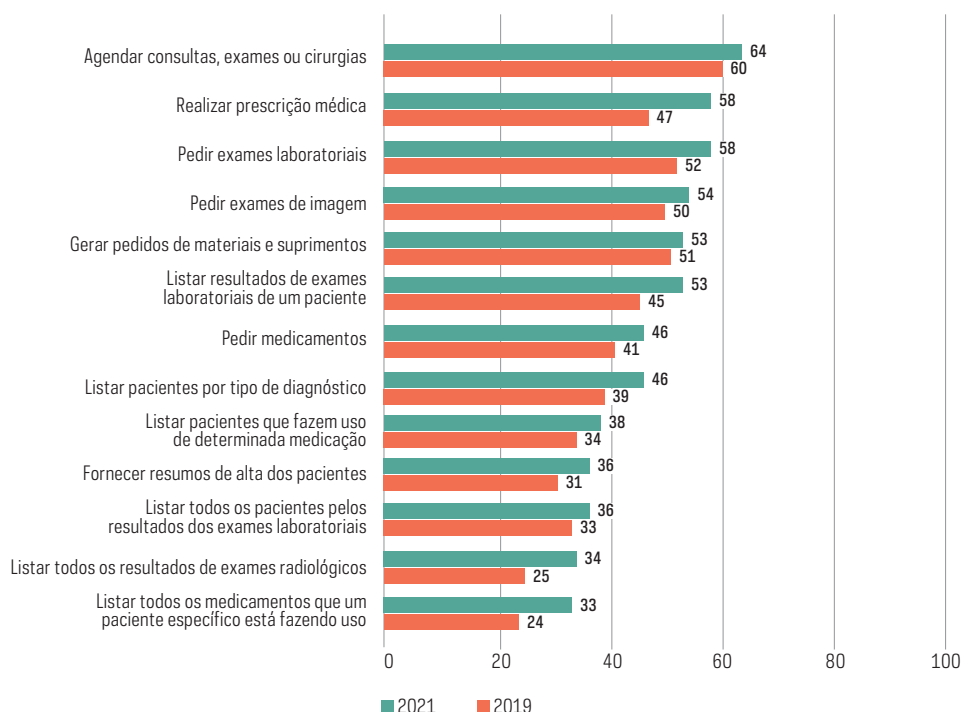


Também aumentou a disponibilização em formato eletrônico de quase todos os itens relacionados às funcionalidades dos sistemas presentes nos estabelecimentos de saúde (Gráficos 8 e 9). Pode-se inferir que o aumento expressivo em relação a 2019 tenha sido impulsionado pelas medidas de combate à pandemia e pela ampliação do uso de telemedicina. Apesar de as funcionalidades mais disponíveis serem de natureza administrativa – como agendamentos, pedidos de exames e de materiais e suprimentos –, os maiores aumentos foram vistos em funcionalidades mais complexas e relacionadas ao atendimento do paciente – como a prescrição médica, listar medicamentos que um paciente está usando, listar pacientes por tipo de diagnóstico e listar resultados de exames laboratoriais (Gráfico 8).

GRÁFICO 8

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE, POR FUNCIONALIDADES ELETRÔNICAS DISPONÍVEIS EM SISTEMA (2019 E 2021)

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



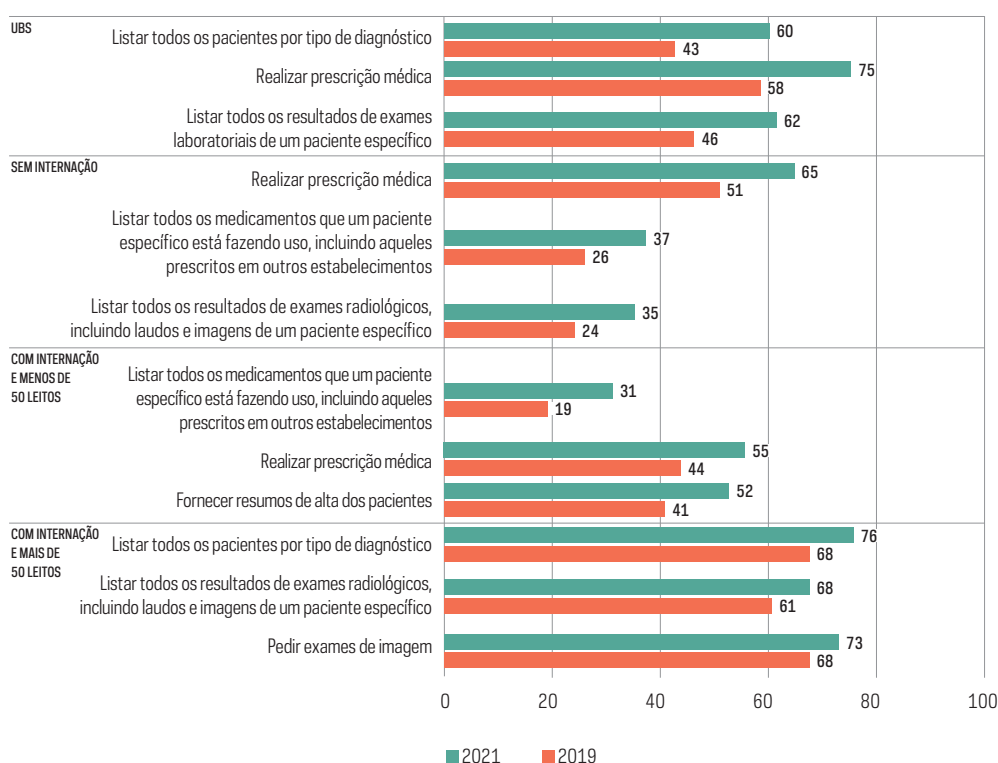
As funcionalidades mais utilizadas, assim como as que tiveram maiores aumentos, variam conforme o tipo de estabelecimento. O Gráfico 9 apresenta uma seleção das funcionalidades que tiveram maiores aumentos em relação a 2019. Verificou-se que, nas UBS, funcionalidades como listar pacientes por diagnósticos, prescrição médica e listar resultados de exames laboratoriais de um paciente foram as que apresentaram maiores aumentos. Nos demais estabelecimentos selecionados, funcionalidades como

prescrição médica, listar medicamentos que um paciente está fazendo uso e listar pacientes por tipo de diagnóstico foram as que registraram crescimento nesse período. Essas funcionalidades possibilitam o melhor monitoramento das enfermidades dos pacientes e auxiliam no tratamento.

GRÁFICO 9

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE, POR FUNCIONALIDADES ELETRÔNICAS DISPONÍVEIS EM SISTEMA COM MAIORES AUMENTOS, POR TIPO DE ESTABELECIMENTOS (2019 E 2021)

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



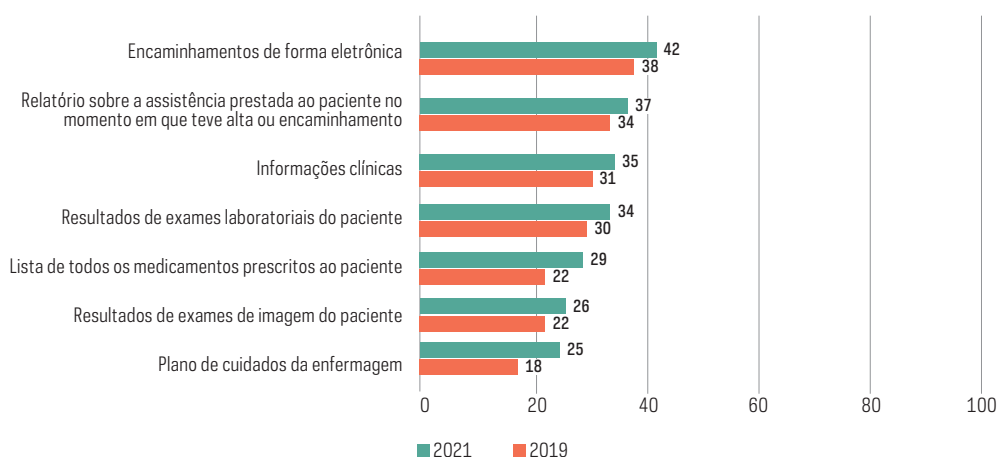
Funcionalidades voltadas ao suporte à decisão também registraram aumentos em relação a 2019, apesar de estarem disponíveis em um menor percentual de estabelecimentos de saúde em relação às demais. As maiores elevações foram de itens como alertas e lembretes sobre alergias a medicamentos (de 24% para 34% em 2021), alertas e lembretes sobre contraindicação (18% para 28%), e diretrizes clínicas, práticas recomendadas ou protocolos (de 27% para 38%). A difusão dessas funcionalidades representa uma ampliação do apoio aos profissionais, na medida em que são disponibilizadas recomendações sobre protocolos de atendimentos e alertas que podem auxiliar nas decisões sobre diagnósticos e tratamentos, sobretudo quando surgem novas doenças e novos protocolos de assistência são elaborados.

Outras funcionalidades relacionadas à troca de informações entre sistemas de saúde possibilitam que profissionais acessem informações cadastrais e clínicas dos pacientes, o que facilita a continuidade do tratamento e o monitoramento dos serviços prestados. Em 2021, verificou-se um aumento do percentual de estabelecimentos que tinham sistemas eletrônicos com funcionalidades de troca de informações com outros estabelecimentos, uma tendência já observada nas últimas edições da pesquisa. As funcionalidades que apresentaram maiores aumentos em relação a 2019 foram as relacionadas a planos de cuidados da enfermagem e listagem de todos os medicamentos prescritos ao paciente (Gráfico 10).

GRÁFICO 10

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE, POR FUNCIONALIDADES DE TROCA DE INFORMAÇÕES EM SAÚDE DISPONÍVEIS EM SISTEMA (2019 E 2021)

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



Com a pandemia, ficou mais evidente a importância da interoperabilidade de sistemas eletrônicos de informação dos pacientes que são operados em diferentes estabelecimentos de saúde. A pesquisa indica um aumento de estabelecimentos de saúde cujos sistemas eletrônicos eram capazes de receber ou enviar informações diretamente para outros sistemas eletrônicos da rede de atenção em seus diferentes níveis. Na comparação entre 2019 e 2021, isso aconteceu principalmente nos estabelecimentos públicos (de 25% para 43%), nas UBS (de 28% para 45%) e nos estabelecimentos localizados no Centro-Oeste (17% para 37%).

Nesse sentido, a Organização Mundial da Saúde (OMS) e a União Internacional de Telecomunicações (UIT) recomendam o desenvolvimento de uma integração e interoperabilidade entre todos os sistemas e aplicativos digitais de saúde usados por estabelecimentos, profissionais e pacientes (OMS & UIT, 2020). É importante que seja realizada a automatização das capacidades dos diferentes sistemas existentes para que se comuniquem entre si, trocando dados de maneira exata, eficaz e sistemática para que estejam disponíveis no momento e no formato adequado (Opas, 2021a).

Dentro desse escopo, entre as medidas de monitoramento da pandemia COVID-19 foi realizada a interoperabilidade dos laboratórios públicos e privados com o Ministério da Saúde, por meio da RNDS. A ação possibilitou o compartilhamento seguro, por diferentes laboratórios, dos resultados dos exames laboratoriais relacionados ao novo coronavírus dos pacientes (Ministério da Saúde, 2021). Essas trocas de informações podem servir como modelo para ampliar atividades da saúde digital e viabilizar maior integração de registros dos pacientes nos diversos setores de atendimento em saúde.

Serviços *on-line* oferecidos ao paciente e telessaúde

Outro tema evidenciado com mais ênfase durante a pandemia foi o direito ao acesso à informação e à comunicação. Sabe-se que a dificuldade de acesso à informação e a desinformação⁷ podem ter impactos, inclusive para a busca de manutenção do bem-estar e da saúde. Com as medidas de distanciamento social e suspensão de algumas atividades, as pessoas passaram a utilizar ainda mais a Internet para busca de informações. A pesquisa TIC Domicílios 2020 apontou um aumento do número de usuários de Internet que buscaram informações sobre saúde (de 47%, em 2019, para 53%, em 2020). Verificou-se que mais mulheres (57%) do que homens (49%), bem como pessoas com Ensino Superior (78%) e da classe A (88%), usaram a Internet para acessar informações sobre saúde (CGI.br, 2021a).

Apesar do aumento na busca por informações de saúde, ainda permanece reduzida a presença dos estabelecimentos de saúde na Internet. Nos últimos anos, o percentual dos que possuíam *website* tem se mantido estável (45% em 2019 e 42% em 2021) e o percentual daqueles que possuíam perfis em redes sociais aumentou de 46%, em 2019, para 53%, em 2021.

Os SADT foram os que mais possuíam *website* (71%), seguidos pelos com internação e mais de 50 leitos (62%). Cerca de 40% dos sem tinham internação e dos com internação e menos de 50 leitos possuíam *website*. Das UBS, apenas 11% informaram que possuíam *website*. Uma possível explicação para esse baixo percentual é que as informações sobre atendimentos e campanhas ficam concentradas nos *sites* das prefeituras ou das secretarias de saúde.

Em relação à presença nas redes sociais, os principais estabelecimentos que tiveram alta em 2021 em relação a 2019 foram os privados (de 68% para 78%), os com internação com mais de 50 leitos e os SADT (de cerca de 60% para cerca de 75% para ambos os casos). A presença de perfis em redes sociais contribui para a divulgação das informações básicas como horário de atendimento e divulgação de campanhas na área da saúde, mas não proporciona a oferta de serviços *on-line* para os pacientes.

⁷ Desinformação se refere a conteúdos falsos que são construídos e apresentados para induzir a disseminação de informação enganosa. Sobre a desinformação no contexto da pandemia, ver a publicação *Panorama Setorial da Internet – Infodemia: a desinformação e a alfabetização midiática no contexto da COVID-19* (Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR [NIC.br], 2021).

Apesar do aumento do uso da Internet durante a pandemia, a oferta de serviços *on-line* para os pacientes permaneceu estável quando se analisa o total de estabelecimentos em 2021. A maior disponibilização desses serviços via Internet pode contribuir para um menor deslocamento dos pacientes que precisam fazer agendamentos de consultas e exames, principalmente em um momento de pandemia em que uma das principais medidas de combate ao vírus é o distanciamento social.

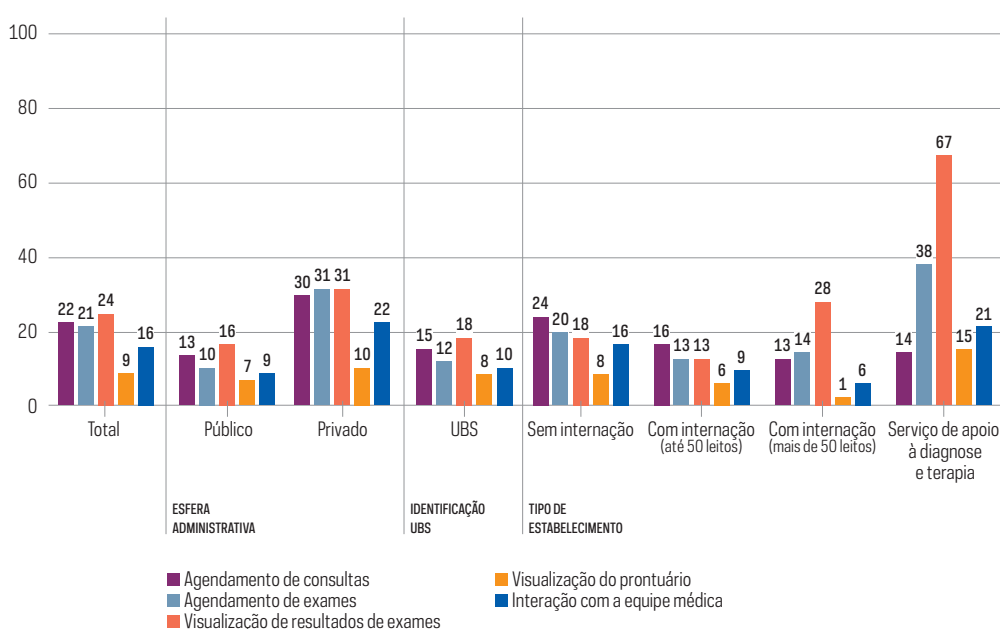
Entre os itens analisados pela pesquisa, o único serviço que teve um crescimento da oferta via Internet foi a interação com a equipe médica, que passou de 9%, em 2019, para 16%, em 2021. O aumento foi impulsionado pelos estabelecimentos privados, com 11 pontos percentuais a mais do que na edição anterior da pesquisa, mas também por aqueles sem internação e pelos SADT, com aumento de sete pontos percentuais em cada. Esse resultado é convergente com a maior oferta de serviços de telessaúde, principalmente a teleconsulta.

A disponibilização dos serviços *on-line* varia conforme o tipo de estabelecimento e os serviços prestados. Nas UBS, os serviços mais ofertados via Internet foram visualização de resultados de exames (18%) e agendamento de consultas (15%). Nos sem internação, os agendamentos de consultas (24%) e de exames (20%) foram os mais disponibilizados. Já nos SADT, os serviços relacionados à visualização de resultados de exames (67%) e de agendamento de exames (38%) foram os que os pacientes mais puderam acessar via Internet (Gráfico 11).

GRÁFICO 11

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE, POR SERVIÇOS OFERECIDOS AO PACIENTE VIA INTERNET (2021)

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



Nesta edição da TIC Saúde, passou a ser investigado o canal por meio do qual eram ofertados os serviços *on-line*, se por meio de *website* ou por aplicativo. Entre os estabelecimentos de saúde que oferecem agendamento de consultas, 60% ofereceram via *website* e 64%, via aplicativo. Nas UBS, 62% ofereceram esse serviço via aplicativo e 42%, via *website* – essa diferença pode ser reflexo do desenvolvimento de aplicativos pelo Ministério da Saúde, pelos estados e pelas prefeituras. Entre os estabelecimentos que possibilitavam agendamento de exames, 58% ofereciam que esse serviço fosse realizado via *website* e 52%, via aplicativo. Já a visualização de resultados de exames foi mais ofertada por *website* (79%) do que por aplicativos (38%), assim como a visualização do prontuário (60% por *website* e 39% por aplicativo). A interação com a equipe médica se deu, principalmente, por aplicativo (64%, ante 47% por *website*).

Entre os aplicativos desenvolvidos em um período recente está o Conecte SUS Cidadão, que permite ao paciente acessar as informações de saúde relacionadas a registros de atendimento tanto no sistema público quanto na rede privada. É o caso de exames, agendamentos *on-line*, atendimentos, vacinas e medicamentos retirados nos pontos da Rede de Atenção à Saúde do Sistema Único de Saúde (SUS). Em 2020, por conta da pandemia, foi incluída nas funcionalidades do aplicativo a opção de acessar os resultados de exames de COVID-19 realizados em laboratórios públicos e privados (Ministério da Saúde, 2021).

SERVIÇOS DE TELESSAÚDE

O uso da telessaúde como ferramenta de monitoramento e combate à pandemia se mostrou de grande importância. Verificou-se uma ampliação de ações voltadas para a telemedicina, como: as interações entre pacientes e profissionais da saúde por meio de telefones ou videochamadas; os *bots* de bate-papo⁸, que ajudaram a identificar sintomas e encaminhar apropriadamente os pacientes, conforme o sintoma; as ferramentas de rastreamento de pessoas potencialmente infectadas; o monitoramento à distância de pacientes com COVID-19 em sua forma leve ou com outras doenças; o acompanhamento de pacientes após hospitalização; entre outras (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2020).

Diversos estudos apontam os benefícios que o uso da telessaúde trouxe nesse período. É possível citar o uso da tecnologia em atendimentos não emergenciais e que não requerem interação direta entre paciente e profissional da saúde (Zhai *et al.*, 2020), a redução do uso de recursos nos estabelecimentos de saúde, a melhora no atendimento e a redução do risco de contaminação (Chaunan *et al.*, 2020). No entanto, qualidade técnica e clínica, segurança, privacidade e responsabilidade são preocupações que permanecem em debate (Greenhalgh, Koh, & Car, 2020; Greenhalgh, Wherton, Shaw, & Morrison, 2020b).

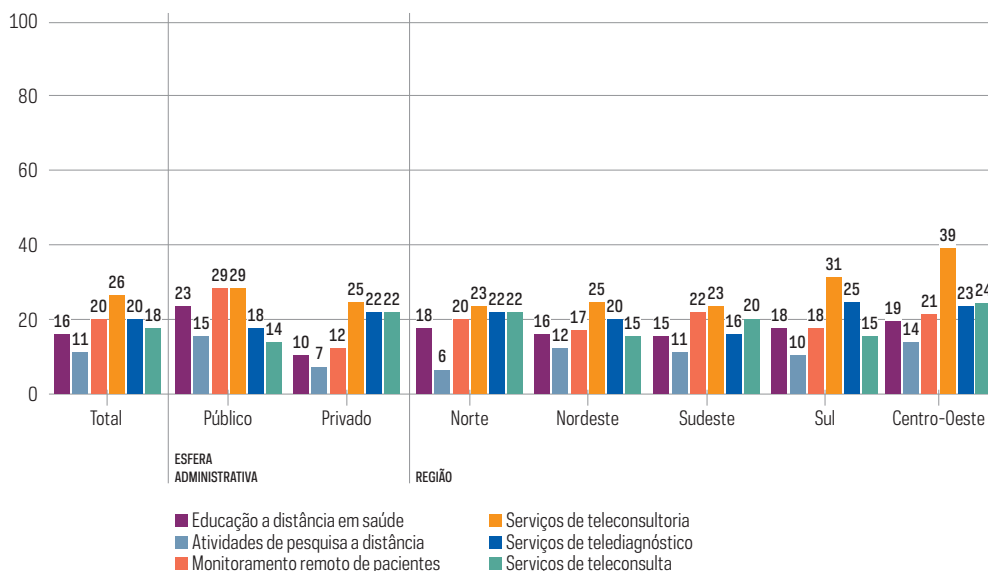
⁸ *Bots* de bate papo são aplicações autônomas que rodam na Internet enquanto desempenham algum tipo de tarefa pré-determinada.

O novo cenário teve impacto positivo, segundo a pesquisa, na disponibilização dos serviços de telessaúde. As teleconsultorias, que ocorriam em 15% dos estabelecimentos, em 2019, passaram para 26%, em 2021. O monitoramento remoto de pacientes passou a estar em 20% dos estabelecimentos de saúde, ante 5%, em 2019. Essa variação pode estar associada à necessidade de manter um número reduzido de pacientes nos estabelecimentos de saúde como forma de evitar contaminação por coronavírus, além de disponibilizar maior número de leitos dedicados a pacientes com sintomas graves ou que necessitem de cuidados intensivos devido à COVID-19. Os serviços de telediagnóstico também passaram a ser mais utilizados, registrando um aumento de oito pontos percentuais (de 12% em 2019 para 20%, em 2021). Os serviços de educação e pesquisa a distância estiveram menos presentes em relação aos anos anteriores.

A TIC Saúde 2021 incluiu em seus indicadores a oferta do serviço de teleconsulta, uma forma de investigar a mudança na regulamentação da telessaúde que autorizou o uso de teleconsultas entre profissionais e pacientes (Lei n. 13.989/2020). Os resultados apontam que 18% dos estabelecimentos disponibilizaram teleconsultas para seus pacientes. Esse serviço esteve mais presente nos estabelecimentos privados (22%), nos localizados na região Centro-Oeste (24%) e nos sem internação (21%). Do ponto de vista da demanda, a segunda edição do Painel TIC COVID-19 demonstrou que 20% dos usuários de Internet com 16 anos ou mais realizaram teleconsulta com algum profissional da saúde em 2020. Os maiores percentuais de pacientes que fizeram atendimentos via teleconsulta foram os que moravam no Nordeste (26%), os que tinham grau de instrução com Ensino Superior (28%) ou que eram da classe AB (27%). Além disso, metade (50%) dos que realizaram teleconsulta informaram que o meio que utilizaram foi o de um aplicativo como WhatsApp ou Telegram (CGI.br, 2021b).

Verificou-se uma diferença na disponibilização dos serviços de telessaúde conforme a esfera administrativa. Nos estabelecimentos públicos, os serviços de monitoramento remoto e teleconsultoria eram os mais disponíveis, enquanto os privados mantinham mais serviços de teleconsultoria, telediagnóstico e teleconsulta. Também foram observadas diferenças de acordo com a região tanto nos percentuais de estabelecimentos quanto nos tipos de serviços mais utilizados. Destaca-se o uso da telessaúde na região Norte, onde quase todos os serviços investigados estavam presentes em cerca de 20% dos estabelecimentos, e no Centro-Oeste, onde os serviços de telessaúde estavam presentes em 20% dos estabelecimentos, com destaque para teleconsultoria (39%).

GRÁFICO 12

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE, POR SERVIÇOS DE TELESSAÚDE DISPONÍVEIS (2021)*Total de estabelecimentos de saúde com acesso à Internet (%)*

Novas tecnologias

A pandemia COVID-19 acelerou a necessidade de maior interação entre os profissionais da saúde, da emergência de novas tecnologias e de análise de dados. As aplicações podem se dar em diversas etapas dessa interação: no atendimento, contribuindo para a análise de risco dos pacientes em relação ao prognóstico e para as decisões sobre os cuidados médicos; no planejamento de curto prazo, como na organização de equipes, de recursos ou na gestão de hospitais, municípios e estados; no planejamento de longo prazo, como na avaliação de políticas públicas e estratégias de ações micro e macrorregionais (NIC.br, 2020). Assim, tecnologias como computação em nuvem, análise de *Big Data*, Inteligência Artificial e robótica estão contribuindo para a transformação dos processos e ampliação da saúde digital.

Segundo a Opas, a adoção de soluções que incorporem as novas tecnologias deve promover abordagens de equidade, gênero e diversidade cultural, a partir de algoritmos seguros, confiáveis e abertos. Isso só poderá ser plenamente alcançado com redes multisetoriais e interdisciplinares. Deve-se estar atento a vieses algorítmicos e à garantia da inclusão social desde a concepção dos sistemas até sua aplicação. Os sistemas de inovação também devem ser abertos, cooperativos e, além disso, estabelecidos sobre marcos éticos e jurídicos (Opas, 2021c).

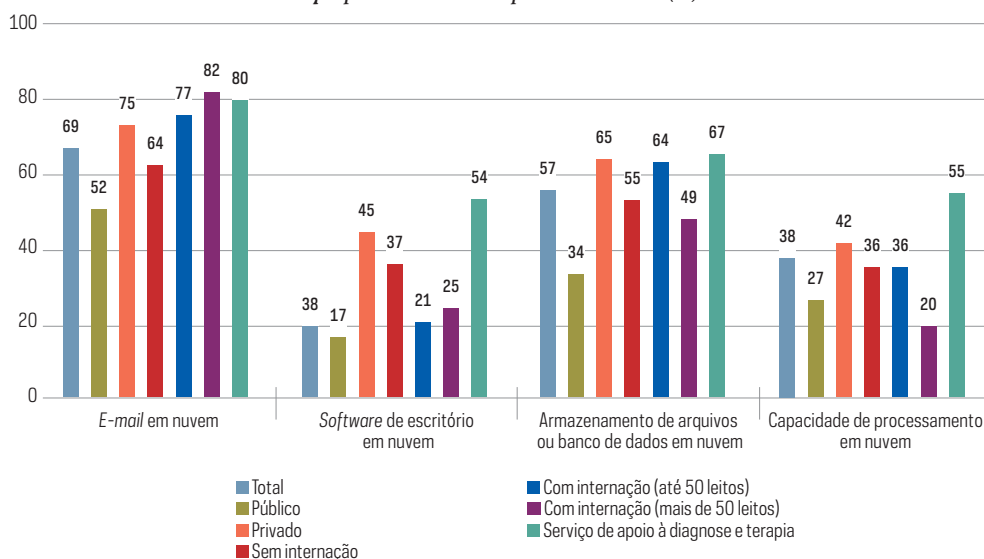
Na busca pelo mapeamento do uso dessas novas tecnologias pelos estabelecimentos de saúde, a pesquisa TIC Saúde passou a ter um novo módulo de perguntas direcionadas àquelas organizações que possuem um departamento ou área de tecnologia da informação.

As tecnologias em nuvem têm sido cada vez mais adotadas na área da saúde e trazem o potencial de contribuir para solucionar problemas de informação nos estabelecimentos e ainda para otimizar custos. Aplicativos baseados em nuvem possibilitam o compartilhamento de informações médicas entre os diversos atores e fornecem um ambiente altamente escalonável para lidar com carga de dados de maneira eficaz, o que reduz custos de manutenção (Ahuja, Mani, & Zambrano, 2012). Além de usarem *software* e serviços de *hardware* virtuais que permitem que as organizações não tenham a necessidade de adquirir, manter e atualizar grandes infraestruturas próprias (Sultan, 2014). Ao mesmo tempo, também se colocam desafios como as questões de segurança e de interoperabilidade (Singh *et al.*, 2021).

A computação em nuvem auxiliou as pessoas a trabalharem e se comunicarem remotamente no contexto da pandemia. Na área da saúde, contribuiu para a detecção, o rastreamento e monitoramento de pacientes recém-infectados (Singh *et al.*, 2021), para acesso imediato a prontuários médicos (Tariq *et al.*, 2020; Tuli, Tuli, Tuli, & Grill, 2020), análises comparativas e prescrições médicas (Ali *et al.*, 2020).

Os resultados apontam que uma parte considerável dos estabelecimentos de saúde utilizaram serviços de computação em nuvem. O mais citado foi o *e-mail* em nuvem (69%), com destaque para estabelecimentos privados (75%), com internação e SADT (cerca de 80% em ambos), conforme o Gráfico 13. Em seguida, apareceram os serviços de armazenamento de arquivos ou banco de dados em nuvem, utilizados por 57% dos estabelecimentos, estando mais presentes nos estabelecimentos privados (65%), naqueles com internação até 50 leitos (64%), e nos SADT (67%). Os *software* de escritório e processamento em nuvem estavam em um patamar inferior e com maiores variações entre os tipos de estabelecimento. Os resultados também evidenciam as disparidades entre os estabelecimentos públicos e privados, que chegaram a uma diferença de cerca de 30 pontos percentuais para uso de *software* e armazenamento de dados.

GRÁFICO 13

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE QUE UTILIZARAM SERVIÇOS EM NUVEM (2021)*Total de estabelecimentos de saúde que possuem área ou departamento de TI (%)*

O uso de tecnologias para a análise de dados pode trazer grandes benefícios para o sistema de saúde. O potencial dessa gestão é o de proporcionar oportunidades de dados anteriormente não conhecidos ou não acessíveis, o de usar a ciência de dados para obtenção de novos conhecimentos, e o de monitorar a saúde pública. No cenário atual de pandemia, a participação e interação da comunidade que lida com processamento e análise de dados foi crucial para o enfrentamento e monitoramento da propagação do novo coronavírus. Ademais, diante das características das análises, é de grande relevância que esses trabalhos envolvam pessoas com diferentes formações e experiências, tais como pesquisadores, gestores e cientistas de dados (Marston, Renedo, & Miles, 2020).

Em relação à análise de *Big Data*, os resultados da TIC Saúde 2021 demonstram a reduzida quantidade de estabelecimentos brasileiros que utilizavam esse recurso, cerca de 4.268 no universo de 112 mil considerado na pesquisa (Tabela 2). Os estabelecimentos privados foram os que mais utilizaram essa ferramenta (cerca de 3.600). Em relação aos estabelecimentos que possuíam área de TI e às características sobre tipo de atendimento e leitos de internação, verificou-se que um percentual maior dos que realizavam análises de *Big Data* eram os que tinham internação com até 50 leitos.

TABELA 2

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE QUE FIZERAM ANÁLISE DE BIG DATA (2021)*Total de estabelecimentos de saúde que possuem área ou departamento de TI*

	%	Val. Abs.
Total	13	4 268
Público	7	635
Privado	16	3 633
Sem internação	11	2 509
Com internação (até 50 leitos)	29	533
Com internação (mais de 50 leitos)	16	358
Serviço de apoio à diagnose e terapia	17	869

Entre os estabelecimentos que realizavam análises de *Big Data*, 73% foram feitas por uma equipe interna do próprio estabelecimento e em 47% são feitas por fornecedores externos. Nota-se, nesse indicador, uma diferença conforme a esfera administrativa. Um percentual maior de estabelecimentos públicos fez a análise com fornecedor externo (67% ante 57% por equipe interna). Nos estabelecimentos privados as análises de dados foram realizadas, em sua maioria, por equipe interna (75% ante 43% por fornecedores externos). Quanto aos tipos de estabelecimento, em todos foi registrado um percentual maior de equipes internas realizando análises de *Big Data* em relação a fornecedores externos.

A principal fonte de dados utilizadas nas análises de *Big Data* foram os dados dos próprios estabelecimentos tanto os provenientes de fichas cadastrais, formulários e prontuários (76%) quanto os provenientes de dispositivos inteligentes e sensores (69%), conforme Tabela 3. Nota-se uma diferença nas fontes de dados mais utilizadas conforme o tipo de estabelecimento de saúde. Nos sem internação, a principal fonte de dados foram as mídias sociais (81%); naqueles com internação e mais de 50 leitos foram os dados provenientes de dispositivos inteligentes e sensores (73%); já entre os sem internação ou os com internação e menos de 50 leitos, as fontes mais utilizadas foram os registros de fichas cadastrais e prontuários (98% e 92%, respectivamente).

TABELA 3

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE QUE FIZERAM ANÁLISE DE *BIG DATA*, POR FONTE DE DADOS (2021)*Total de estabelecimentos de saúde que fizeram análise de Big Data*

	Dados próprios do estabelecimento, provenientes de dispositivos inteligentes ou sensores		Dados de geolocalização provenientes do uso de dispositivos portáteis, como telefone móvel, conexão <i>wireless</i> ou GPS		Dados gerados a partir de mídias sociais, como redes sociais, <i>blogs</i> , <i>sites</i> de compartilhamento de conteúdo de multimídia		Dados próprios do estabelecimento, provenientes de fichas cadastrais, formulários e prontuários		Outras fontes de <i>Big Data</i>	
	%	Val. Abs.	%	Val. Abs.	%	Val. Abs.	%	Val. Abs.	%	Val. Abs.
Total	69	2 946	51	2 183	68	2 903	76	3 236	47	2 002
Público	55	347	36	229	68	431	78	497	48	303
Privado	72	2 599	54	1 955	68	2 472	75	2 739	47	1 699
Sem internação	61	1 530	39	974	81	2 035	69	1 744	54	1 362
Com internação (até 50 leitos)	91	483	87	464	57	304	98	522	38	205
Com internação (mais de 50 leitos)	73	262	59	211	23	84	49	174	45	162
Serviço de apoio à diagnose e terapia	77	670	61	534	55	480	92	796	31	273

A adoção de tecnologias como Inteligência Artificial e robótica tem sido de grande importância tanto na melhora de atendimentos e diagnósticos⁹, quanto na vigilância de saúde pública em um contexto de pandemia¹⁰. Um tipo de estratégia de prevenção utilizada em diversos países foi o rastreamento de contatos, que se refere à estratégia usada para buscar, identificar, informar e monitorar indivíduos que tiveram contato com alguém infectado pelo coronavírus. Outros exemplos adotados

⁹ Sobre o uso de novas tecnologias na área da saúde, ver Opas (2021c), Campbell *et al.* (2021), e Hasselgren *et al.* (2020).

¹⁰ Para mais informações sobre uso de Inteligência Artificial no contexto da pandemia COVID-19, ver a publicação *Panorama Setorial* (NIC.br, 2020).

para diminuição da propagação do vírus foram o escaneamento de espaços públicos com câmeras infravermelhas que identificam pessoas com febre, o uso de robôs e *drones* para identificar aglomerações ou pessoas sem máscara, e o uso de algoritmos de rastreamento para enviar mensagens aos cidadãos com textos personalizados sobre as medidas de combate à pandemia (NIC.br, 2020). Além disso, a IA também tem sido bastante utilizada no diagnóstico e prognóstico de diversas doenças, inclusive nos casos de COVID-19 (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico [OCDE], 2020).

Apesar deste movimento de ampliação do uso de novas tecnologias no atual cenário, o seu uso nos estabelecimentos de saúde brasileiros ainda é baixo. Os resultados indicam que, das tecnologias investigadas pela pesquisa, a Inteligência Artificial foi a mais utilizada pelos estabelecimentos que possuem área de TI (15%), seguido por tecnologias-chaves (13%) e robótica (12%) (Tabela 4). Todas essas tecnologias estavam mais presentes nos estabelecimentos privados. A IA foi utilizada em cerca de 16% dos estabelecimentos sem internação e em 15% dos SADT, assim como a robótica (12% em ambos). Entre as regiões geográficas, a Sudeste foi a que mais registrou uso de IA (20%) e robótica (13%) nos estabelecimentos de saúde.

TABELA 4

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE, POR TIPO DE TECNOLOGIA UTILIZADA (2021)

Total de estabelecimentos de saúde que possuem área ou departamento de TI

Estabelecimentos	Blockchain		Inteligência Artificial		Robótica		Tecnologias-chaves	
	%	Val. Abs.	%	Val. Abs.	%	Val. Abs.	%	Val. Abs.
Total	4	1 360	15	4 610	12	3 735	13	4 054
Público	2	136	3	259	10	885	7	579
Privado	5	1 223	19	4 351	12	2 850	15	3 475
Sem internação	5	1 123	16	3 541	12	2 799	12	2 747
Com internação (até 50 leitos)	7	131	8	144	6	112	17	303
Com internação (mais de 50 leitos)	0	1	6	145	9	212	13	290
Serviço de apoio à diagnose e terapia	2	104	15	780	12	612	14	713

Cabe ressaltar que o desenvolvimento e o uso dessas tecnologias devem ser orientadas por considerações técnicas e éticas, com ações e soluções centradas na pessoa, respeitando os direitos dos indivíduos; com abordagens transparentes na comunicação e no desenvolvimento de algoritmos de IA; assegurando a

confidencialidade, a segurança e a privacidade dos dados; seguindo melhores práticas científicas; sem discriminações e buscando a igualdade e a inclusão no *design* e no seu impacto; e usando uma base ética de princípios da dignidade humana, da beneficência e da justiça (Opas, 2021c).

Considerações finais: agenda para políticas públicas

Os resultados da oitava edição da pesquisa TIC Saúde, coletados entre janeiro e agosto de 2021, retratam o uso das TIC em meio à pandemia COVID-19. Assim como ocorreu em outros setores, houve maior uso de Internet pelas UBS e a migração para sistemas eletrônicos de registro das informações dos pacientes em todos os estratos da pesquisa. A maior disponibilidade de dados em formato eletrônico dos pacientes e de funcionalidades, principalmente as relacionadas à troca de informações, é condição necessária para a devida coordenação entre os estabelecimentos de saúde dos três níveis da rede de atenção.

Alguns indicadores, contudo, apresentaram estabilidade nos últimos anos. Um deles se refere à velocidade de conexão à Internet nos estabelecimentos públicos, que continuam com as faixas mais baixas. Para a melhora desse indicador, algumas barreiras, como a dificuldade de contratação de velocidades adequadas às necessidades dos estabelecimentos, precisam ser superadas. Assim, é possível avançar para uma maior informatização da rede de atenção, principalmente das UBS. Nesse contexto, é importante ter meios de medição tanto das velocidades da conexão em tempo real quanto de outras métricas de qualidade das conexões contratadas e que podem afetar diretamente a navegação e a utilização da rede. O monitoramento mais preciso pode indicar se essas conexões são suficientes para as atividades desenvolvidas nos estabelecimentos.

Os avanços verificados na adoção de sistemas eletrônicos de registro de informação dos pacientes e a ampliação dos dados disponíveis eletronicamente com suas respectivas funcionalidades podem possibilitar uma reestruturação do sistema de informação em saúde. Isso pode trazer maior integração entre unidades de saúde e, também, com o Ministério da Saúde, como órgão do Poder Executivo responsável pela organização e elaboração de planos e políticas públicas nacionais. As informações em formato eletrônico têm o potencial de melhorar o monitoramento da saúde da população e dos serviços prestados.

A expansão do uso das TIC também evidenciou como a exclusão digital pode ampliar as desigualdades sociais e econômicas – afetando principalmente as populações sem acesso à Internet ou com baixa conectividade, assim como a falta ou baixa adoção dessas tecnologias nos estabelecimentos de saúde podem limitar o acesso da população a atendimentos de saúde. É muito importante que a população seja incluída na saúde digital, principalmente os mais vulneráveis, de forma a superar barreiras como idade, classe social e falta de conhecimentos sobre as tecnologias.

Para atingir melhoras nesse sentido, a Organização Pan-Americana de Saúde indica alguns princípios para a transformação digital do setor da saúde: garantir a conectividade universal para o setor de saúde; acelerar a transformação para uma saúde

mais inclusiva com ênfase nos mais vulneráveis; implementar sistemas de informação e de saúde digital interoperáveis e abertos; e estabelecer mecanismos de confiança e segurança da informação no âmbito da informação digital para a saúde pública, entre outros (Opas, 2021b).

No entanto, alguns estudos apontam que, apesar da digitalização fornecer oportunidades para melhorar a qualidade da atenção em saúde, a eficiência e a segurança dos atendimentos, a adoção de tecnologias tem sido lenta, em parte devido à alfabetização digital em saúde. Para que as capacidades das tecnologias sejam aproveitadas, é necessário profissionais com conhecimento digital (Jimenez *et al.*, 2020). Por isso, é relevante a implementação de ações de formação profissional visando a alfabetização digital dos profissionais de saúde no uso de tecnologias, no uso de prontuários eletrônicos, em telessaúde, no manejo de ferramentas de comunicação virtual e, também, no processamento de dados com foco em análises, visualização e desagregação dos dados (Opas, 2021a). Além disso, esse objetivo poderia ser integrado aos currículos dos cursos da área da saúde para aprimorar a formação de estudantes e de profissionais da saúde, para melhorar a utilização da saúde digital e, consequentemente, para melhorar a prestação dos serviços de saúde (Jimenez *et al.*, 2020).

Em vista disso, são necessárias mudanças culturais por parte dos profissionais e dos pacientes, para um maior e melhor uso da saúde digital; também é necessário um maior envolvimento e diálogo entre o setor de saúde e de telecomunicações para expansão do acesso e uso; assim como o diálogo entre as indústrias de tecnologias e os gerenciadores de dados, para o desenvolvimento de novas soluções que contribuam para alcançar esses objetivos.

Referências

- Aerts, A., & Bogdan-Martin, D. (2021). Leveraging data and AI to deliver on the promise of digital health. *International Journal of Medical Informatics*, 150(2021), 104456.
- Ahuja, S., Mani, S., & Zambrano, J. (2012). A survey of the state of cloud computing in healthcare. *Network and Communication Technologies*, 1(2).
- Ali, S., Singh, R.P., Javaid, M., Haleem, A., Pasricha, H., Suman, R., & Karloopia, J. (2020). A review of the role of smart wireless medical sensor network in COVID-19. *Journal of Industrial Integration and Management*, 5(4), 413–425.
- Campbell, T. W., Wilson, M. P., Roder, H. R., MaWhinney, S., Georgantas, R. W., Maguire, L. K., Roder, J., Erlandson, K. M. (2021). Predicting prognosis in COVID-19 patients using machine learning and readily available clinical data. *International Journal of Medical Informatics*, 155(2021), 104594.
- Centers for Disease Control and Prevention – CDC. (2020). *Using telehealth to expand access to essential health services during the COVID-19 pandemic*. Recuperado em 15 outubro, 2020, de <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/telehealth.html>
- Chauhan, V., Galwankar, S., Arquilla, B., Garg, M., Somma, S. D., El-Menyar, A., Krishnan, V., Gerber, J., Holland, R., & Stawicki, S. P. (2020). Novel coronavirus (COVID-19): Leveraging telemedicine to optimize care while minimizing exposures and viral transmission. *Journal of Emergencies, Trauma, and Shock*, 13(1), 20–24.
- Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br. (2021a). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC Domicílios 2020 (Edição COVID-19 – Metodologia adaptada)*. São Paulo: CGI.br.
- Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br. (2021b). *Painel TIC COVID-19: Pesquisa web sobre o uso da Internet no Brasil durante a pandemia do novo coronavírus*. São Paulo: CGI.br.
- Dallari, A. B., & Monaco, G. F. C. (Org.). (2021). *LGPD na saúde*. São Paulo: Thomson Reuters Brasil (Revista dos Tribunais).
- Greenhalgh, T., Koh, G.C.H., & Car, J. (2020). COVID-19: A remote assessment in primary care. *BMJ*, 368, m1182.
- Greenhalgh, T., Wherton, J., Shaw, S., & Morrison, C. (2020). Video consultations for COVID-19. *BMJ*, 368, m998.
- Hasselgren, A., Krlevska, K., Gligoroski, D., Pedersen, S. A., & Faxvaag, A. (2020). Blockchain in healthcare and health sciences – A scoping review. *International Journal of Medical Informatics*, 134(2020), 104040.
- Jimenez, G., Spinazze, P., Matchar, D., Koh, G.C.H., van der Kleij, R., Chavannes, N. H., & Car, J. (2020). Digital health competencies for primary healthcare professionals: A scoping review. *International Journal of Medical Informatics*, 143, 104260.
- Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais – LGPD*. Lei n. 13.709, de 14 de agosto de 2018. (2018). Dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural. Brasília, DF. Recuperado em 10 outubro, 2021, de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm

Lei n. 13.989, de 15 de abril de 2020. (2020). Dispõe sobre o uso da telemedicina durante a crise causada pelo coronavírus (SARS-CoV-2). Brasília, DF. Recuperado em 10 outubro, 2021, de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/Lei/L13989.htm

Marston, C., Renedo, A., & Miles, S. (2020). Community participation is crucial in a pandemic. *Lancet*, 395(10238), 1676-1678

Ministério da Saúde. (2021). 1º Relatório de Monitoramento e Avaliação da Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028. Recuperado em 10 outubro, 2021, de https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/relatorio_monitoramento_estrategia_saude_digital.pdf

Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR – NIC.br. (2020). Utilização da inteligência artificial em saúde: Lições aprendidas durante o enfrentamento ao surto de Covid-19. *Panorama Setorial da Internet*, 2, ano12.

Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR – NIC.br. (2021). Infodemia: A desinformação e a alfabetização midiática no contexto da COVID-19. *Panorama Setorial da Internet*, 3, ano 13.

Organização Mundial da Saúde – OMS, & União Internacional de Telecomunicações – UIT. (2020). *Digital health platform handbook: building a digital information infrastructure (infostructure) for health*. Recuperado em 10 outubro, 2021, de <https://apps.who.int/iris/handle/10665/337449>

Organização Pan-Americana de Saúde – Opas. (2021a). *COVID-19 e a importância de fortalecer os sistemas de informação – Departamento de evidência e inteligência para ação em saúde*. Recuperado em 7 outubro, 2021, de <https://iris.paho.org/handle/10665.2/52155>

Organização Pan-Americana de Saúde – Opas. (2021b). *De la evolución de los sistemas de información para la salud a la transformación digital del sector de la salud – Informe de la conferencia sobre IS4H*. Recuperado em 30 setembro, 2021, de <https://iris.paho.org/handle/10665.2/53801>

Organização Pan-Americana de Saúde – Opas. (2021c). *Artificial intelligence in public health – Digital transformation toolkit*. Recuperado em 03 outubro, 2021, de <https://iris.paho.org/handle/10665.2/53732>

Organização Panamericana de Saúde – Opas. (2021d). *Oito princípios orientadores para transformação digital do setor da saúde – Um apelo à ação pan-americana*. Recuperado em 14 outubro, 2021, <https://iris.paho.org/handle/10665.2/54669>

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE. (2020). *Uso de la inteligencia artificial para luchar contra la pandemia del COVID-19*. Recuperado em 10 outubro, 2021, de <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/uso-de-la-inteligencia-artificial-para-luchar-contr-la-pandemia-del-covid-19-8c381c4e/>

Portaria GM/MS n. 1.768, de 30 de julho de 2021. (2021). Altera o Anexo XLII da Portaria de Consolidação GM/MS n. 2, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre a Política Nacional de Informação e Informática em Saúde (PNIIS). Recuperado em 10 outubro, 2021, de <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-1.768-de-30-de-julho-de-2021-335472332>

Portaria MS n. 467, de 20 março de 2020. (2020). Dispõe, em caráter excepcional e temporário, sobre as ações de Telemedicina, com o objetivo de regulamentar e operacionalizar as medidas de enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional previstas no art. 3º da Lei n. 13.979, de 6 de fevereiro de 2020, decorrente da epidemia de COVID-19. Brasília, DF. Recuperado em 15 agosto, 2020, de <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-467-de-20-de-marco-de-2020-249312996>

Singh, R., Haleem, A., Javaid, M., Kataria, R., & Singhal, S. (2021). Cloud computing in solving problems of COVID-19 pandemic. *Journal of Industrial Integration and Management*, 6(2), 209-219.

Sultan, N. (2014). Making use of cloud computing for healthcare provision: Opportunities and challenges. *International Journal of Information Management*, 34(2), 177-184.

Tariq, M.I., Ahmed, S., Memon, N.A., Tayyaba, S., Ashraf, M.W., Nazir, Hussain, A., Balas, V.E., & Balas, M.M. (2020). Prioritization of information security controls through fuzzy AHP for cloud computing networks and wireless sensor networks. *Sensors*, 20(5), 1310.

Tuli, S., Tuli, S., Tuli, R., & Gill, S.S. (2020). Predicting the growth and trend of COVID-19 pandemic using machine learning and cloud computing. *Internet of Things*, 11(2020), 100222

Xu, L. D., & Duan, L. (2019). Big data for cyber physical systems in industry 4.0: A survey. *Enterprise Information Systems*, 13(2), 148-169.

Zhai, Y., Wang, Y., Zhang, M., Gittell, J.H., Jiang, S., Chen, B., Cui, F., He, X., Zhao, J., & W., X. (2020, fevereiro 23). From isolation to coordination: How can telemedicine help combat the COVID-19 outbreak? *medRxiv*, 2020

ARTIGOS

Saúde digital: o monitoramento do impacto da pandemia COVID-19 na prática clínica australiana

Andrew Georgiou¹, Julie Li², Rae-Anne Hardie³, Chisato Imai⁴, Nasir Wabe⁵, Zhaoli Dai⁶, Gorkem Sezgin⁷, Judith Thomas⁸ e Guilherme Saffi Franco⁹

A pandemia COVID-19 afetou gravemente populações em todo o mundo, forçando sistemas de saúde a tomarem decisões sobre como priorizar os cuidados, gerenciar o controle de infecções e manter uma reserva de capacidade para futuros surtos de doenças (Reed, 2020). Uma das consequências na área da saúde associadas à pandemia tem sido as pessoas evitarem contato com serviços de saúde, quer por receio de se contrair a COVID-19, quer como forma de reduzir a pressão sobre o sistema de

¹ Professor e responsável pela equipe de Informática para Diagnósticos no Instituto Australiano de Inovação em Saúde (Australian Institute of Health Innovation – AIHI) da Universidade Macquarie (Austrália). Pesquisador reconhecido internacionalmente nas áreas de medição de resultados, qualidade e segurança, informática para diagnósticos e comunicação organizacional.

² Assistente de pesquisa no AIHI. É pesquisadora especialista em abordagens qualitativas com formação acadêmica em informática em saúde. Participou de diversos estudos com métodos mistos sobre o papel das tecnologias de informação em saúde no apoio a processos de trabalho para diagnósticos seguros e eficazes.

³ Pesquisadora do AIHI. Doutora em Genômica do Câncer e Filogenética Evolutiva pelo Garvan Institute of Medical Research e mestre em Microbiologia Médica e Doenças Infecciosas e Epidemiologia Molecular do HIV pela Universidade de Manitoba (Canadá). Possui experiência como pesquisadora em metabolômica do câncer e pesquisa sobre fatores epidemiológicos moleculares para suscetibilidade e resultados de doenças.

⁴ Pós-doutoranda no AIHI. Doutora em Doenças Infecciosas e mestre em Epidemiologia. Especializada em análises de dados longitudinais com grandes dados de coorte.

⁵ Pesquisador de saúde no AIHI. Doutor pela Universidade South Australia. Possui formação em Farmácia Clínica e Epidemiologia com mais de 12 anos de experiência acadêmica e trabalhos realizados em várias instituições na Austrália e na Etiópia.

⁶ Pesquisadora do AIHI. Doutora pela Universidade Nacional de Singapura e é epidemiologista com foco na prevenção e gestão de doenças crônicas em populações idosas. Seu trabalho foi apresentado no New York Times (Fibra e osteoartrite) e na Australian Ageing Agenda (uso de telessaúde no cuidado de idosos).

⁷ Assistente de pesquisa no AIHI. Sua formação acadêmica é em ciências médicas e epidemiologia. Desenvolve pesquisas sobre o uso de *Big Data* para notificações aos sistemas de saúde.

⁸ Pós-doutoranda no AIHI. Possui mestrado em Gestão de Saúde pela Universidade de Wollongong (Austrália), PhD e bacharelado pela Universidade de New South Wales (Austrália). Tem experiência em saúde, pesquisa e tecnologia da informação, incluindo análise estruturada usando *business process model and notation* (BMPN) e análise de dados qualitativos.

⁹ Bioestatístico no AIHI. Mestre em Estatística Aplicada e extensa experiência em análise, gerenciamento de dados, relatórios e vinculação de dados.

saúde (Mareiniss, 2020), ou, ainda, devido ao aumento do estresse devido a situações financeiras causada pela pandemia (Zhang, Liu, & Scott, 2020).

A queda no número de consultas na clínica geral/atenção primária à saúde nos períodos mais críticos da pandemia pode refletir um impacto prejudicial e de longo prazo nos cuidados ao paciente, especialmente ao afetar o diagnóstico de novas condições de saúde, os programas recomendados de rastreamento de doenças e de câncer, ou o monitoramento contínuo de pacientes com doenças crônicas (Know Pathology, 2020). A pandemia vem exercendo um impacto desproporcional em comunidades de baixa renda, favorecendo o enraizamento de desigualdades como consequência das medidas econômicas utilizadas para conter o vírus (Reed, 2020; Victoria State Government Health and Human Services, 2020). Internacionalmente, há também um grande foco nas sequelas clínicas de longo prazo causadas pela COVID-19 e nos desafios que isso representa para a saúde futura das comunidades (Rajan *et al.*, 2021).

A pandemia COVID-19 levou a um aumento drástico no uso de inovações digitais de saúde em muitas partes do mundo. Em alguns casos, essas inovações (como, por exemplo, a telessaúde) superaram barreiras jurídicas e organizacionais e facilitaram respostas seguras e rápidas ao impacto da pandemia (Fernandez-Luque *et al.*, 2021). Por sua vez, o acesso a grandes fontes de dados contribuiu para a promoção e utilização de informações baseadas em evidências para planejar, implementar e monitorar as respostas colaborativas à pandemia por parte dos atores envolvidos (Scott *et al.*, 2017; Georgiou *et al.*, 2018). Como enfatizado por D'anza e Pronovost (2021), a saúde digital não é um novo método de medicina, mas seu valor consiste no quanto é capaz de melhorar a prestação de cuidados de saúde.

Este artigo descreve os principais componentes de um projeto de saúde digital financiado pelo Centro de Pesquisa Cooperativa de Saúde Digital da Austrália (DHCRC) e chamado, em inglês, de COVID-19: Utilising Near Real-Time Electronic General Practice Data to Establish Effective Care and Best-Practice Policy (em tradução livre, COVID-19: Utilização Quase em Tempo Real de Dados Eletrônicos de Clínica Geral Para Estabelecer Políticas de Cuidados Efetivos e Boas Práticas). O projeto visa: a) construir um marco de notificação geoespacial de COVID-19 quase em tempo real; b) gerar evidências atualizadas e críticas sobre o impacto da COVID-19; c) construir um painel analítico geoespacial preditivo que subsidie tomadas de decisão oportunas e baseadas em evidências; e d) estabelecer um conjunto de medidas baseadas em evidências de resultados da prática clínica necessário para monitorar a qualidade e eficácia dos cuidados relacionados à incidência, prevalência, recuperação e mortalidade (Diagnostic Informatics and Australian Institute of Health Innovation, 2021). Esta contribuição traz três estudos de caso (sobre telessaúde, testagem de patologia e instituições de longa permanência para idosos) que são apresentados como parte da série de investigações do projeto Retrato da Prática Clínica COVID-19 (General Practice COVID-19 Snapshot) sobre o impacto da COVID-19 (Hardie, Sezgin, Dai *et al.*, 2020; Hardie, Sezgin, Dai *et al.*, 2021; Dai, Franco, Datta *et al.*, 2021; Imai, Hardie, Franco *et al.*, 2021). Cada um dos estudos de caso destaca como os dados eletrônicos da prática clínica australiana foram usados para identificar os principais desenvolvimentos de atividades de prática clínica contribuir para os esforços de planejar e realizar ações de melhoria da qualidade. Os estudos de caso centraram-se em áreas nas quais a saúde digital foi capaz de ajudar a melhorar a prestação de cuidados de saúde durante a pandemia

COVID-19 (D'Anza & Pronovost, 2021), permitindo: i) a prestação de cuidados diretos (por exemplo, a tele saúde); ii) acesso aos provedores por meio digital (por exemplo, as modalidades de comunicação com pacientes); e iii) o monitoramento remoto (por exemplo, a melhoria da qualidade e a medição dos indicadores-chave de desempenho).

Contexto

Serviços de prática clínica vêm desempenhando um importante e contínuo papel na resposta australiana à COVID-19, principalmente, porque são a porta de entrada no sistema de saúde para muitos australianos (Kidd, 2020). As atividades da prática clínica também são chave para identificar e monitorar a saúde das comunidades, servir de sistema de alerta precoce da propagação da pandemia e focalizar áreas nas quais a atenção à saúde pode estar sendo negligenciada ou atrasada. Essas lacunas podem resultar na falta de diagnósticos, medicamentos e tratamentos, o que pode trazer sérias consequências futuras para os pacientes e para o sistema de saúde. As redes de atenção primária à saúde (Primary Health Networks – PHN) australianas são organizações de atenção primária independentes que operam na distribuição de serviços de saúde em suas respectivas regiões (Australian Government Department of Health, 2020a). As PHN trabalham em estreita colaboração com clínicos gerais (*general practitioners*, em inglês) para integrar os serviços de saúde em âmbito local.

A ampla digitalização e a utilização de tecnologias digitais de saúde por parte dos clínicos gerais australianos têm despertado interesse sobre o uso de dados de prontuários eletrônicos como uma rica fonte de informação para identificar variações nas atividades da prática clínica. O valor dos dados eletrônicos está em sua natureza longitudinal (permitindo comparações ao longo do tempo), em sua abrangência (grandes amostras e variedade de dados que incluem múltiplos aspectos do processo de cuidados) e em sua profundidade (demográfica e geográfica) (Sezgin *et al.*, 2018; Imai *et al.*, 2020). Embora a coleta de dados eletrônicos da atenção primária esteja aumentando em âmbito mundial, seu uso secundário em pesquisas epidemiológicas e na elaboração de políticas de saúde ainda é relativamente recente e, por conseguinte, limitado (Gentil *et al.*, 2017). Na Austrália, o uso de dados de serviços de diagnóstico (laboratórios de patologia e imagiologia médica) para examinar seu impacto nos resultados dos pacientes na clínica geral tem sido uma área de pesquisa negligenciada. Isso se deve, pelo menos em parte, à dificuldade de acessar conjuntos de dados de alta qualidade, à forma como esses dados são armazenados isoladamente (frequentemente disponíveis apenas em clínicas individuais) e à falta de padrões entre os *software* utilizados pelos profissionais nas clínicas, resultando em dificuldades de combinar conjuntos de dados para fins de pesquisa (Australian Institute of Health and Welfare [AIHW], 2018).

Metodologia

O projeto é uma colaboração entre a Universidade Macquarie, a organização Outcome Health, as PHN de Gippsland, do Leste de Melbourne, do Sudeste de Melbourne e dos Programas de Garantia de Qualidade do Royal College of Pathologists of Australasia.

A Outcome Health é uma organização sem fins lucrativos que colabora com seis PHN em toda a Austrália para coletar dados desidentificados de pacientes de clínicas gerais. A Outcome Health, como depositária de dados, utiliza seu Instituto de Dados para a Análise e Notificação a Nível Populacional (em inglês, Population Level Analysis & Reporting – POLAR) para fornecer uma plataforma digital de saúde segura e abrangente, que oferece dados agregados e padronizados de práticas clínicas consentidas nas PHN mencionadas anteriormente.

O projeto envolve uma série de estudos observacionais que utilizam dados eletrônicos quase em tempo real de clínica geral para promover política eficaz de atenção à saúde e de boas práticas. Os estudos incluem 450 estabelecimentos de clínica geral dentro de três redes de atenção primária à saúde de Victoria: PHN Gippsland, PHN do Leste de Melbourne e PHN do Sudeste de Melbourne. Essas PHN cobrem regiões metropolitanas e rurais, representando uma área combinada de 48.903 quilômetros, fornecendo serviços de saúde a 3.132.382 australianos (Hardie, Sezgin, Imai *et al.*, 2020). Os dados são complementados com a inclusão de 350 estabelecimentos de clínica geral em duas PHN de New South Wales (NSW): PHN do Centro e do Leste de Sydney e PHN do Sudoeste de Sydney. A PHN do Centro e do Leste de Sydney inclui uma população de 1.637.740, enquanto a PHN do Sudoeste de Sydney presta serviços de saúde a 966.450 pessoas residentes da região.

O exame e a análise dos dados foram realizados utilizando o *software* Stata/MP 16 (StataCorp, 2020), o R v4. 0.2 (R Core Team) (The R Foundation, 2020), e o *software* estatístico SAS 9.4 (SAS Institute). Foram empregadas estatísticas descritivas e inferenciais, dependendo dos componentes do projeto. A Outcome Health recebeu aprovação do Comitê Nacional de Ética em Pesquisas do Royal Australian College of General Practitioners (NREEC) sob o número 17-008 para o projeto POLAR armazenar dados da prática clínica. O Comitê de Ética em Pesquisas em Seres Humanos do Centro de Ciências Médicas da Universidade Macquarie (HREC) também aprovou o projeto (Protocolo 5202067517176).

ESTUDO DE CASO 1: O USO DE SERVIÇOS DE TELESSAÚDE (TELEFONE E VÍDEO) DURANTE A PANDEMIA COVID-19

O sistema de saúde australiano é sustentado pelo financiamento governamental do sistema universal de cuidados em saúde (Medicare) que fornece serviços de saúde gratuitos subsidiados para toda a população. O esquema de benefícios Medicare (em inglês, Medicare benefits scheme – MBS) é uma lista de taxas de serviços médicos no âmbito do sistema Medicare. Ele elenca uma série de serviços profissionais, incluindo consultas, procedimentos/tratamentos e serviços de diagnóstico e atribui um número de item único a cada serviço, juntamente com uma descrição do mesmo.

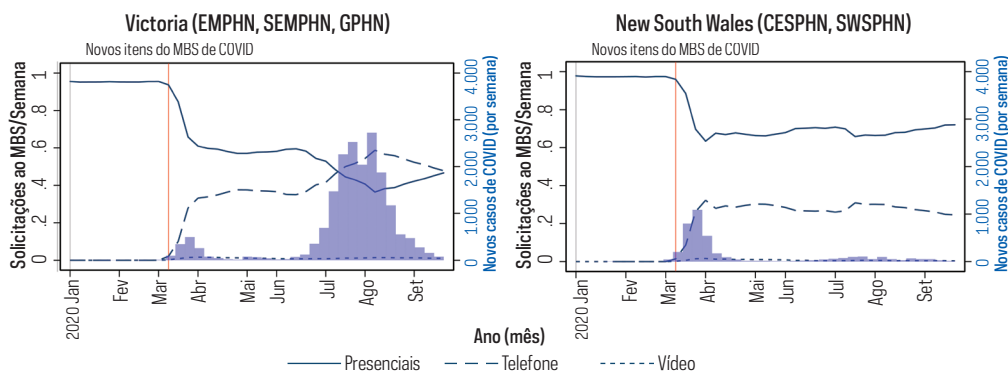
No início da pandemia COVID-19, a prática clínica australiana foi severamente impactada por uma queda inicial no número de consultas presenciais (Australian Government Services Australia, 2021). Entre 13 e 30 de março de 2020, o Departamento de Saúde do Governo Australiano divulgou progressivamente uma lista de itens temporários de serviços de telessaúde do MBS (Australian Government Department

of Health, 2020b) para cobrir pagamentos de práticas clínicas para pacientes ambulatoriais, com o objetivo de preencher a lacuna de consultas presenciais e reduzir o risco de transmissão comunitária da COVID-19. Esse estudo de caso apresenta dados sobre a utilização dos serviços de telessaúde em comparação a consultas presenciais, incluindo consultas por vídeo e telefone – antes e depois da introdução dos novos números de item dos serviços de telessaúde do MBS – considerando diferenças na adoção a partir de variáveis demográficas como idade, sexo, condição socioeconômica (Australian Bureau of Statistics, 2016) e região.

Após a introdução dos novos itens no MBS para consultas por vídeo e telefone, houve um aumento dessas modalidades e um declínio das consultas presenciais. Essas mudanças ocorreram em uma escala maior entre as PHN de Victoria do que entre as de NSW (Figura 1). Em Victoria, a mediana das consultas telefônicas por semana subiu para 95.357 durante a pandemia, já as consultas por vídeo subiram para 2.540 no mesmo período, em 2020. Em contraste, em NSW, o número mediano de consultas por telefone por semana aumentou para 42.850 em 2020, e a mediana de consultas por vídeo aumentou para 805 no mesmo período.

FIGURA 1

PROPORÇÃO DO TOTAL SEMANAL DE ITENS SOLICITADOS AO MBS PELAS REDES DE ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE, EM CADA ESTADO (2020)



NOTA: VICTORIA = PHN LESTE DE MELBOURNE (EMPHN), PHN DO SUDESTE DE MELBOURNE (SEMPHN) E PHN GIPPSLAND (GPHN); NSW = PHN SYDNEY CENTRAL E DO LESTE (CESPHN) E PHN SUDOESTE DE SYDNEY (SWSPHN). NOVOS CASOS DE COVID-19 ESTÃO INDICADOS PELAS BARRAS ROXAS (EIXO Y À DIREITA) (HARDIE, SEZGIN, IMAI ET AL., 2020). REPUBLICADO COM PERMISSÃO DA EQUIPE DE PESQUISA DE INFORMÁTICA DIAGNÓSTICA, AUSTRALIAN INSTITUTE OF HEALTH INNOVATION (AIHI), UNIVERSIDADE MACQUARIE.

A transição de consultas presenciais para a telessaúde, incluindo tanto vídeo quanto telefone, após a implementação dos números de itens temporários do MBS, sugere que as consultas de telessaúde têm o potencial de preencher a lacuna deixada pela diminuição das consultas presenciais.

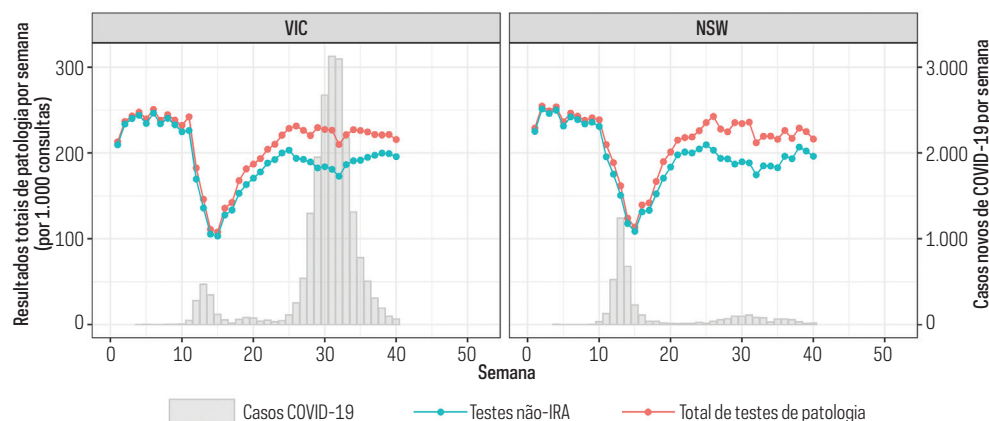
ESTUDO DE CASO 2: ACOMPANHAMENTO DO IMPACTO DA PANDEMIA COVID-19 NOS EXAMES DE PATOLOGIA

Os resultados de uma pesquisa australiana mostraram que, no período de 1 a 6 de junho de 2020, 14% dos entrevistados optaram por não consultar um profissional de saúde quando precisaram (Zhang *et al.*, 2020). Embora esses resultados possam representar o efeito inicial das restrições da COVID-19 na prática clínica, há uma preocupação crescente sobre os impactos a longo prazo da pandemia sob cuidados não relacionados à COVID-19, incluindo o rastreamento, o diagnóstico e o controle de doenças crônicas (Pearce *et al.*, 2020). Um componente importante do diagnóstico e do controle contínuo de doenças é o exame de patologia.

A Figura 2 indica o número semanal de testes de patologia realizados em 2020. O volume geral de testes de patologia e testes que não são relativos a infecções respiratórias agudas (IRA), como a reação em cadeia de polimerase (PCR) para a gripe e COVID-19, eram semelhantes antes do surgimento dos casos de COVID-19 por volta da décima semana de 2020. Após a primeira onda de COVID-19, observou-se uma diferença distinta entre os volumes de exames gerais e os não IRA, o que sugere uma proporção crescente de testes IRA entre o volume total de testes de patologia. A Figura 2 também demonstra que, embora o volume total dos testes de patologia pareça recuperar-se após uma redução acentuada durante a primeira onda, o volume dos testes não IRA permaneceu relativamente inferior ao volume anterior à COVID-19.

As análises também revelaram padrões importantes na relação entre as características sociodemográficas dos pacientes e os volumes de testes não IRA durante ambas as ondas da pandemia. Em primeiro lugar, a diferença nos volumes de testes entre 2020 e os anos anteriores aumentou com a idade dos pacientes. O volume de testes em Victoria, em 2020, foi 12,8% menor que em anos anteriores em pacientes com idade entre zero e 14 anos, enquanto pacientes a partir de 25 a 44 anos e de 65 anos ou mais tiveram uma redução de 23,7% e 28,6%, respectivamente. As mulheres também apresentaram maior declínio de testes não IRA em 2020 quando comparadas aos homens (-26,0% entre as mulheres ante -18,0% entre os homens em Victoria; -15,7% entre as mulheres ante -10,4% entre os homens em NSW). Os pacientes com condição socioeconômica mais alta mostraram uma diminuição maior nos testes não IRA do que os de condição socioeconômica média e baixa em ambos os estados.

FIGURA 2

NÚMERO SEMANAL DE TODOS OS TIPOS DE TESTES DE PATOLOGIA E TESTES NÃO-IRA (2020)

NOTA: REPUBLICADO COM PERMISSÃO DA EQUIPE DE PESQUISA DE INFORMÁTICA DIAGNÓSTICA, AIHI, UNIVERSIDADE MACQUARIE.

A compreensão do impacto da pandemia e das restrições associadas às solicitações de testes laboratoriais na prática clínica tem o potencial de orientar os clínicos gerais na identificação de áreas que precisem de ação, como, por exemplo, a necessidade de realizar testes potencialmente importantes ou críticos.

ESTUDO DE CASO 3: O IMPACTO DA PANDEMIA COVID-19 NAS CONSULTAS DE CLÍNICA GERAL EM INSTITUIÇÕES DE LONGA PERMANÊNCIA PARA IDOSOS (CUIDADOS PROLONGADOS)

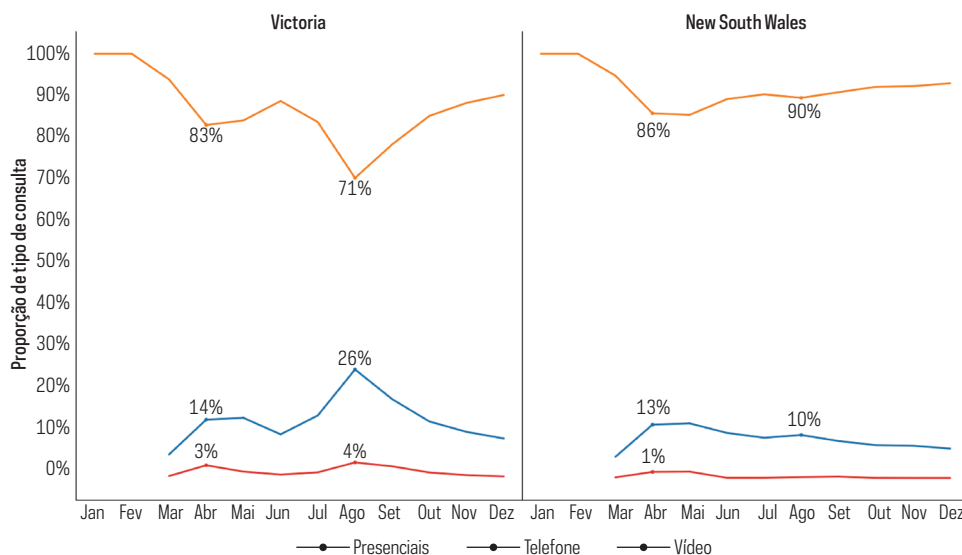
Devido à idade mais avançada (65 anos ou mais), às comorbidades, às condições preexistentes e à fragilidade, os residentes de lares de terceira idade representam uma das populações mais vulneráveis ao longo da pandemia. Muitas casas de longa permanência de idosos tornaram-se pontos críticos de infecção de COVID-19, sendo que 44% das instituições de longa permanência para idosos (em inglês, *residential aged care facilities* – RACF) em toda a Austrália comunicaram pelo menos um caso da doença (Australian Government Department of Health, 2021). A gravidade da COVID-19 nas RACF e os vários confinamentos e restrições tiveram um enorme impacto nas rotinas de cuidados médicos, bem como no acesso a cuidados de saúde e na gestão de doenças na população de RACF (Gilbert, 2020). Neste estudo de caso, apresenta-se os padrões de consultas de clínica geral nas RACF durante a pandemia COVID-19.

Nas PHN de Victoria, o número de consultas presenciais com médicos clínicos gerais caiu, entre março e dezembro de 2020, quando comparado ao mesmo período em 2019. Redução mais evidente nesse item do MBS também foi observada em maio (-27%), julho (-20%) e agosto (-37%). Nas PHN de New South Wales, houve um ligeiro aumento no número de registros desse item em 2020 em comparação com 2019.

Em ambos os estados, a diminuição no número de consultas presenciais teve início em abril de 2020 (Figura 3). A queda foi mais acentuada em Victoria. Em resposta, houve uma tendência positiva no uso de consultas por telefone em Victoria, com um aumento de 14% em abril e de 26% em agosto. Em New South Wales, as consultas por telefone se mantiveram estáveis em geral, com um aumento de 13% em abril e de 10% em agosto. Os meses de abril e agosto caíram dentro da primeira e segunda onda (apenas em Victoria) dos surtos e confinamentos devido à pandemia. No entanto, o número total de consultas por vídeo foi baixo em ambos os estados (<4%).

FIGURA 3

PROPORÇÃO DE TIPO DE CONSULTAS PADRÃO DE CLÍNICA GERAL (PRESENCIAIS, TELEFONE, VÍDEO) EM VICTORIA E NEW SOUTH WALES (2020)



NOTA: REPUBLICADO COM PERMISSÃO DA EQUIPE DE PESQUISA DE INFORMÁTICA DIAGNÓSTICA, AIHI, UNIVERSIDADE MACQUARIE.

A menor utilização de videoconferência em comparação com as consultas por telefone merece uma investigação mais aprofundada, visto que consultas por vídeo oferecem vantagens quando abordam condições como problemas da pele, distúrbios osteomusculares, traumatismos e procedimentos cirúrgicos que exigem atenção pontual (Jaklevic, 2020). Futuras pesquisas deverão investigar as barreiras que contribuem para a baixa utilização da videoconferência para consultas na clínica geral, incluindo: i) questões tecnológicas (como conexão à Internet, disponibilidade e acesso a dispositivos digitais e aplicações, qualidade de som e imagens, e recursos adicionais e conhecimento técnico necessários para o uso de vídeo em comparação ao telefone); ii) regulamentações de segurança e privacidade de dados; iii) questões relacionadas aos fluxos de trabalho e ao pessoal em RACF; e iv) os horários de trabalho dos médicos da clínica geral e a confiança no uso da tecnologia.

Discussão e conclusão

Os estudos de caso descritos neste artigo fornecem resultados exemplares do projeto COVID-19: Utilising Near Real-Time Electronic General Practice Data to Establish Effective Care and Best-Practice Policy. Em conjunto, os estudos de casos realçam as áreas em que a saúde digital ajudou a informar e melhorar a prestação de cuidados de saúde durante a pandemia COVID-19, identificando também áreas que podem ser mais exploradas (D'Anza & Pronovost, 2021). Uma área beneficiada foi a prestação de cuidados diretos, na qual a rápida adoção da telessaúde (vídeo e telefone) pode levar a uma interação oportuna entre paciente e profissional de saúde com benefícios claros em situações nas quais há restrições pandêmicas e problemas de acessibilidade (Hardie, Sezgin, Dai *et al.*, 2020). Uma consequência da telessaúde é o desenvolvimento de melhorias no acesso à saúde digital (por exemplo, receitas eletrônicas, mensagens entre pacientes e clínicos gerais e portais de pacientes), o que pode ajudar a promover o acesso ao sistema de saúde por meio do agendamento e da comunicação. Os estudos de caso também salientam a importância do uso de dados eletrônicos de saúde para gerar evidências atualizadas sobre o impacto da pandemia COVID-19 nos cuidados prestados aos pacientes, o que pode contribuir para a tomada de decisões atualizadas e a prática clínica.

Referências

- Australian Bureau of Statistics. (2016). *Census of population and housing: Socio-economic indexes for areas (SEIFA)*. Recuperado em 2 junho, 2021, de <https://www.abs.gov.au/AUSSTATS/abs@.nsf/DetailsPage/2033.0.55.0012016?OpenDocument>
- Australian Government Department of Health. (2016). *What is the MBS and Medicare?* Recuperado em 17 junho, 2021, de <http://www.msac.gov.au/internet/msac/publishing.nsf/Content/Factsheet-03>
- Australian Government Department of Health. (2020a). *Fact sheet: Primary health networks*.
- Australian Government Department of Health. (2020b). *COVID-19 temporary MBS telehealth services*. Recuperado em 9 outubro, 2020, de <http://www.mbsonline.gov.au/internet/mbsonline/publishing.nsf/Content/Factsheet-TempBB>
- Australian Government Department of Health. (2021). *COVID-19 outbreaks in Australian residential aged care facilities*. Recuperado em 17 junho, 2021, de <https://www.health.gov.au/sites/default/files/documents/2021/01/COVID-19-outbreaks-in-australian-residential-aged-care-facilities-15-january-2021-COVID-19-outbreaks-in-australian-residential-aged-care-facilities---15-january-2021.pdf>
- Australian Government Services Australia. (2021). *Medicare item reports*. Recuperado em 17 junho, 2021, de http://medicarestatistics.humanservices.gov.au/statistics/mbs_item.jsp
- Australian Institute of Health and Welfare – AIHW. (2018). *Primary health care data development*. Recuperado em 16 janeiro, 2019, de <https://www.aihw.gov.au/reports-data/health-welfare-services/primary-health-care/primary-health-care-data-development>
- D’Anza, B., & Pronovost, P. J. (2021, Maio 25). Digital health: Unlocking value in a post-pandemic world. *Population Health Management*. Recuperado em 17 junho, 2021, de <https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/pop.2021.0031>
- Dai, Z., Franco, G. S., Datta, S., McGuire, P., Li, J., & Georgiou, A. (2021). The impact of the COVID-19 pandemic on general practice consultations in residential aged care facilities. *General Practice Snapshot*, (4). Recuperado em 17 junho, 2021, de <https://doi.org/10.25949/71JM-QG60>
- Diagnostic Informatics and Australian Institute of Health Innovation. (2021). *Optimising the general practice response to COVID-19 challenges*. Recuperado em 2 junho, 2021, de <https://www.mq.edu.au/research/research-centres-groups-and-facilities/healthy-people/centres/australian-institute-of-health-innovation/our-projects/optimising-the-General-Practice-response-to-COVID-19-challenges>
- Fernandez-Luque, L., Kushniruk, A. W., Georgiou, A., Basu, A., Petersen, C., Ronquillo C., . . . Zhu, X. (2021). Evidence-based health informatics as the foundation for the COVID-19 response: A joint call for action. *Methods of Information in Medicine*. Recuperado em 17 junho, 2021, de <https://doi.org/10.1055/s-0041-1726414>
- Gentil, M. L., Cuggia, M. Fiquet, L., Hagenbourger, C., Le Berre, T., Banatre, A., . . . A. Chapron, A. (2017). Factors influencing the development of primary care data collection projects from electronic health records: A systematic review of the literature. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 17(1), 139.

- Georgiou, A., Magrabi, F., Hyppönen, H., Wong, Z. S.-Y., Nykänen, P., Scott, P. J., . . . Rigby, M. (2018). The safe and effective use of shared data underpinned by stakeholder engagement and evaluation practice: A position paper from the IMIA Technology Assessment & Quality Development in Health Informatics Working Group and EFMI Working Group for Assessment of Health Information Systems. *Yearbook of Medical Informatics*, 27(1), 25.
- Gilbert, G. L. (2020). COVID-19 in a Sydney nursing home: A case study and lessons learnt. *The Medical Journal of Australia*, 213(9), 393-396, e391.
- Hardie, R.-A., Sezgin, G., Dai, Z., & Georgiou, A. (2020). The uptake of GP telehealth services during the COVID-19 pandemic. *COVID-19 General Practice Snapshot*, (1). Recuperado em 17 junho, 2021, de <https://doi.org/10.25949/C3HE-F430>
- Hardie, R.-A., Sezgin, G., Dai, Z., Wabe, N., & Georgiou, A. (2021). Socioeconomic and demographic comparisons in the uptake of telehealth services during COVID-19. *COVID-19 General Practice Snapshot*, (2). Recuperado em 21 fevereiro, 2021, de <https://doi.org/10.25949/YYH4-3T30>
- Hardie, R.-A., Sezgin, G., Imai, C., Franco, G. S., Li, L., Pearce, C., . . . Georgiou, A. (2020). *Enhancing patient outcomes through evaluation of the appropriateness and quality use of pathology in general practice: A report to the Department of Health Quality Use of Pathology Program*. Australian Institute of Health Innovation, Universidade de Macquarie. Recuperado em 17 junho, 2021, de <https://www1.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/Enhancing-patient-outcomes-through-evaluation-of-the-appropriateness-and-quality-use-of-pathology-in-general-practice>
- Imai, C., Hardie, R.-A., Franco, A., Sezgin, G. S., Tepper, K., McLeod, A., . . . Georgiou, A. (2020). Harnessing the potential of electronic general practice pathology data in Australia: An examination of the quality use of pathology for type 2 diabetes patients. *International Journal of Medical Informatics*, 141, 104189.
- Imai, C., Hardie, R.-A., Thomas, J., Wabe, N., & Georgiou, A. (2021). The impact of the COVID-19 pandemic on general practice-based HbA1c monitoring in type 2 diabetes. *General Practice Snapshot*, (3). Recuperado em 17 junho, 2021, de <https://researchers.mq.edu.au/en/publications/the-impact-of-the-COVID-19-pandemic-on-pathology-testing-in-gener>
- Jaklevic, M. C. (2020). Telephone visits surge during the pandemic, but will they last? *JAMA*, 324(16), 1593-1595.
- Kidd, M. (2020). Australia's primary care COVID-19 response. *Australian Journal of General Practice*, 49(Suppl2).
- Know Pathology. (2020). *Why Australians are being urged not to delay pathology tests during COVID-19 restrictions*. Recuperado em 5 dezembro, 2020, de https://knowpathology.com.au/2020/04/23/do-not-delay-pathology-tests-during-COVID-19-restrictions/?utm_source=ActiveCampaign&utm_medium=email&utm_content=Spread+the+word+-+Don+t+Skip+Tests&utm_campaign=KPKH+April+2020+newsletter
- Mareiniss, D. P. (2020). The impending storm: COVID-19, pandemics and our overwhelmed emergency departments. *The American Journal of Emergency Medicine*, 38, 1293.
- Pearce, C., McLeod, A., Gardner, K., Supple, J., Epstein, D., & Buttery, J. (2020). Primary care and SARS-CoV-2: The first 40 weeks of the pandemic year. *The GP Insights Series*, No 7. Recuperado em 21 junho, 2021, de <https://polargp.org.au/wp-content/uploads/2020/11/COVID19-Paper-6-The-first-40-weeks.pdf> www.polargp.org.au

Rajan, S., Khunti, K., Alwan, N., Steves, C., MacDermott, N., Morsella, A., . . . Fronteira, I. (2021). In the wake of the pandemic: Preparing for long COVID. *European Observatory Policy Brief*, 39. Recuperado em 26 fevereiro, 2021, de <https://www.euro.who.int/en/health-topics/health-emergencies/coronavirus-COVID-19/publications-and-technical-guidance/2021/in-the-wake-of-the-pandemic-preparing-for-long-covid-2021>

Reed, S. (2020). Resuming health services during the COVID-19 pandemic: What can the NHS learn from other countries? *Nuffield Trust*. Recuperado em 3 agosto, 2020, de <https://www.nuffieldtrust.org.uk/research/resuming-health-services-during-the-COVID-19-pandemic-what-can-the-nhs-learn-from-other-countries>

Scott, P., Rigby, M., Ammenwerth, E., McNair, J. B., Georgiou, A., Hyppönen, H., . . . Gude, G. (2017). Evaluation considerations for secondary uses of clinical data: Principles for an evidence-based approach to policy and implementation of secondary analysis. *Yearbook of Medical Informatics*, 26(1), 59-67.

Sezgin, G., Georgiou, A., Hardie, R.-A., Li, L., Pont, L. G., Badrick, T., . . . McLeod, A. (2018). Compliance with pathology testing guidelines in Australian general practice: Protocol for a secondary analysis of electronic health record data. *BMJ Open*, 8(11), e024223.

Stata Corp. (2020). *Stata/MP*. Recuperado em 11 setembro, 2020, de <https://www.stata.com/statamp/>

The R Foundation. (2020). *The R Project for Statistical Computing*. Recuperado em 11 setembro, 2020, de <https://www.r-project.org/>

Victoria State Government Health and Human Services. (2020). *Coronavirus COVID-19 daily update*. Recuperado em 20 maio, 2020, de <https://www.dhhs.vic.gov.au/coronavirus-COVID-19-daily-update>

Zhang, Y., Liu, J., & Scott, A. (2020). Who is avoiding necessary healthcare during the COVID-19 pandemic? *The Melbourne Institute Research Insights*, 13/20. Melbourne Institute for Applied Economic & Social Research, Universidade de Melbourne. Recuperado em 23 de julho, 2020, de https://melbourneinstitute.unimelb.edu.au/__data/assets/pdf_file/0019/3401821/ri2020n13.pdf

Uso de tecnologias da informação e da comunicação na área da saúde: a telessaúde em 2021

Shira H. Fischer¹ e Li Zhou²

Obter atendimento médico em 2021 pode ainda significar o envolvimento de um paciente, vestido de avental e sobre uma maca de exame clínico, um médico de jaleco branco e o contato físico. Contudo, cada vez mais, surgem novas formas para prestar atendimento médico. Neste artigo, explora-se a questão da telessaúde e como ela se desenvolveu durante a pandemia global que forçou a transição acelerada para novas tecnologias.

Antes do início da pandemia COVID-19, em março de 2020, o uso de telessaúde, em particular das videoconsultas síncronas, era relativamente raro. Na ocasião, ficava difícil avaliar as taxas de adoção e havia variações entre as estimativas publicadas (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2020; FAIR Health, 2019; J.D. Power, 2019; American Telemedicine Association [ATA], 2016; AmericanWell, 2019; Park, Erikson, Han, & Iyer, 2018; Fischer, Ray, Mehrotra, Bloom, & Uscher-Pines, 2020). Com o início da pandemia, o uso de telessaúde se expandiu significativamente (CDC, 2020) e o número de pesquisas sobre o tema cresceu. Assim, pretende-se no presente artigo explorar o contexto histórico do uso de telessaúde nos Estados Unidos, a forma de avaliar a sua utilização, o impacto da COVID-19 na sua adoção e nas questões relacionadas a políticas públicas.

¹ Pesquisadora de políticas médicas da Rand Corporation com foco em pesquisas e políticas sobre tecnologia da informação em saúde. Especialista em medicina, epidemiologia e tecnologia, com experiência em análises qualitativas e quantitativas, além de ter formação especializada em segurança no uso de medicamentos e registros eletrônicos, com foco na visualização de dados. Doutora em Pesquisa de Saúde Clínica e Populacional, mestre pela University of Massachusetts Medical School, mestre em Ciências Médicas na área de Informática Clínica, pela Harvard Medical School e bacharel em Ciências Bioquímicas pela Harvard College. Também possui cargos acadêmicos pela Harvard Medical School e pelo Brigham and Women's Hospital.

² Professora associada de Medicina na Harvard Medical School e pesquisadora principal no Brigham and Women's Hospital. Doutora em Informática Biomédica pela Columbia University, trabalhou como especialista sênior em Informática no Massachusetts General Brigham (antigo Partners HealthCare System) por mais de dez anos. Também trabalhou como pesquisadora principal em inúmeros projetos de pesquisa financiados pela AHRQ, NIH e CRICO/RMF. Editora associada do International Journal of Medical Informatics e participante do conselho de administração da American Medical Informatics Association (AMIA).

DEFINIÇÕES

Algumas organizações fazem distinção entre a telessaúde e a telemedicina. Por exemplo, o HealthIT.gov (2019) define telemedicina ao fazer referência apenas a serviços clínicos remotos, enquanto telessaúde inclui também os serviços remotos que não são clínicos, como a formação de profissionais de saúde e a realização de reuniões administrativas. Outras não fazem essa distinção e usam os dois termos de forma intercambiável.

Neste artigo, usa-se o termo “telessaúde” para se referir não apenas a diagnósticos e tratamentos, mas sim, adotando a definição da Administração de Recursos e Serviços de Saúde (em inglês, Health Resources and Services Administration - HRSA) dos Estados Unidos (EUA): “O uso de tecnologias da informação e telecomunicação eletrônicas que servem de apoio para prestar serviços de atendimento clínico a distância, educação em saúde para pacientes e profissionais, saúde pública, e administração de saúde” (HealthIT.gov, 2019). A consultoria entre profissionais, os aparelhos “vestíveis” (em inglês, *wearables*) e a saúde móvel também são considerados parte da telessaúde (NEJM Catalyst, 2018).

A telessaúde pode ser realizada por meio de diferentes modalidades usando uma série de ferramentas e tecnologias. Novos avanços e inovações estão sempre surgindo.

Sincronização e modalidade

A telessaúde costuma ser dividida em três tipos: o monitoramento síncrono, assíncrono e remoto de pacientes.

- A telessaúde síncrona ocorre quando médico e paciente estão conectados ao mesmo tempo, como em consultas por telefone ou vídeo;
- Na modalidade assíncrona, ou de “armazenamento e envio”, os dados do paciente são coletados e enviados ao médico para revisão posterior. Isso pode incluir o histórico do paciente, imagens, mensagens ou outras fontes de informação;
- O monitoramento remoto pode ser síncrono ou assíncrono, mas, de forma geral, ele se refere ao monitoramento contínuo de um paciente por meio de vídeo ou de um dispositivo como monitor de glicose ou um medidor de pressão arterial que pode recolher dados e compartilhá-los com um médico a distância.

Tecnologias

Nessas modalidades, uma série de recursos tecnológicos estão disponíveis. A telessaúde costuma ser considerada como o uso síncrono de vídeo; no entanto, conexões apenas por áudio também podem ser usadas para prestar cuidados médicos. Apesar de se perder o componente visual, o que pode dificultar o cuidado a distância de feridas ou erupções cutâneas, por exemplo, o áudio pode ser a única opção para alguns pacientes. Além disso, elementos fundamentais, como o histórico do paciente, podem ser transmitidos de forma bem-sucedida pelo telefone. O debate atual sobre políticas públicas também aborda o acesso à saúde por consulta via áudio, pois esse cuidado pode ser inferior ao prestado por vídeo, mas é melhor do que nenhum cuidado.

Outras tecnologias, além da videoconferência e imagens que são armazenadas e depois encaminhadas, são a fotografia digital, as mídias de *streaming*, os portais *on-line*, o envio de mensagens e os aplicativos móveis (mHealth), bem como os diferentes tipos de dispositivos.

POTENCIAIS BENEFÍCIOS DA TELESSAÚDE

A telessaúde oferece oportunidades para melhorar o acesso à saúde, reduzir custos e diminuir as disparidades (CDC, 2020; Mechanic, Persaud, & Kimball, 2021; Totten, McDonagh, & Wagner, 2020). Ela também pode ser usada para lidar com a escassez de profissionais, para a educação e formação de profissionais e para melhorar a comunicação (NEJM Catalyst, 2018). Embora seja muito promissora, é necessário investigar melhor se a telessaúde tem sido capaz de atingir tais resultados; e qual seria a melhor maneira de implementá-la (Totten *et al.*, 2020).

A história da telessaúde

Embora a tecnologia para fornecer atendimento remoto tenha evoluído, antes da pandemia iniciada em 2020, o uso de serviços de telessaúde era relativamente limitado. Alguns sistemas integrados de prestação de serviços, como o do Departamento de Assuntos de Veteranos dos Estados Unidos (VA) e o do consórcio Kaiser Permanente, disponibilizavam acesso a determinados serviços de saúde virtuais. O VA e outros hospitais tinham unidades para acidentes vasculares cerebrais (AVC) e para terapia intensiva (UTI) atendidas remotamente por médicos. Consultorias eletrônicas, em que um médico pode consultar virtualmente outros especialistas, também estavam disponíveis para parte da equipe médica. Os aplicativos médicos estavam disponíveis, embora geralmente desconectados de médicos da atenção básica. Experimentos e estudos estavam sendo conduzidos em vários desses sistemas, mas a maioria dos norte-americanos tinha pouca experiência com a telessaúde por meio de videoconferências. Nos casos em que estava disponível, geralmente, não era com um médico conhecido, mas por meio de prestadores de serviços diretos ao paciente, fora de seu sistema de saúde habitual (Fischer *et al.*, 2020). Mesmo com o uso crescente de portais voltados ao paciente para visualização de resultados de exames laboratoriais e mensagens de prestadores de serviços de saúde, para a maioria dos americanos, quase nenhum cuidado médico foi prestado remotamente.

CRESCIMENTO DA TELESSAÚDE DURANTE A PANDEMIA COVID-19

A pandemia COVID-19 criou oportunidades e necessidades de expansão das tecnologias de telessaúde (Totten *et al.*, 2020; Kaplan, 2020). A partir de meados de março de 2020, em questão de dias ou semanas, inúmeros estabelecimentos de saúde rapidamente fizeram a transição para a prestação de cuidados virtuais.

Na última semana de março de 2020, houve um aumento de 154% nos atendimentos de telessaúde, de acordo com o Centro de Controle de Doenças (em inglês, Centers for Disease Control and Prevention – CDC) dos EUA (Koonin *et al.*, 2020); o Centro de Serviços Medicare & Medicaid (em inglês, Centers for Medicare and Medicaid Services – CMS) relatou que os atendimentos semanais passaram de 13 mil beneficiários, no período que precedeu a deflagração da pandemia e antes das mudanças normativas, para 1,7 milhão de beneficiários, por semana, no final de abril de 2020 (dado relativo a videoconsultas e consultas por áudio, bem como *check-ins* virtuais e consultas eletrônicas) (Verma, 2020).

Conforme relatado pelo CDC, em um relatório semanal de morbidade e mortalidade de outubro de 2020, a telessaúde trouxe muitos benefícios tanto para a saúde pública quanto para a individual durante a pandemia, como aumento do acesso à saúde, redução da exposição de funcionários e pacientes, preservação de materiais e vagas para que pacientes com COVID-19 não sobrecarregassem os estabelecimentos (Koonin *et al.*, 2020). Aqueles com maiores barreiras podem ter se beneficiado mais, como “pacientes que estavam relutantes em procurar atendimento presencial, os que tinham dificuldade de acesso a atendimento presencial, ou que tinham condições crônicas que os colocava em alto risco de desenvolver a forma grave da COVID-19” (Koonin *et al.*, 2020).

ALTERAÇÕES NAS POLÍTICAS PÚBLICAS EM 2020 DIANTE DA PANDEMIA

Diante da pandemia, os Estados Unidos tiveram uma série de mudanças significativas realizadas nas políticas públicas que permitiram a expansão da telessaúde (Verma, 2020). Essas alterações incluíram:

- Mudanças regulatórias de emergência em relação ao reembolso, tais como a cobertura de serviços de telessaúde adicionais;
- Flexibilização das normas de privacidade para a tecnologia de telessaúde (aplicação seletiva da Lei de Portabilidade e Responsabilidade de Seguros de Saúde – HIPAA);
- Alterações de licenças (permitindo a telessaúde entre estados e por mais tipos de profissionais de saúde).

Essas alterações habilitaram rapidamente os profissionais a começar a prestar serviços de telessaúde utilizando todas as soluções técnicas que pudessem apresentar, como o FaceTime ou Skype, para mais tipos de serviços, e até mesmo para reembolso de atendimentos quando os pacientes não estavam em seus estados habituais de origem. Ainda é necessário determinar se essas mudanças regulatórias continuarão a ser aplicadas.

REEMBOLSO

As políticas de reembolso têm um papel importante na prestação de serviços de telessaúde. As mudanças imediatas no reembolso no início da pandemia, incluindo a criação de paridade para os atendimentos virtuais, eliminaram o risco financeiro de se prestar todos os serviços virtualmente e não provocaram acréscimos nos custos para os pacientes, aumentando tanto a oferta como a demanda. Agora, em meados de 2021, o quadro de pagamento a longo prazo permanece desconhecido. A determinação final das taxas de reembolso afetará a disponibilidade dos profissionais em prestarem esses serviços aos pacientes.

BARREIRAS À TELESSAÚDE

Embora a tecnologia estivesse disponível antes da pandemia, o uso da telessaúde era limitado. Qual o motivo disso? Várias barreiras limitavam seu uso e permanecem como desafios ainda hoje. Embora a telessaúde tenha sido bem aceita tanto por

pacientes como por clínicos (CDC, 2020; Almathami, Win, & Vlahu-Gjorgievska, 2020), importantes barreiras permanecem, tais como: a falta de acesso à Internet e de familiaridade com a tecnologia; as políticas de reembolso e custos; as preocupações com privacidade; as limitações médicas; e a infraestrutura de provedores.

- **Internet:** as videoconsultas exigem uma conexão de Internet estável para garantir que os sons da voz sejam claros e ininterruptos e que o vídeo possa ser usado para se comunicar e até mesmo para avaliar erupções cutâneas ou outros sinais visuais. Contudo 23% dos norte-americanos não têm acesso à Internet de banda larga (Pew Research Center, 2020). Para aqueles sem Internet em casa ou *smartphones* rápidos ou *tablets*, as videoconsultas são difíceis, quando não impossíveis (CDC, 2020);
- **Políticas de reembolso:** é pouco provável que os profissionais prestem grandes volumes de serviços não compensados. A menos que as consultas virtuais continuem a ser elegíveis para reembolso, como aconteceu rapidamente durante a pandemia, a oferta irá diminuir;
- **Preocupações com privacidade:** alguns pacientes não estão dispostos a se consultarem com um profissional de forma virtual devido a preocupações com a privacidade, o que não é infundado;
- **Limitações médicas:** atendimentos virtuais não são adequados para pacientes que precisam de suturas ou infusões; certos tipos de cuidados médicos simplesmente não podem ser administrados virtualmente (CDC, 2020);
- **Infraestrutura dos provedores:** para muitos profissionais de saúde, até a pandemia, não havia forma de proporcionar serviços por meio da telessaúde. Faltava a devida infraestrutura de TI, começando com as ferramentas concretas, o que significa que não havia opções de vídeo fornecidas por seus empregadores. Mudanças regulatórias, no início da pandemia, permitiram o uso de ferramentas não seguras como o FaceTime ou Zoom pessoal, mas elas não foram incorporadas aos registros eletrônicos em saúde (RES). Ao mesmo tempo, para alguns, as ferramentas de vídeo ainda não estão incorporadas, tornando a parte documental mais onerosa e a segurança mais problemática. Outras questões relacionadas com a infraestrutura abrangem a falta de suporte de TI para pacientes que o necessitam; a determinação do espaço e da programação das infraestruturas para consultas de telessaúde; e o treinamento de profissionais sobre o melhor uso dessas tecnologias.

Estudo sobre o uso da telessaúde

Devido à natureza descentralizada do sistema de saúde nos EUA, pode ser difícil avaliar o uso de serviços de saúde. Antes da pandemia, as estimativas que existiam tinham limitações, como focar em apenas um tipo de telessaúde, usar definições inconsistentes de telessaúde ou investigar amostras pequenas e não representativas (FAIR Health, 2019; J.D. Power, 2019; ATA, 2016; American Well, 2019; Park *et al.*, 2018; Fischer *et al.*, 2020). Hoje, existe uma série de abordagens que podem ajudar a avaliar a utilização da telessaúde nos Estados Unidos, antes, durante, e, possivelmente, depois da pandemia.

Potenciais fontes de dados:

- Os dados de pesquisas amostrais possibilitam que perguntas específicas sobre a telessaúde sejam feitas a grandes populações, tais como sua experiência, satisfação e motivo para usá-la. No entanto, as pesquisas ainda se baseiam em uma amostra populacional limitada. Além disso, a memória humana é uma fonte falha de dados, particularmente, quando se trata de informações médicas (Kessels, 2003). Isso significa dizer que é mais provável que os registros médicos tenham informações mais precisas do que as respostas de pacientes sobre o tempo e a frequência de consultas médicas. O viés de *recall* é, portanto, um potencial problema. As pesquisas também são limitadas em seu tamanho e alcance, introduzindo outros possíveis vieses. Entretanto, fazer contato com pacientes é a única maneira de aprender sobre suas experiências com serviços de saúde e as razões para a escolha de uma modalidade específica;
- Os dados de atendimentos dos pacientes incluem os serviços que são faturados e podem fornecer grandes amostras. Todavia, os campos de dados são limitados e têm baixa granularidade (por exemplo, é possível que não incluam detalhes sobre o uso de vídeo ou apenas de áudio ou os motivos da escolha de uma determinada modalidade). Dados de atendimentos de uma única fonte cobrem apenas o subgrupo da população que tem um tipo de convênio específico, seja o Medicare (pessoas acima de 65 anos), o VA (veteranos), ou convênios particulares (limitados em termos de geografia e população);
- Os RES contêm informações sobre atendimentos concretizados, incluindo detalhes sobre diagnósticos e, provavelmente, muito mais dados, mas eles tendem a vir de uma única instituição. Além disso, os dados de RES nem sempre são precisos e o motivo pelo qual o paciente optou pela telessaúde pode não estar claro ou nem constar.

DADOS DE PESQUISAS

Várias instituições têm realizado pesquisas amostrais com populações para avaliar o uso, a satisfação e as preferências relativos à telessaúde. Um exemplo disso é o RAND American Life Panel, que tem sido usado para estudar a adoção da telessaúde. Uma pesquisa pré-pandêmica estabeleceu uma linha de base de 4% que já haviam usado a videoconsulta, quase sempre com um profissional desconhecido (Fischer *et al.*, 2020). Em maio de 2020, no entanto, 11% disseram que tinham usado a videoconsulta nos dois meses antes da pesquisa (Fischer, Uscher-Pines, Roth, & Breslau, 2021).

O Centro Nacional de Estatísticas de Saúde (em inglês, National Center for Health Statistics – NCHS) realizou uma pesquisa semelhante, chamada Research and Development Survey (RANDS), em junho e agosto de 2020, sobre o uso da telessaúde para produzir dados atualizados para análise (National Center for Health Statistics [NCHS], 2020).

A pesquisa conduzida em setembro de 2020, pelo Urban Institute, revelou que um em cada três adultos usou a telessaúde nos primeiros seis meses da pandemia, especialmente aqueles com problemas de saúde ou com condições crônicas. Os resultados também mostraram que a maioria dos usuários estava satisfeita com o serviço virtual; contudo os indivíduos mais saudáveis tinham mais chances de estarem satisfeitos (Smith & Blavin, 2021).

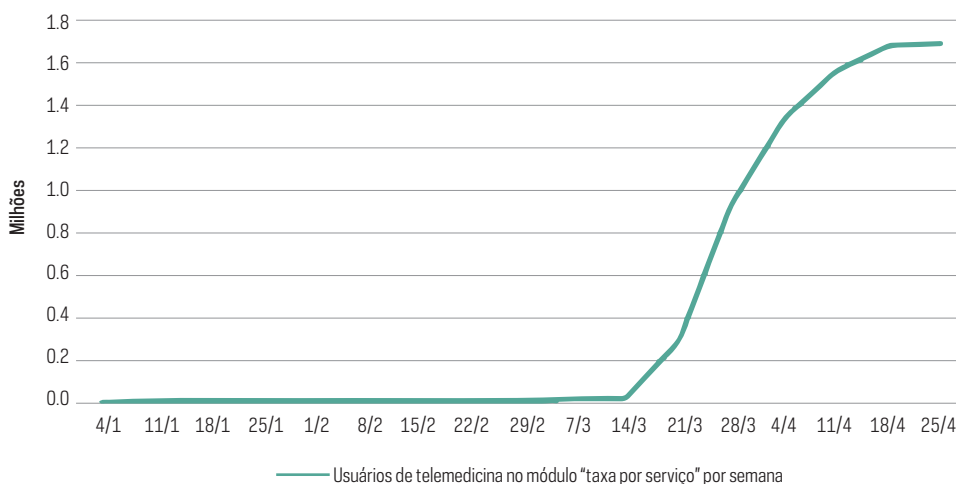
Outras preferências podem ser identificadas com base em pesquisas, como uma conduzida em dezembro de 2020, pela Vizient, uma rede de estabelecimentos de saúde que constatou que a telessaúde foi o meio preferido em casos de doenças mais simples. Ainda, os respondentes mais idosos (75 ou mais anos de idade) tendiam a preferir atendimentos presenciais (71%), mas a maioria (66%) queria que a telessaúde continuasse a existir (Goodson *et al.*, 2021).

DADOS DE ATENDIMENTOS

Os dados de atendimento também refletem o rápido aumento na adoção da telessaúde. Dados do CMS relativos a atendimentos no Medicare mostram uma rápida adoção nas primeiras semanas da pandemia (Figura 1), como citado em outros estudos, embora essa análise tenha combinado diferentes tipos de telessaúde, como as consultas por áudio e coberto apenas os indivíduos acima de 65 anos (Verma, 2020). A análise de Vizient dos códigos de faturamento também apontou para um crescimento enorme no uso de serviços de telessaúde: antes da pandemia, apenas 0,3% dos atendimentos eram codificados como *on-line* e, em janeiro de 2021, essa porcentagem subiu para 22% (Goodson *et al.*, 2021).

FIGURA 1

NÚMERO DE BENEFICIÁRIOS MEDICARE FFS (TAXA POR SERVIÇO) QUE USARAM SERVIÇOS DE TELEMEDICINA, POR SEMANA (2020)



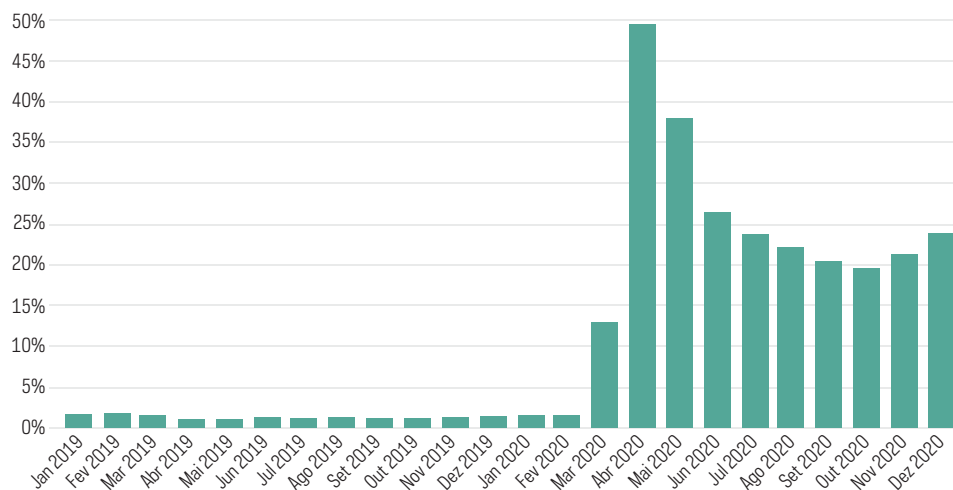
FONTE: CMS (2020).

NOTA: ANÁLISE INTERNA DO CMS DAS QUEIXAS DA MEDICARE FFS (TAXA POR SERVIÇO), 17 DE MARÇO DE 2020 A 13 DE JUNHO DE 2020 (USANDO DADOS PROCESSADOS ATÉ 19 DE JUNHO DE 2020). OBSERVAÇÕES: A TELEMEDICINA ABRANGE SERVIÇOS NA LISTA DE TELESSAÚDE DA MEDICARE, INCLUINDO CONSULTAS POR ÁUDIO, ASSIM COMO *CHECK-INS* VIRTUAIS E CONSULTAS ELETRÔNICAS.

The MITRE Corporation (2021) encontrou uma taxa de adoção semelhante e criou uma ferramenta para analisar os atendimentos dos pacientes em diferentes linhas de serviço estado por estado. A Figura 2 mostra os atendimentos de telessaúde como porcentagem do total de atendimentos de saúde em todo o país.

FIGURA 2

ATENDIMENTOS DE TELESSAÚDE COMO PORCENTAGEM DO TOTAL DE ATENDIMENTOS DE SAÚDE EM ÂMBITO NACIONAL (2019 - 2020)



FONTE: THE MITRE CORPORATION (2021).

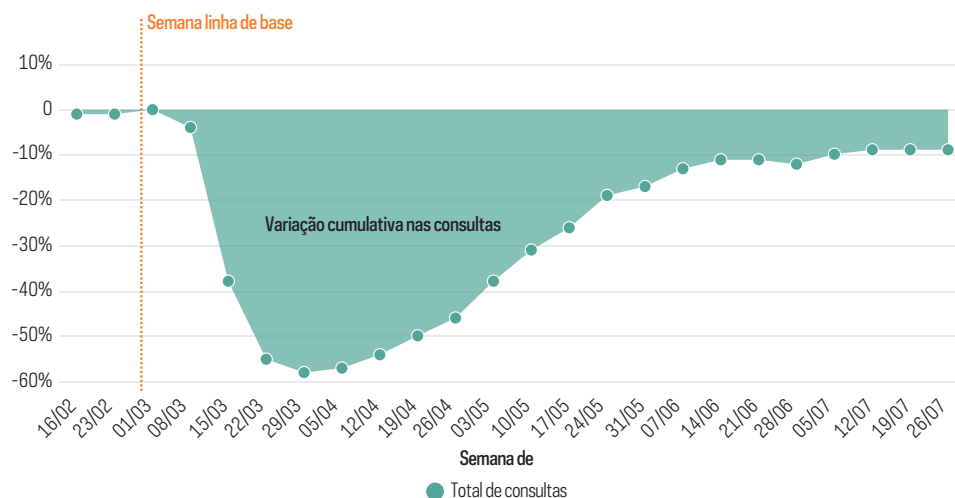
DADOS DE REGISTROS ELETRÔNICOS EM SAÚDE

Dados de registros eletrônicos em saúde podem ser usados para monitorar o uso e a adoção da telessaúde. A seguir, são apresentados dados relativos ao uso de especialidades, que podem ser identificados facilmente com base no motivo da consulta e na especialidade do profissional. No entanto, esses resultados geralmente são limitados a uma única instituição.

OUTRAS FONTES DE DADOS

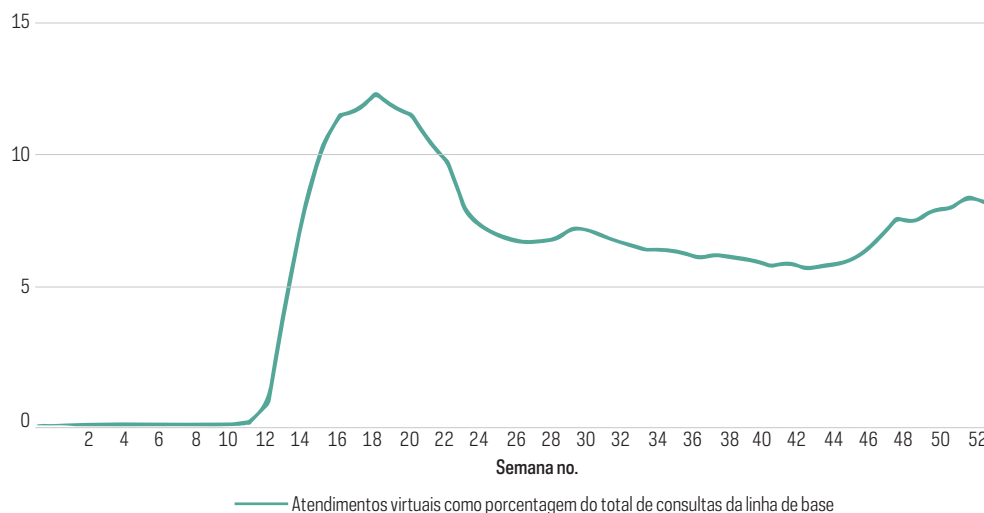
Embora a adoção tenha sido rápida, também foi veloz o retorno dessa grande utilização para um novo patamar. Questões que envolviam a continuação das políticas de reembolso das consultas de telessaúde motivaram um retorno, tanto quanto possível, aos atendimentos presenciais devido à preocupação de que os pacientes pudessem acostumar-se com a telessaúde e, depois, não seriam reembolsados após a pandemia. Por exemplo, os dados da Phreesia, uma empresa de tecnologia de saúde, refletem o volume de consultas em mais de 1.600 organizações de saúde. Os pesquisadores descobriram que as consultas ambulatoriais se recuperaram rapidamente à medida que as restrições da pandemia começaram a diminuir (Figura 3) (Mehrotra *et al.*, 2020). Ao mesmo tempo, o patamar para as consultas de telessaúde, embora abaixo do seu pico, atingiu um nível superior àquele precedente da pandemia (Figura 4) (Mehrotra *et al.*, 2020; Mehrotra *et al.*, 2021). O balanço final entre atendimentos de telessaúde e presenciais será afetado por uma série de fatores, incluindo a política de acesso e reembolso, como se discute a seguir.

FIGURA 3

ATENDIMENTOS AMBULATORIAIS (FEVEREIRO A OUTUBRO DE 2020)

FONTE: MEHROTRA ET AL. (2020).

FIGURA 4

VARIAÇÃO PERCENTUAL NOS ATENDIMENTOS EM RELAÇÃO À LINHA DE BASE: NOVO NORMAL?

FONTE: MEHROTRA ET AL. (2021).

Em um contexto de políticas flexíveis, a preferência do paciente também irá conduzir a telessaúde, com dados de pesquisas sugerindo satisfação do usuário e um desejo de continuar com os atendimentos virtuais mesmo fora do contexto da pandemia (Vizient, 2021).

O uso da telessaúde em diferentes áreas

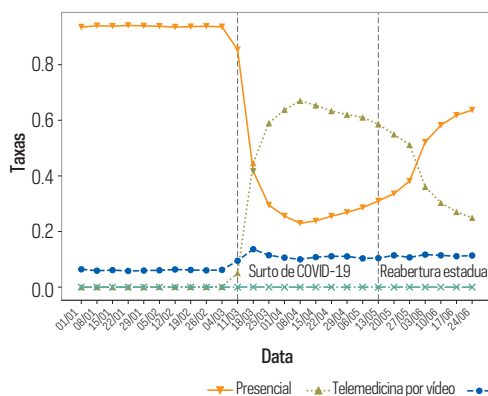
Embora o uso da telessaúde possa ser analisado de forma geral, é mais significativo e relevante considerar quando e como pode ser mais bem aproveitado. A prática da telessaúde no atendimento em saúde mental tem sido estudada há tempos entre diferentes populações, sendo considerada eficaz e comparável aos serviços presenciais (Hilty *et al.*, 2013). Outras áreas da telessaúde são mais recentes e, muitas vezes, mais difíceis de se converter para um formato virtual, e as taxas de adoção têm variado ao longo da pandemia.

Por exemplo, em um estudo realizado com base no sistema de saúde de Boston, os pesquisadores descobriram um grande e sustentado aumento no número de atendimentos de telessaúde em saúde mental e para transtornos por uso de substâncias (principalmente videoconsultas) durante a pandemia, enquanto outros tipos de atendimentos voltaram, em grande parte, ao formato presencial depois da primeira onda (Figura 5) (Yang, Landrum, Zhou, & Busch, 2020). Resultados semelhantes foram encontrados em uma pesquisa produzida por centros de saúde com qualificações federais (FQHCs) na Califórnia, onde os atendimentos relacionados à saúde mental permaneceram virtuais enquanto os atendimentos relacionados à saúde física voltaram para o formato presencial, mas, nas configurações do FQHC, as consultas de telessaúde ocorreram principalmente por áudio (Figura 6) (Uscher-Pines *et al.*, 2021).

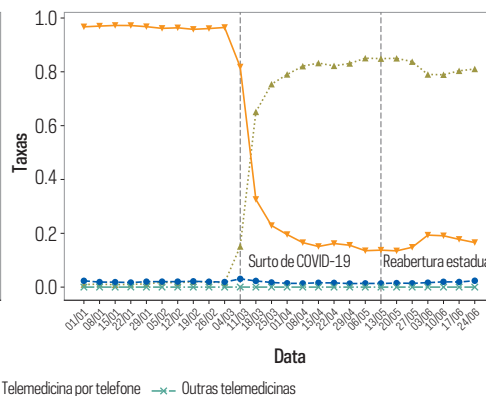
FIGURA 5

PROPORÇÕES DE DIFERENTES MÉTODOS DE CONSULTA PARA ATENDIMENTOS NÃO SM/TUS E SM/TUS - NÃO AJUSTADAS (JANEIRO A JUNHO DE 2020)

(A) Métodos de atendimento NÃO SM/TUS



(B) Métodos de atendimento SM/TUS

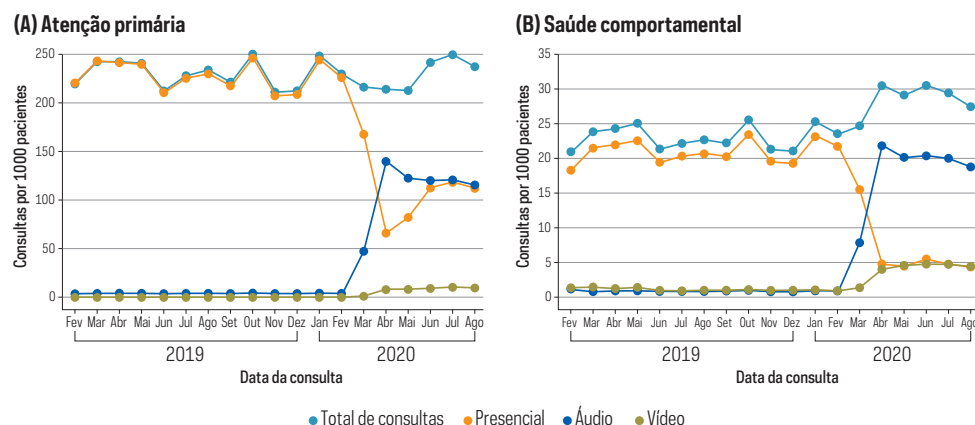


FONTE: YANG ET AL. (2020).

NOTAS: MGB = MASS GENERAL BRIGHAM, SM = SAÚDE MENTAL, TUS = TRANSTORNOS POR USO DE SUBSTÂNCIAS. OS EIXOS X MOSTRAM A EVOLUÇÃO TEMPORAL DO DIA 1º DE JANEIRO AO DIA 30 DE JUNHO, DIMENSIONADA E MEDIDA A CADA SETE DIAS. OS EIXOS Y VARIAM EM ESCALA/DIMENSÃO. A PRIMEIRA LINHA VERTICAL CORRESPONDE AO PERÍODO (ENTRE 11/3 E 17/3) QUE MASSACHUSETTS DECLAROU ESTADO DE EMERGÊNCIA, E ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE COMEÇARAM A SUSPENDER A MAIORIA DOS ATENDIMENTOS AMBULATORIAIS PRESENCIAIS E FIZERAM A TRANSIÇÃO PARA O USO DA TELEMEDICINA (OU SEJA, POR VÍDEO, TELEFONE OU OUTRAS FORMAS DE ATENDIMENTO VIRTUAL [CONSULTAS OU ATENDIMENTOS ELETRÔNICOS ASSÍNCRONOS]); A SEGUNDA LINHA VERTICAL CORRESPONDE À SEMANA DE REABERTURA PARCIAL (ENTRE 13/5 E 19/5). AS FIGURAS (A) E (B) ILUSTRAM AS PROPORÇÕES DE DIFERENTES MÉTODOS DE CONSULTA (PRESENCIAL, POR VÍDEO, POR TELEFONE E OUTRAS FORMAS DE TELEMEDICINA). A TRANSIÇÃO PARA A TELEMEDICINA OCORREU RAPIDAMENTE, E AS VIDEOCONSULTAS FORAM MAIS UTILIZADAS DO QUE AS CONSULTAS POR TELEFONE EM ATENDIMENTOS DE SM/TUS.

FIGURA 6

CONSULTAS DE ATENÇÃO BÁSICA E SAÚDE COMPORTAMENTAL A CADA 100 PACIENTES, POR TIPO DE ATENDIMENTO (FEVEREIRO DE 2019 A AGOSTO DE 2020)



FONTE: USCHER-PINES ET AL. (2021).

TELESSAÚDE POR ESPECIALIDADE

Antes e durante a pandemia, as taxas de utilização da telessaúde variavam por especialidade e diagnóstico, e com razão. Os pesquisadores observaram um uso maior durante a pandemia por endocrinologistas (68%) do que por oftalmologistas (9%). O uso foi maior para casos de depressão (53% das consultas) do que casos de glaucoma (3%) (Patel *et al.*, 2021).

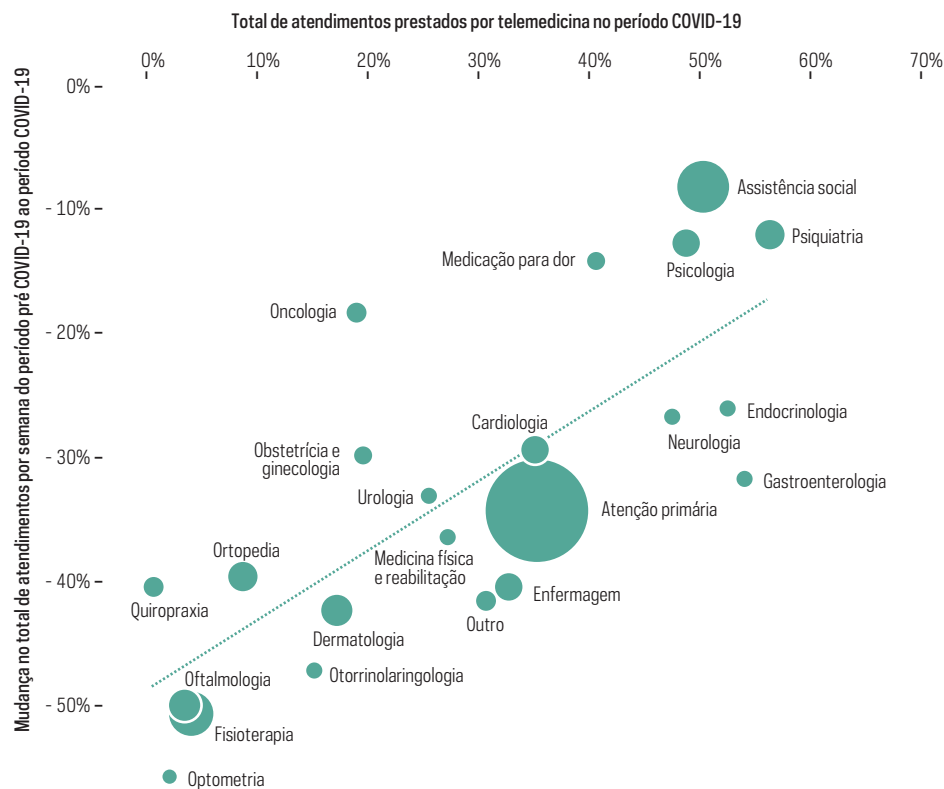
Dados de atendimentos da OptumLabs revelam uma variação semelhante: o uso da telessaúde era maior em casos de doenças mentais, como depressão, transtorno bipolar e ansiedade, com pequenas diminuições no total de consultas durante a pandemia, enquanto outras condições que usavam menos a telessaúde sofreram uma queda considerável no volume de consultas (Figura 7) (Patel *et al.*, 2021).

Essas variações provavelmente refletem a discriminação adequada entre problemas de saúde que melhor se adaptam à telessaúde, porém ainda é preciso entender completamente onde e quando a telessaúde é melhor implementada.

FIGURA 7

VARIAÇÃO DO USO DE ESPECIALIDADES POR MEIO DA TELESSAÚDE

Correlação da mudança no total de atendimentos ambulatoriais no período pré COVID-19 ao período COVID-19 com a porcentagem total de atendimentos por semana prestados por telemedicina no período COVID-19, por especialidade clínica, 2020.



FONTE: PATEL ET AL. (2020).

Um ano após o início da pandemia, os níveis de atendimento ainda variam por especialidade. Uma análise conduzida por Vizient (2021) revelou que a saúde comportamental e a neurologia são as especialidades mais comuns na telessaúde (68% e 40% das consultas, respectivamente). Nessa mesma direção, um relatório recente da McKinsey indica que, de um pico de 32%, as consultas de telessaúde diminuíram e estabilizaram-se em aproximadamente 38 vezes a taxa de fevereiro de 2020 – o correspondente a um patamar entre 13 e 17% das consultas médicas. O relatório também aponta uma variação substancial por especialidade, sendo a psiquiatria a mais usada, representando 50% das consultas (Bestsennyy, Gilbert, Harris, & Rost, 2021).

Novas tecnologias na telessaúde

Várias empresas estão inovando no âmbito da telessaúde, disponibilizando ideias criativas para os ambientes médicos tradicionais. Essas tecnologias podem ser categorizadas como aplicativos, dispositivos e *software*, mas muitas das inovações são combinações criativas das três categorias. Por exemplo, os sistemas tele-ICU permitem a visibilidade e o suporte remoto em unidades físicas de terapia intensiva, com *software* que se integra aos RES locais. Tanto a TytoCare como a MedWand criaram aparelhos que permitem que indivíduos realizem partes de um exame físico em si mesmos, como um exame de ouvido, exame de coração ou um ECG, usando os acessórios corretos e que, em seguida, compartilham a informação com um médico ou inserindo no RES. A Butterfly tem um pequeno ultrassom portátil que vem com *software* para que possa ser usado no corpo todo, sem sondas separadas e com treinamento mínimo. Ainda não está claro como ou se tais tecnologias serão utilizadas, tampouco se irão melhorar o acesso à saúde, reduzir os custos ou se irão aumentar procedimentos desnecessários, mas a mudança está por vir certamente.

Desafios e questões relativas a políticas públicas

Algumas políticas se tornaram permanentes, como é o caso da inclusão de determinados códigos de procedimentos atualizados (em inglês, *current procedural terminology* – CPT) na tabela de preços do Medicare 2021, tornando sua cobertura permanente (Centers for Medicare & Medicaid Services [CMS], 2020). Outros ainda estão sendo discutidos. A seguir, elenca-se alguns debates ativos sobre essas políticas.

Paridade: uma das principais questões é a de saber se as consultas por telessaúde devem ser reembolsadas com a mesma taxa de consultas presenciais.

- Em caso afirmativo, os profissionais irão preferir a telessaúde porque é mais barata para eles e receberão o mesmo reembolso, potencialmente resultando na falta de cuidados presenciais? E haverá atendimentos desnecessários ou de baixo valor prestados por telessaúde?
- Se não forem pagas com o mesmo valor, os médicos irão marcar atendimentos presenciais para pessoas que poderiam ser tratadas por meio da telessaúde?

Apenas para voz: os atendimentos de saúde apenas por voz devem ser reembolsados da mesma forma que os serviços virtuais com vídeo?

- Em caso afirmativo, haverá dois níveis de cuidado, por vídeo e por áudio, e menos incentivo para se avançar em direção da banda larga para todos? Em caso negativo, motivará a oferta de banda larga para todos? No entanto, não são os médicos que são responsáveis pela banda larga.
- Em caso afirmativo, melhoraria o acesso de pessoas sem banda larga e seria melhor do que não ter nenhum acesso à saúde. Contudo pode facilitar fraudes, pois os profissionais poderiam adicionar muitos telefonemas de baixo valor ou faturar cada telefonema como uma consulta (Mehrotra, 2021).

Licenciamento: deve ser permitida a prestação de serviços de saúde para além das fronteiras estaduais?

- Em caso afirmativo, a telessaúde poderá aumentar o acesso e resolver problemas de escassez. Contudo isso pode resultar em locais com apenas atendimentos remotos? Alguns estados vão se tornar os principais locais para profissionais com base na sua formação e em outras políticas?

Caminhos futuros

Embora a telessaúde não seja uma nova tecnologia, seu uso tem sido estimulado em razão da pandemia para muito além da oferta limitada e seleta de profissionais que prestavam serviços diretos ao usuário antes de 2020. A telessaúde provou ser tecnologicamente viável, aceitável tanto para os profissionais como para pacientes, sendo capaz de oferecer atendimento de alta qualidade, pelo menos em alguns casos. O investimento na telessaúde também está aumentando. Futuramente, o marco regulatório determinará o quanto dessa expansão do acesso permanecerá. As preferências dos pacientes também guiarão os padrões da prática. Para condições crônicas e cuidados prolongados, a telessaúde pode aumentar a frequência de interação e contato com o sistema. Ainda permanecem desafios como infraestrutura de informática acessível, escalonável, interoperável e segura; a integração de dados entre sistemas; a integração da saúde virtual e presencial; questões relativas ao reembolso; e saber quando e qual tipo de cuidado utilizar. A telessaúde e as tecnologias associadas a ela representam a promessa de melhorar o acesso e a eficiência do serviço de saúde, mantendo ou até mesmo melhorando sua qualidade, bem como reduzindo custos. O impacto para pacientes e para o sistema de saúde dos EUA, no entanto, dependerá de como ela será implementada, o que deverá ser investigado em futuras pesquisas.

Referências

- Almathami, H. K. Y., Win, K.T., Vlahu-Gjorgievska, E. (2020). Barriers and facilitators that influence telemedicine-based, real-time, online consultation at patients' homes: Systematic literature review. *Journal of Medical Internet Research*, 22(2), e16407.
- American Telemedicine Association – ATA. (2016). *American Telemedicine Association / WEGO Health Consumer Survey 2016*.
- American Well. (2019, agosto 27). *American Well's 2019 consumer survey finds majority of consumers open to telehealth, adoption continues to grow* [press release]. Recuperado em 22 julho, 2021, de <https://www.americanwell.com/press-release/american-wells-2019-consumer-survey-finds-majority-of-consumers-open-to-telehealth-adoption-continues-to-grow/>
- Bestsennyy, O., Gilbert, G., Harris, A., & Rost, J. (2021, julho 9). Telehealth: A quarter-trillion-dollar post-COVID-19 reality? *McKinsey & Company*. Recuperado em 22 julho, 2021, de <https://www.mckinsey.com/industries/healthcare-systems-and-services/our-insights/telehealth-a-quarter-trillion-dollar-post-COVID-19-reality>
- Centers for Disease Control and Prevention – CDC. (2020). *Using telehealth to expand access to essential health services during the COVID-19 pandemic*. Recuperado em 22 julho, 2021, de <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/telehealth.html>
- Centers for Medicare, & Medicaid Services – CMS. (2020). CY 2021 Medicare physician fee schedule final rule: 85 FR 84472 [Effective on January 1, 2021]. *Federal Register*, 85(248), 84472-85377. Recuperado em 22 julho, 2021, de <https://www.federalregister.gov/documents/2020/12/28/2020-26815/medicare-program-cy-2021-payment-policies-under-the-physician-fee-schedule-and-other-changes-to-part>
- FAIR Health, Inc. (2019). *A multilayered analysis of telehealth: How this emerging venue of care is affecting the healthcare landscape*. New York: FAIR Health, Inc. Recuperado em 22 julho, 2021, de <https://s3.amazonaws.com/media2.fairhealth.org/whitepaper/asset/A%20Multilayered%20Analysis%20of%20Telehealth%20-%20A%20FAIR%20Health%20White%20Paper.pdf>
- Fischer, S. H., Ray, K. N., Mehrotra, A., Bloom, E. L., & Uscher-Pines, L. (2020). Prevalence and characteristics of telehealth utilization in the United States. *JAMA Network Open*, 3(10), e2022302-e2022302.
- Fischer, S. H., Uscher-Pines, L., Roth, E., & Breslau, J. (2021). The transition to telehealth during the first months of the COVID-19 pandemic: Evidence from a national sample of patients. *Journal of General Internal Medicine*, 36, 849-851.
- Goodson, K., Villanueva, T., Lam, L., Larson, M., Esser, B., & Elia, K. (2021). Connecting with patients during COVID-19: Perspectives on safety. *Vizient*. Recuperado em 22 julho, 2021, de https://www.ipfcc.org/events/connecting_with_patients_during_covid19.pdf
- HealthIT.gov. (2019). *What is telehealth? How is telehealth different from telemedicine?* Recuperado em 21 de julho, 2021, de <https://www.healthit.gov/facq/what-telehealth-how-telehealth-different-telemedicine>
- Hilty, D. M., Ferrer, D. C., Parish, M. B., Johnston, B., Callahan, E. J., & Yellowlees, P. M. (2013). The effectiveness of telemental health: A 2013 review. *Telemedicine Journal and E-Health*, 19(6), 444-454.

J.D. Power. (2019). *As telehealth technology and methodologies mature, consumer adoption emerges as key challenge for providers*. Recuperado em 22 julho, 2021, de <https://www.jdpower.com/business/resource/us-telehealth-study>

Kaplan, B. (2020). Revisiting health information technology ethical, legal, and social issues and evaluation: Telehealth/telemedicine and COVID-19. *International Journal of Medical Informatics*, 143, 104239.

Kessels, R. P. (2003). Patients' memory for medical information. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 96(5), 219-222.

Koonin, L. M., Hoots, B., Tsang, C. A., Leroy, Z., Farris, K., Tilman, B., . . . Harris, A. (2020). Trends in the use of telehealth during the emergence of the COVID-19 pandemic — United States, January–March 2020. *Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)*, 69, 1595–1599.

Mechanic, O. J., Persaud, Y., & Kimball, A. B. (2021). *Telehealth systems*. Treasure Island (FL): StatPearls.

Mehrotra, A. (2021, abril 28). *Looking ahead: What should the telemedicine regulatory and payment landscape look like after the pandemic? Testimony Before the Committee on Ways and Means, Subcommittee on Health, United States House of Representatives*. Recuperado em 22 julho, 2021, de <https://waysandmeans.house.gov/sites/democrats.waysandmeans.house.gov/files/documents/Ateev%20Mehrotra%20Testimony.pdf>

Mehrotra, A., Chernew, M., Linetsky, D., Hatch, H., Cutler, D., & Schneider, E. C. (2020). *The impact of the COVID-19 pandemic on outpatient visits: Changing patterns of care in the newest COVID-19 hot spots*. Washington, DC: The Commonwealth Fund. Recuperado em 22 julho, 2021, de <https://www.commonwealthfund.org/publications/2020/aug/impact-COVID-19-pandemic-outpatient-visits-changing-patterns-care-newest>.

Mehrotra, A., Chernew, M., Linetsky, D., Hatch, H., Cutler, D., & Schneider, E. C. (2021). *The impact of COVID-19 on outpatient visits in 2020: Visits remained stable, despite a late surge in cases*. Washington, DC: The Commonwealth Fund. Recuperado em 22 julho, 2021, de <https://www.commonwealthfund.org/publications/2021/feb/impact-COVID-19-outpatient-visits-2020-visits-stable-despite-late-surge>

National Center for Health Statistics – NCHS. (2020). *Telemedicine: RANDS during COVID-19*. Recuperado em 22 de julho, 2021, de <https://www.cdc.gov/nchs/covid19/rands/telemedicine.htm>

NEJM Catalyst. (2018, fevereiro 1). *What is telehealth?* Recuperado em 22 julho, 2021, de <https://catalyst.nejm.org/doi/full/10.1056/CAT.18.0268>

Park, J., Erikson, C., Han, X., & Iyer, P. (2018). Are state telehealth policies associated with the use of telehealth services among underserved populations? *Health Affairs (Millwood)*, 37(12), 2060-2068.

Patel, S. Y., Mehrotra, A., Huskamp, H. A., Uscher-Pines, L., Ganguli, I., & Barnett, M. L. (2021). Variation in telemedicine use and outpatient care during the COVID-19 pandemic in the United States. *Health Affairs (Millwood)*, 40(2), 349-358.

Pew Research Center. (2021). *Internet/Broadband Fact Sheet*. Recuperado em 22 julho, 2021, de <https://www.pewresearch.org/internet/fact-sheet/internet-broadband/>

Reed, M. E., Huang, J., Graetz, I., Lee, C., Muelly, E., Kennedy, C., & Kim, E. (2020). Patient characteristics associated with choosing a telemedicine visit vs office visit with the same primary care clinicians. *JAMA Network Open*, 3(6), e205873.

Smith, L. B., & Blavin, F. (2021). *One in three adults used telehealth during the first six months of the pandemic, but unmet needs for care persisted*. Washington, DC: Urban Institute. Recuperado em 22 julho, 2021, de <https://www.urban.org/research/publication/one-three-adults-used-telehealth-during-first-six-months-pandemic-unmet-needs-care-persisted>

The MITRE Corporation. (2021). *Telehealth impact: Claims data analysis*. Recuperado em 22 julho, 2021, de <https://c19hcc.org/telehealth/claims-analysis/>

Totten, A. M., McDonagh, M. S., & Wagner, J. H. (2020). *The evidence base for telehealth: Reassurance in the face of rapid expansion during the COVID-19 pandemic*. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ). Recuperado em 22 julho, 2021, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32479040>

Uscher-Pines, L., Sousa, J., Jones, M., Whaley, C., Perrone, C., McCullough, C., & Ober, A. (2021). Telehealth use among safety-net organizations in California during the COVID-19 pandemic. *JAMA*, 325(11), 1106-1107.

Verma, S. (2020, julho 15). Early impact of CMS expansion of Medicare telehealth during COVID-19. *Health Affairs Blog*. Recuperado em 20 julho, 2021, de <https://www.healthaffairs.org/doi/10.1377/hblog20200715.454789/full/>

Vizient. (2021, abril). *Effects of the COVID-19 pandemic on telehealth2021*. Recuperado em 22 julho, 2021, de <https://newsroom.vizientinc.com/content/1221/files/Documents/EffectsOfCovid19PandemicOnTelehealth.pdf>

Yang, J., Landrum, M. B., Zhou, L., & Busch, A. B. (2020). Disparities in outpatient visits for mental health and/or substance use disorders during the COVID surge and partial reopening in Massachusetts. *General Hospital Psychiatry*, 67, 100-106.

A importância dos registros de atenção básica, em contextos de baixa e média renda, para a atenção à saúde, gestão de recursos e vigilância em saúde: uma revisão

Hamish Fraser¹, Taiwo Adedeji² e Paul Amendola³

A atenção primária é considerada a base dos sistemas de saúde em todo o mundo e tem sido uma prioridade para a Organização Mundial da Saúde (OMS) desde a Declaração de Alma-Ata em 1978 (Chan, 2008). Recentemente, o movimento em prol da atenção universal em saúde, lançado pela OMS, em 2005, e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável reafirmaram a centralidade da atenção primária (Robert, Parris, & Leiserowitz, 2005; Organização Mundial da Saúde [OMS], 2005). Um desenvolvimento crítico nas últimas três décadas foi o advento dos registros eletrônicos de saúde (RES), que atualmente são quase universais na atenção primária em países de alta renda. Os sistemas de RES são propostos como ferramentas para melhorar a qualidade dos cuidados, relatórios e satisfação do paciente (Huang, Gibson, & Terry, 2018). Vários países europeus conseguiram começar a implantação precoce; o Reino Unido, por exemplo, alcançou adoção quase universal em 1997 (De Rosis & Seghieri, 2015). Outros países de alta renda adotaram os RES de forma mais variável. Os Estados Unidos só alcançaram um uso generalizado na última década, como consequência

¹ Professor Associado de Ciências Médicas na Brown University. Especializado em Medicina Geral, Cardiologia e Sistemas Baseados em Conhecimento na Edinburgh University e foi bolsista em um curso sobre tomadas de decisões clínicas no Massachusetts Institute of Technology (MIT). Um elemento-chave de seu trabalho tem sido o desenvolvimento de ferramentas de informática médica para alguns dos ambientes mais desafiadores em países de baixa renda. Como Diretor de Informática da principal ONG de Saúde Partners In Health (em português, Parceiros Na Saúde), cofundou e colidera a OpenMRS, um projeto com código aberto de Registro Eletrônico de Saúde (RES). Seu trabalho acadêmico é focado na avaliação dos sistemas de informação de saúde. De 2016 a 2018 foi presidente do grupo de trabalho global de Informática de Saúde da Associação de Informática Médica Americana (AMIA).

² Doutor, mestre, pós-graduado e bacharel (com honras) em Informática/Sistemas de Informação. Professor e Pesquisador do Centro de Informática e Modelagem em Saúde, University of Portsmouth, Reino Unido. Antes de entrar na academia, era Administrador de Bases de Dados e Analista de Entrega de Serviços de Tecnologia da Informação.

³ Mestre em Saúde Pública e Diretor Executivo da VecnaCares. Seu trabalho é especializado no uso de sistemas de dados digitais para a medição e aumento da qualidade dos dados e na metodologia para implantações bem-sucedidas de tecnologias em ambientes de poucos recursos. Já trabalhou com mais de 30 sistemas nacionais de saúde ao longo de seus doze anos de carreira e ocupou cargos em várias ONGs, incluindo o International Rescue Committee e o Millennium Villages Project.

da Lei de Tecnologia da Informação em Saúde para a Saúde Clínica e Econômica (do inglês, Health Information and Technology for Economic and Clinical Health – HITECH), de 2009 (Gold & McLaughlin, 2016), atingindo 85,9% de adoção nas práticas médicas de consultório em 2017 (Office of the National Coordinator for Health Information Technology, 2017). No Brasil, o uso do sistema RES na atenção primária vem crescendo, embora algumas experiências iniciais tenham causado dificuldades significativas e insatisfação (Holanda *et al.*, 2012). A Secretaria de Atenção Primária à Saúde apoia a informatização do inovador Sistema Único de Saúde (SUS) (Machinko & Harris, 2015) com o objetivo de “ampliar a qualidade do atendimento à população e melhorar o acompanhamento da gestão” (Soares, 2017, p. 14).

O panorama global é altamente variável em termos de adoção, experiência e satisfação do usuário, e da prevalência de um uso mais avançado além da notificação e da atenção primária. O benefício pleno da utilização de RES advém da capacidade de compartilhar dados com outros provedores de atenção à saúde e instituições que cuidam de pacientes, do acesso dos pacientes por meio de registros pessoais de saúde e do uso de apoio à decisão clínica (ver Tabela 1). Os principais benefícios adicionais ocorrem na saúde da população e na saúde pública mediante uma análise rápida e, preferencialmente, em tempo real dos dados clínicos a partir de práticas individuais, em distritos e em âmbito nacional. Estes incluem a avaliação do ônus causado pela doença, o monitoramento dos programas de tratamento e a prevenção de doenças, incluindo rastreio, vacinação e saúde infantil e vigilância de doenças infecciosas.

A pandemia COVID-19 evidenciou a necessidade crítica de dados rápidos e precisos sobre surtos da doença, incluindo vigilância sindrômica, estado do paciente, fatores de risco para resultados desfavoráveis e situação da vacinação. Sistemas de registros eletrônicos de saúde bem-estabelecidos e frequentemente utilizados têm sido aproveitados para estudar a COVID-19, como uma coorte de mais de 17 milhões de pacientes da atenção primária na Inglaterra a partir do registro eletrônico SystemOne de atenção primária, fornecendo evidências de alta qualidade sobre fatores de risco para a mortalidade por COVID-19 (Williamson *et al.*, 2020). Projetos semelhantes na Inglaterra, Escócia e outros países europeus realizaram estudos rápidos sobre os efeitos secundários das vacinas na atenção primária. Um projeto de pesquisa baseado nos Estados Unidos tem utilizado a plataforma i2b2 – Informática para a Integração da Biologia e o Leito (do inglês Informatics for Integrating Biology and the Bedside) ou OMOP (Parceria para Resultados Médicos Observacionais, do inglês (Observational Medical Outcomes Partnership) para agregar, por r dados sobre o estado clínico de pacientes hospitalizados com COVID-19 de 96 hospitais em cinco países e com vários tipos de RES (Brat *et al.*, 2020). Neste artigo, primeiro, são descritas as principais características, utilizações e desempenho dos RES para a atenção primária em países de alta renda e, em seguida, são comparados com os sistemas de RES em uso em países de baixa e média renda, avaliando-se, então, as taxas de adoção e as barreiras a um uso mais generalizado.

Qualidade e usabilidade dos sistemas de RES na atenção primária

Embora países como o Reino Unido e a Suécia tenham desenvolvido sistemas de RES especificamente para a atenção primária ao longo de décadas, os Estados Unidos têm permanecido muito atrás na implementação do RES nesse nível da atenção. Os sistemas de RES foram rapidamente lançados entre 2011 e 2016 e apoiados pela

Lei HITECH. No entanto, muitos desafios foram encontrados no uso generalizado de RES comerciais tanto em hospitais quanto na atenção primária (Gold *et al.*, 2016; Meigs *et al.*, 2016). As lições extraídas de países de alta renda podem indicar o desenvolvimento bem-sucedido de RES nos países de baixa e média renda, embora seja provável a necessidade de alterações significativas.

Savoy *et al.* (2021) fizeram uma revisão metanarrativa das evidências relativas ao apoio do RES às equipes de atenção primária. Eles usaram o referencial de conscientização situacional para avaliar a adequação dos RES no apoio a uma série de diferentes tarefas clínicas, com categorias de alto nível de fatores individuais, sistêmicos e de tarefa. As atividades incluíram “interações eficientes de RES”, “facilitação da gestão de múltiplos problemas por atendimento”, “trabalho em equipe” e “cuidados longitudinais”. Os autores encontraram poucas evidências de apoio até mesmo para as necessidades básicas de conscientização da situação. Os problemas identificados incluíam: deficiências na utilização do RES para a comunicação e a colaboração; falta de apoio à tomada de decisões individuais ou de equipe; falta de disponibilidade de informações oportunas, de qualidade e acessíveis, e atribuição de fontes (por exemplo, identificação de quem escreveu uma nota clínica); além dos médicos terem sentido a necessidade de estabelecer soluções alternativas. Outros problemas encontrados foram interações redundantes (interações repetidas com uma ou mais interfaces para completar a tarefa) e sobrecarga de informação. Essas questões podem aumentar o tempo necessário para completar as tarefas e/ou aumentar o risco de erros médicos. De modo geral, verificou-se uma diferença substancial entre as necessidades dos médicos da atenção primária e a funcionalidade dos sistemas. Uma das causas potenciais identificadas foi que os sistemas foram projetados, principalmente, para faturamento e funções administrativas. Também houve diferenças entre os fluxos de trabalho de atenção primária e das clínicas especializadas, o que, aparentemente, não foi abordado nos sistemas implantados.

Pesquisas recentes sobre a usabilidade de RES e a experiência do usuário em contextos de alta renda destacaram a variação da usabilidade por médicos e enfermeiros e a frequência de pontuações baixas nas escalas de avaliação de usabilidade padrão. Duas grandes pesquisas (nos Estados Unidos e no Reino Unido) utilizaram a Escala de Usabilidade do Sistema (do inglês, System Usability Scale) para comparar a usabilidade de múltiplos sistemas comerciais de RES. No estudo realizado nos Estados Unidos, 1.250 médicos foram entrevistados sobre usabilidade de RES com 870 (69,6%) respondentes (Melnick *et al.*, 2020). A pontuação global foi de 45,9 (que está na base inferior de 9% de pontuações em mais de 1.300 estudos em uma variedade de setores e campos de estudo), e 84,2% classificaram seu RES abaixo de 68, que foi a pontuação média em estudos anteriores. A pediatria e a medicina interna geral tiveram pontuações um pouco mais altas em aproximadamente 50, mas a medicina familiar apresentou uma pontuação menor em 42. Médicos em centros médicos acadêmicos deram uma classificação geral de 43,1, e aqueles em consultórios particulares, 47,1, enquanto aqueles que atuavam no sistema de saúde ligado ao Departamento de Assuntos de Veteranos usando o sistema VistA EHR de código aberto tiveram uma pontuação significativamente maior (57,5). Uma pesquisa sobre os sistemas de RES com médicos do departamento de emergências do Reino Unido também usou a Escala de Usabilidade do Sistema (Bloom *et al.*, 2021). Os autores pesquisaram membros e

bolsistas do Royal College of Emergency Medicine e receberam 1.663 respostas (19%), usando 25 sistemas diferentes de RES. A mediana da pontuação na escala foi de 53 para os RES com pelo menos 20 respostas, com os RES individuais variando de 35 a 65. Apenas três sistemas apresentaram uma pontuação mediana que incluiu 68 com o intervalo de confiança (IC) de 95%. A organização da atenção em saúde era um preditor independente da pontuação Escala de Usabilidade do Sistema. Dos quatro melhores RES (com pontuações de 60 a 65), dois eram de grandes empresas sediadas nos Estados Unidos, e dois eram de empresas menores e sediadas no Reino Unido. Vale destacar o RES da EMIS, uma grande empresa de atenção primária sediada no Reino Unido, que teve uma pontuação de 50 – no intervalo médio. Enquanto 68 é considerado o desempenho de médio alcance para sistemas testados com a escala mencionada acima, não está claro se é apropriado comparar aplicações mais simples (dispositivos GPS, caixas eletrônicas, uso de *e-mail*, etc.) com sistemas grandes e complexos como os RES. Uma revisão sistemática de Ellsworth *et al.* (2017), de mais de 4,848 referências e 120 artigos finais, demonstrou certa falta de qualidade dos estudos que descreviam avaliações cientificamente válidas e de usabilidade reproduzível em vários estágios do desenvolvimento de sistema RES, enfatizando a importância da avaliação de usabilidade ao abordar os ambientes desafiadores em países de média e baixa renda.

Vigilância em Saúde

O uso dos dados de RES para o monitoramento de doenças remonta à década de 1990, com grande expansão ocorrendo após os ataques de antraz nos Estados Unidos, em 2001. Trabalhos pioneiros no Boston Children's Hospital (Reis & Mandl, 2003), na University of Pittsburgh (Tsui *et al.*, 2003) e na University of Washington (Lober *et al.*, 2003) levou à adoção da vigilância sindrômica em emergências nos Estados Unidos, como em Massachusetts. O acesso, quase em tempo real, a dados sobre a frequência de sintomas e doenças comuns tem sido valioso na detecção e gestão de surtos de gripe (Lober *et al.*, 2003) e surtos de *cryptosporidium* (Smith *et al.*, 2010), monitorando doenças infecciosas emergentes e rastreando os efeitos de desastres, conflitos (Salazar, Law, & Winkler, 2018) e riscos ambientais. Outros sistemas que cumpriram este papel incluem linhas telefônicas de auxílio de emergência no Reino Unido (Smith *et al.*, 2006; Harcourt *et al.*, 2017), trocas de informações de saúde (Dixon *et al.*, 2020) e vendas sem prescrição médica em farmácias no Canadá (Edge *et al.*, 2004). A avaliação da vigilância sindrômica na atenção primária nos Países Baixos revelou benefícios específicos na detecção de surtos locais incomuns, bem como no monitoramento de alterações na sobrecarga causada pelas doenças e na virulência de agentes patogênicos comuns.

O papel dos registros eletrônicos de saúde no apoio ao acesso universal à saúde

Enormes investimentos na assistência ao HIV/Aids, financiados pelo Plano de Emergência para o Alívio da Aids (*President's Emergency Plan for Aids Relief*, PEPFAR), do presidente dos Estados Unidos, O Fundo Global de Luta Contra a Aids, Tuberculose e Malária, e outros programas e fundações de ajuda bilateral têm conseguido estabelecer algum grau de infraestrutura de saúde digital em países de baixa renda e que podem ser aproveitadas para uma gama mais ampla de doenças. Para atingir essa capacidade e cumprir o potencial dos RES em contextos de baixa renda, é necessário ir além da construção de sistemas isolados de doenças específicas. Há uma necessidade

de criar plataformas comuns para a informática de saúde global (do inglês, *global health informatics* – GHI) e para a saúde digital que possam ser personalizadas para uma ampla variedade de doenças, evitando as armadilhas de sistemas proprietários utilizados em países de alta renda. Esses sistemas devem apoiar o desenvolvimento de conjuntos de dados padronizados e dicionários de dados codificados, bem como métricas padronizadas para a comunicação e medição da qualidade dos cuidados. Ferramentas concebidas com arquiteturas modulares e a utilização de normas abertas (Wolfe *et al.*, 2006; Braa & Sahay, 2017), incluindo o padrão HL7 FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources 1) (Bacher *et al.*, 2021), são mais adequadas para esses desafios.

A situação dos sistemas de RES para a atenção primária mostra um contraste entre o elevado valor dos sistemas bem-concebidos e implementados e muitos casos em que as deficiências na concepção, usabilidade e implementação destes sistemas limitam o desempenho e a utilização, mesmo em contextos de alta renda. Embora os RES eficazes e com boas relações custo-benefício estejam sendo usados em contextos de baixa renda em programas centrados em doenças específicas ou hospitais maiores, é necessário que os sistemas sejam adaptados aos diferentes contextos enfrentados em países de baixa renda.

Este artigo tem como objetivo destacar a importância dos registros eletrônicos em contextos de atenção primária em países de baixa e média renda. Os objetivos foram (1) avaliar as evidências existentes relativas aos RES nos contextos de países com alta renda e nos de baixa e média renda; e (2) sugerir estratégias sobre a utilização prática dos RES na atenção primária e na administração clínica nos países de baixa e média renda.

Métodos

ESTRATÉGIA DE PESQUISA NA LITERATURA

A intenção da pesquisa bibliográfica não era simplesmente rever a literatura existente sobre atenção primária em saúde, mas identificar sistemas em uso em países de baixa e média renda, evidências de níveis de uso e impacto clínico e qualquer barreira identificada e facilitadores de uso.

Procuraram-se estudos em inglês usando PubMed; a estratégia de busca incluiu “EHR” OU “EMR” OU “Electronic Health Record” (Registro Eletrônico de Saúde) E a lista de países de baixa e média renda do Banco Mundial (exceto países da Europa Oriental e Coreia do Sul). Adicionar “atenção primária” como um termo de busca era muito restritivo. Portanto, mediante revisões de títulos e resumos, foram excluídos estudos que não eram relevantes devido a um enfoque somente em sistemas hospitalares de RES ou sistemas mais restritos de doenças específicas (por exemplo, para HIV/Aids, tuberculose ou diabetes). Foram consultados colegas da América Latina, África e Ásia em busca de estudos relevantes, que acrescentaram muitos estudos que não foram encontrados nas pesquisas iniciais. Na seleção dos artigos foi dada ênfase aos que abrangem os sistemas de RES que apoiam os cuidados de saúde pública para a maioria das populações em países de baixa ou média renda. Primeiro, a pesquisa bibliográfica

e estratégias adicionais foram descritas para expandir a base de evidências atualmente limitada na literatura publicada. Em seguida, foram descritos exemplos de sistemas de RES utilizados em ambientes de atenção primária e/ou atividades em contextos de baixa e média renda, com ênfase no seguinte: 1) barreiras e facilitadores para o uso bem-sucedido; 2) o papel de sistemas de código aberto para ampliar o acesso a RES eficazes; 3) a evidência de medição e melhoria da qualidade dos dados; e 4) alguns exemplos de sistemas e plataformas RES bem-sucedidos em países de baixa e média renda. Por último, foram propostas estratégias para expandir consideravelmente a utilização de sistemas básicos de RES para visitas e acompanhamentos tanto de rotina como urgentes na atenção primária de saúde.

Na Tabela 1, elenca-se uma lista de sete tipos principais de funções para as quais são utilizados os RES primários (Huang *et al.*, 2018) e oferece um referencial para os tipos de atividades aqui descritos.

TABELA 1

CATEGORIAS FUNCIONAIS DE RES

Administração: funções utilizadas fora da prática clínica que não dizem respeito diretamente à informação de saúde (por exemplo, fatura, agendamento).

Informação de saúde: visualização e registro da informação do paciente (por exemplo, histórico médico, anotações de consultas, resultados laboratoriais, resumos de dados de pacientes).

Geração de pedidos: geração de pedidos de receitas, testes laboratoriais, imagiologia e consultas.

Troca de informações: transmissão/recepção eletrônica de dados de/para outras organizações de cuidados de saúde, uso de padrões, incluindo o padrão HL7 FHIR.

Apoio à decisão e gestão de cuidados: funções que melhoram ou processam a informação para facilitar os cuidados e sua gestão (por exemplo, alertas relacionados com medicamentos ou laboratórios, avisos de cuidados, visualização de orientações clínicas).

Apoio ao paciente: uso de portais de pacientes, materiais educativos para pacientes.

Saúde pública: envio de dados para registros de pacientes, notificações de saúde pública, vigilância de doenças.

FONTE: ADAPTADO DE HUANG *ET AL.*, (2018)

Resultados

ESTUDOS DE SISTEMAS DE RES UTILIZADOS PARA ATENÇÃO PRIMÁRIA EM PAÍSES DE BAIXA E MÉDIA RENDA E CONTEXTOS SEMELHANTES

A estratégia de pesquisa bibliográfica encontrou 696 artigos, e, destes, 106 permaneceram após a revisão inicial de títulos e resumos. Também foram adicionados artigos das listas de referências dos estudos iniciais encontrados e recomendações de peritos regionais.

EVIDÊNCIAS SOBRE FATORES QUE AFETAM A ADOÇÃO E O DESEMPENHO DOS RES NOS PAÍSES DE BAIXA E MÉDIA RENDA

Darko-Yawson e Ellingsen (2016) estudaram a qualidade e a integralidade dos dados de um RES em um hospital privado em Gana. A equipe notou problemas com a forma como os dados foram coletados e inseridos, o que levou à falta de confiança nos registros. Os autores observaram que a compra do sistema foi conduzida pelo conselho do hospital e com pouca participação de chefes de departamento ou usuários frequentes. As causas da má qualidade e integralidade dos dados incluíram o elevado ônus da documentação, a falta de tempo por consulta com o paciente, a incerteza sobre a responsabilidade pela inserção dos dados, a má correspondência do RES com alguns fluxos de trabalho e a resistência à nova tecnologia entre alguns usuários. Um estudo publicado no Irã pesquisou, entre médicos especialistas e subespecialistas em consultórios, sobre a sua utilização de sistemas eletrônicos de saúde que revelou um baixo nível de uso de RES para o registro de dados clínicos ou pedidos de medicação, com maior adoção de telessaúde (Deimazar *et al.*, 2018). DeRiel *et al.* (2018) estudaram fatores de sucesso na implementação de RES no projeto iSanté no Haiti. Eles entrevistaram membros-chave do Ministério da Saúde (MSPP), dos Centros de Controle de Doenças dos EUA (CDC) (o financiador) e do Centro Internacional de Treinamento e Educação para a Saúde (I-TECH), a organização que desenvolve e implementa o RES em questão. Os fatores identificados foram equilíbrio de investimentos em infraestrutura de *hardware* e manutenção de *software*, capacidade do usuário e controle de qualidade de dados; concepção e construção de um sistema em um contexto de um grande ecossistema de saúde eletrônica (eHealth), com um plano para a interoperabilidade e troca de dados; estabelecimento de sistema de governança e liderança forte para apoiar a adoção do sistema local; e, planejamento do financiamento do sistema para garantir a sustentabilidade.

Li *et al.* (2019) estudaram o programa nacional de informação em saúde na China. Eles notaram grandes progressos na criação de um sistema de informação de saúde (SIS) em quatro níveis do sistema de saúde e na obtenção da centralização dos dados. Além disso, observaram desafios contínuos com a qualidade, usabilidade e interoperabilidade dos dados, semelhantes aos problemas identificados em outros países. Xia *et al.* (2020) pesquisaram 2.213 médicos e 506 enfermeiros, em 462 centros comunitários de saúde selecionados de todas as regiões da China continental (exceto o Tibete), sobre o uso e experiência com o RES. Eles descobriram que menos de 59% dos centros selecionados tinham adotado RES de atenção primária, porém 89% dos funcionários acreditavam ser um objetivo importante. Os serviços de telessaúde estavam disponíveis para 50%, mas apenas 38,4% dos RES captavam dados que cumpriam todas as tarefas, e 35,4% apoiavam a realização de encaminhamentos. “Gestão de condições crônicas” foi a funcionalidade preferida (66%). A adoção de RES foi maior nas áreas mais desenvolvidas (orientais) da China. O armazenamento central e a análise dos dados de RES são prioridades em alguns países como China, Dinamarca e alguns estados dos Estados Unidos, bem como em países de baixa renda, incluindo Haiti e Ruanda, mas trazem desafios técnicos e de propriedade de dados.

O Sistema de Informação e Rastreamento de Saúde Comunitária (Community Health Information and Tracking System, CHITS) foi desenvolvido nas Filipinas, entre 2004 e 2012, como um projeto comunitário para atendimento de necessidades locais em

coleta de dados de saúde, uso e elaboração de relatórios, incluindo o Ministério da Saúde (Ongkeko Jr. *et al.*, 2016). Em maio de 2012, uma nova versão do CHITS, baseada na plataforma OpenMRS de RES, foi instalada em 89 estabelecimentos de saúde, e 840 profissionais de saúde foram treinados para usá-la. Um estudo de avaliação demonstrou a redução no tempo para encontrar um registro de paciente, que passou de minutos para segundos, e para criar um relatório governamental, que demorava de 20 minutos a mais de 3 horas e foi reduzido a 1 minuto. Os principais desafios com a versão anterior do CHITS, que levou à interrupção do uso em alguns locais, foram a infraestrutura ruim, energia instável e falta de suporte de tecnologia de informação.

Dornan *et al.* (2019) analisaram 32 estudos em toda a Ásia, incluindo dois abrangendo vários países. O foco foi em RES utilizados em hospitais; no entanto, os autores incluíram a atenção primária, bem como uma gama de estabelecimentos governamentais e privados e ONGs em diferentes níveis do sistema de saúde. Eles identificaram questões comuns de disponibilidade digital em estabelecimentos de saúde, preocupações sobre o aumento da carga de trabalho de funcionários clínicos e importantes efeitos disruptivos tanto de energia elétrica como infraestrutura ruins em países de média e baixa renda. Os potenciais benefícios elencados incluíram a identificação de padrões de doenças, abrangendo sazonalidade e tendências globais, e a ajuda à gestão de surtos de doenças. Apontaram também o potencial para detectar riscos às populações vulneráveis.

Kabukye *et al.* (2020) estudaram fatores que provavelmente afetariam a adoção de um RES em um centro especializado de tratamento de câncer em Uganda. Os dados vieram de 116 funcionários clínicos e não clínicos que completaram uma pesquisa padrão de escala Likert que mediu nove variáveis latentes que contribuem para a prontidão no uso de sistemas de informação. Os dados foram analisados com modelagem parcial de equações estruturais dos mínimos quadrados (PLS-SEM). Seis variáveis latentes foram significativas: clareza de visão, pertinência da mudança, eficácia da mudança, presença de um defensor da causa eficaz, flexibilidade organizacional e autoeficácia coletiva. Recomendou-se a atenção ao treinamento, habilidades digitais dos funcionários, infraestrutura informática, sensibilização e implementação estratégica.

Ngugi, Babic e Were (2021) examinaram o uso real da implementação do sistema KenyaEMR para cuidados de HIV em 213 estabelecimentos, por 19 condados do Quênia. Eles desenvolveram um *script* para medir métricas de atividade por usuários de RES e analisaram dados retrospectivos de 2012 a 2019. Uma média de 18,1% dos usuários autorizados utilizou regularmente o sistema, e apenas 50,5% (DP = 35, 4%, $p < 0,001$) dos pacientes tiveram o número de identificação de paciente nacionalmente válido registrado. Este tipo de dado do sistema pode ser valioso ao mostrar o uso real, e não o declarado. Uma série de estudos, incluindo o de Narattharaksa, Speece, Newton e Bulyalert (2016), enfatiza o papel-chave dos fatores sociais, em particular, o forte apoio das equipes de gestão/liderança, na implementação bem-sucedida de RES nos países de baixa e média renda. Mashoka *et al.* (2019) descrevem o planejamento e a implementação bem-sucedida de um sistema RES para o departamento de emergência do Hospital Nacional de Muhimbili, na Tanzânia. Embora este estabelecimento não seja um ambiente de atenção primária, o RES é relevante devido ao foco nos cuidados emergenciais gerais. O hospital projetou um plano completo antes da implementação e identificou “super usuários” entre funcionários para ajudar a treinar e apoiar outros

funcionários. As recomendações para outros estabelecimentos de saúde nos países de baixa e média renda consistiam em assegurar a existência de um plano abrangente que envolvesse treinamento significativo dos funcionários, a melhoria dos sistemas de tecnologias da informação existentes ou a instalação de novos sistemas, apoio contínuo às tecnologias de informação e comunicação (TIC) e fundos para problemas imprevistos e manutenção contínua, incluindo questões de energia elétrica.

Respostas de especialistas em Informática Médica Global em países de baixa e média renda

Na Colômbia, o uso de RES está crescendo nos grandes hospitais, com alguns alcançando as etapas 6 e 7 da Sociedade de Sistemas de Informação e Gestão de Saúde (Healthcare Information and Management Systems Society, HIMSS). O uso de RES em contextos de atenção primária não está bem-documentado e há falta de relatórios formais, no entanto, os prestadores de cuidados são obrigados a enviar “Relatórios de Entrega de Serviços de Saúde Individuais”, que levaram o percentual de uso de sistemas básicos de RES para aproximadamente 95%. A quantidade de coleta e utilização de dados clínicos não é clara. Líderes da informática nas Filipinas identificaram vários sistemas de RES que são implantados em um contexto de atenção primária, incluindo os CHITS (Ongkeko Jr. *et al.*, 2016) (ver Figura 2) e o SHINEOS+EMR (Cruz, Pulmano, & Estuar, 2020). Existe um volume crescente de trabalhos sobre a usabilidade desses sistemas de RES e sua utilização para atividades de saúde da população e vigilância de doenças.

SISTEMAS DE RES DE CÓDIGO ABERTO

Os RES de código aberto têm muitas vantagens potenciais em comparação com sistemas proprietários em países de baixa e média renda. E essas incluem a facilidade de modificação e extensão, capacidade da equipe local para entender o *design* e funcionamento dos sistemas, treinamento mais fácil de desenvolvedores e equipe de análise de dados, fácil acesso a dados clínicos para análise, ausência de custos de licenciamento e a capacidade de desenvolver novas funcionalidades de forma colaborativa (Safadi, Chan, Dawes, Roper, & Faraj, 2015). A capacidade dos desenvolvedores locais, funcionários de TI e técnicos em informática de assumirem a liderança na implementação de sistemas é fundamental. Os RES comerciais desenvolvidos localmente têm algumas dessas vantagens, e exemplos podem ser vistos em muitos países, tais como o AfyaPro na Tanzânia, Stre@mline em Uganda, SwiftPractice na Nigéria (Adegboire, 2021), o CHITS e outros nas Filipinas, e muitos outros encontrados no Quênia (Muina *et al.*, 2020) e na Índia.

Berrueta *et al.* (2021) fizeram uma revisão sistemática dos sistemas de RES para a gestão da saúde materno-infantil em países de baixa e média renda. A partir do texto completo de 264 artigos, foram avaliados 96 sistemas de coleta de dados e oito destes cumpriram os critérios de inclusão para apoiar a vigilância ativa de vacinação – uma função relevante para a pandemia COVID-19. Quatro são sistemas gerais de RES ou plataformas de RES e são todos sistemas de código aberto: SmartCare; OpenMRS (Wolfe *et al.*, 2006); Open Smart Register Platform (OpenSRP, 2021); e District Health Information DHIS2 (Braa & Sahay, 2017). Foram avaliados os seguintes critérios para os oito sistemas: governança; concepção do sistema; gestão do sistema; gestão

de dados; fontes de dados; resultados; e qualidade dos dados. A revisão identificou as características e os pontos fortes e fracos dos sistemas relevantes para a sua utilização mais ampla. Um desafio desse estudo e do artigo atual foi a falta de dados publicados sobre muitos dos critérios de avaliação. Essa informação é provavelmente conhecida pelos desenvolvedores e usuários (OpenMRS é usado em muitos outros países além dos listados e tem sido usado para a farmacovigilância ativa, por exemplo, na gestão de tuberculose multirresistente, MDR-TB).

Purkayastha *et al.* (2019) estudaram os principais sistemas de RES de código aberto em 2018, com seleção inicial baseada nos *rankings* globais de seus *websites*. Eles adotaram a junção da revisão bibliográfica, dos critérios significativos de uso e dos requisitos funcionais de RES do Instituto de Medicina (agora Academia Nacional de Medicina, em Washington DC). Além disso, instalaram cada sistema e mediram diretamente o desempenho voltado para o usuário com base no tempo de execução de tarefas básicas. Testes diretos ajudam a evitar lacunas na compreensão da utilização do sistema em estudos puramente baseados na literatura. Os autores mostraram que o OpenEMR e o VistA estavam bem à frente em termos de funcionalidade. O OpenMRS foi considerado o terceiro sistema mais capaz, cumprindo parcialmente muitos dos critérios; na Tabela 2, são elencadas as principais funcionalidades avaliadas. Sistemas de plataforma como o OpenMRS e o GNU Health são mais difíceis de avaliar porque, muitas vezes, existem implementações específicas com funcionalidades melhoradas. A geração de pedido de medicamentos para a quimioterapia está disponível em certos estabelecimentos de saúde usando o OpenMRS em Ruanda e no Haiti, e implementadores mais avançados podem potencialmente adaptar esta funcionalidade para seus projetos. O OpenEMR é amplamente utilizado nos EUA e em outros países, tendo mais de 45 mil usuários e 90 milhões de pacientes (ver Figura 2).

TABELA 2

CONCLUSÕES DOS CRITÉRIOS CENTRADOS NA INTEROPERABILIDADE PARA CINCO RES DE CÓDIGO ABERTO

Critérios centrados em interoperabilidade	OpenEMR	OpenEHR	OpenMRS	GNU Health	OSHERA VistA
Transição de cuidados	Sim	Não	Parcial	Não	Sim
Reconciliação de informações clínicas	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Suporte a decisões clínicas	Sim	Parcial	Parcial	Parcial	Sim
Recursos específicos de pacientes	Sim	Não	Não	Não	Sim
Prescrição eletrônica	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Incorporação de testes laboratoriais e valores/resultados	Sim	Sim	Parcial	Parcial	Sim
Transmissão de testes laboratoriais e valores/resultados eletrônicos para prestadores ambulatoriais	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

CONTINUA ►

► CONCLUSÃO

Crítérios centrados em interoperabilidade	OpenEMR	OpenEHR	OpenMRS	GNU Health	OSHERA VistA
Portabilidade de dados	Sim	Não	Parcial	Não	Sim
Medições de qualidade clínica	Sim	Parcial	Parcial	Sim	Sim
Visualização, recebimento, e transmissão a terceiros	Sim	Não	Parcial	Não	Sim
Sumário clínicos	Sim	Parcial	Sim	Não	Sim
Transmissão para registros de imunização	Sim	Não	Não	Não	Não
Transmissão de vigilância de síndromes para agências de saúde pública	Sim	Não	Parcial	Não	Sim
Transmissão de resultados laboratoriais para agências de saúde pública	Sim	Não	Parcial	Não	Sim
Transmissão opcional para registros de câncer	Sim	Não	Não	Não	Sim

NOTA: EMR: REGISTRO MÉDICO DE ELETRÔNICO, EHR: REGISTRO ELETRÔNICO DE SAÚDE, MRS: SISTEMA DE REGISTROS MÉDICOS
 FONTE: PURKAYASTHA ET AL. (2019).

Srivastava (2016), trabalhando para o governo nacional da Índia, identificou vários potenciais fatores de sucesso para a adoção de RES naquele país, com base em uma revisão de projetos anteriores em esfera internacional. Estes abrangiam as áreas de infraestrutura, políticas e regulamentos de TIC, padrões e a interoperabilidade, bem como pesquisa, desenvolvimento e educação. As recomendações para a Índia incluem a criação de uma rede de saúde segura; o intercâmbio de informações de saúde; o uso de *software* de código aberto, uma política nacional de saúde; leis de privacidade; uma agência de padrões de TI para a saúde; P&D; e, desenvolvimento de recursos humanos. Syzdykova *et al.* (2017) também estudaram sistemas de RES de código aberto para uso em países de baixa e média renda. Com base na revisão da literatura e uma análise dos *websites* de *software* e níveis de atividade para os projetos, eles escolheram uma lista similar de projetos: GNU Health, OpenEMR, FreeMED, OpenMRS e Bahmni (construído sobre o núcleo do sistema OpenMRS); também instalaram os sistemas e os testaram diretamente.

QUALIDADE E INTEGRALIDADE DOS DADOS

Uma função crítica de um sistema de RES é a coleta de dados completos, precisos, oportunos e acessíveis para cuidados clínicos, notificações e saúde da população. Um estudo recente de Ayele *et al.* (2021) mediu qualidade, integralidade e disponibilidade dos dados em RES de 25 estabelecimentos de saúde públicos em Addis Abeba, Etiópia. Resultados para métricas de qualidade de dados foram: precisão, de 69,6% (IC 95 59,8-79,3%); integralidade, de 49,5% (IC 95 38,3-60,7%); e disponibilidade, 56% (IC 95, 48,8-63,2), bem abaixo da meta de 90%. Os fatores associados à maior

qualidade dos dados, determinados com regressão logística, foram a supervisão de apoio e a mentoria. A infraestrutura de informação em saúde de rotina estava completa em apenas 63,9% dos estabelecimentos de saúde.

Puttkammer *et al.* (2016) analisaram questões de qualidade de dados no sistema iSante EHR no Haiti, para o período de 2005 a 2013. Identificaram fatores estatisticamente significativos associados à maior qualidade dos dados, incluindo: categoria de hospital universitário, governança do setor privado, presença de servidor iSante local, maior experiência na área de cuidados de saúde com os RES, maior maturidade dos próprios RES e maior número de usuários do sistema, porém menos usuários novos. A partir do *feedback* qualitativo, os atores locais enfatizaram a falta de um fornecimento de energia elétrica estável como um problema-chave. Kiri *et al.* (2020) estudaram regimes de seguro de saúde em países subsaarianos como a Nigéria e constataram graves problemas com registros incorretos e fraudes. Eles sugerem que sistemas de RES robustos poderiam ser uma solução para este desafio, embora a experiência dos Estados Unidos e de outros países mostre que os RES clínicos eficazes precisam ser projetados principalmente para cuidados clínicos, e não faturamento.

ESTUDOS ESPECÍFICOS DE SISTEMAS DE RES BEM-SUCEDIDOS NOS PAÍSES DE BAIXA E MÉDIA RENDA

O sistema de registro médico Mosoriot foi implantado em Eldoret, no oeste do Quênia, em 2000. Era um RES simples e baseado no Microsoft Access, usado para coletar dados sobre consultas de atenção primária na clínica médica Mosoriot. Os pacientes recebiam um formulário clínico estruturado ao se cadastrarem no estabelecimento. Antes de se dirigir à farmácia e/ou sair da clínica, o registro impresso era inserido no RES por um funcionário autorizado e, garantindo dados atualizados e, geralmente, completos (Rotich *et al.*, 2003). Embora este modelo de fluxo de trabalho parecesse funcionar bem, não foi amplamente adotado, talvez, em parte, devido ao custo do pessoal para realizar a inserção dos dados, embora um formulário de visita mais simples possa ser mais amplamente aceitável.

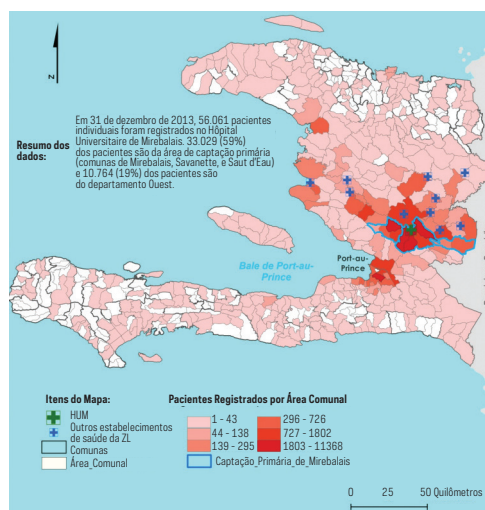
O sistema Baobab é um sistema eletrônico de registro médico de tela sensível ao toque e que foi desenvolvido em 2001, por Douglas *et al.* (2010), e implantado no Hospital Central Kamazu, Lilongwe, Malawi. O sistema foi pioneiro em *hardware touch screen* de baixo custo, *backup* de energia altamente confiável, uma curva de aprendizagem simples e um bom suporte para o fluxo de trabalho clínico. Tem sido usado em muitas clínicas de HIV no Malawi, bem como para tuberculose, diabetes, saúde materno-infantil, e um sistema de atenção primária gerido pela Partners In Health (PIH/APZU) (Waters *et al.*, 2010).

Sobre o RES de código aberto OpenMRS, Partner in Health (PIH) e Zanmi Lasante (ZL) codesenvolveram o sistema com colegas na parceria Academic Model Providing Access to Healthcare (AMPATH) no Instituto Regenstrief nos Estados Unidos e também na África do Sul. Em 2010, a PIH/ZL o implantou em seis locais no Haiti. Uma versão inicial do OpenMRS foi implantada na Clinique La Colline, Lascahobas, Haiti; ele incluiu um registro de atenção primária simples. Os pacientes eram registrados no sistema e recebiam um cartão de identificação com código de barras e, após sua

avaliação clínica, eram registrados os diagnósticos e problemas em um formulário simples. Os dados dos formulários foram inseridos por funcionários encarregados de realizar essa atividade, normalmente dentro de 24 horas, criando um registro quase em tempo real de pacientes atendidos, além de sua idade, sexo e local de residência, bem como a combinação de doenças e quaisquer doenças notificáveis. O maior local da ZL, o Hospital Universitário de Mirebalais, utiliza o RES de código aberto OpenMRS para a maioria dos serviços clínicos. Isso inclui visitas de atenção primária, e também o departamento de emergência, com entrada de dados clínicos realizada pelos médicos. A Figura 1 demonstra a capacidade de rastrear as origens dos pacientes em todo o Haiti em tempo quase real. A Escala de Triagem Sul-Africana (SATS) foi incorporada ao RES do Mirebalais e é consistentemente usada em departamentos de emergência, embora os primeiros estudos tenham mostrado alguns dados incompletos (Rouhani *et al.*, 2017). Na Tabela 3, encontra-se o detalhamento dos principais diagnósticos no RES de La Colline em comparação com uma ferramenta de coleta de dados mais antiga no Haiti e o sistema de atendimento RES Baobab desenvolvido no Malawi (Ball *et al.*, 2012). Foi utilizada uma análise semelhante das visitas hospitalares com o RES OpenClinic, em Ruanda, Burundi e no Congo, para avaliar os efeitos dos tipos de doenças nos custos hospitalares (Karara *et al.*, 2019).

FIGURA 1

MAPA DAS ORIGENS DOS PACIENTES NO SISTEMA DE RES BASEADO NO OPENMRS DO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO MIREBALAIS, HAITI



FONTE: EDDY (2013).

TABELA 3

COMPARAÇÃO DA CAPTURA DE DIAGNÓSTICOS NOS SISTEMAS DE ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE EM CONTEXTOS DE BAIXA RENDA

La Colline EpiInfo De janeiro de 2003 a janeiro de 2012	La Colline OpenMRS De fevereiro a outubro de 2012	Neno OpenMRS De maio de 2008 a fevereiro de 2011
67% codificados (193K) + 33% não codificados (96K) = 289K	87% codificados (22K) + 13% não codificados (3K) = 25K	N/A
Gastrite 17,6%	Gastrite 11,1%	Malária 31,1%
Influenza 12,8%	Infecção do trato urinário 8,4%	Infecção do trato respiratório superior 20,3%
Parasitas intestinais 11,9%	Hipertensão 7,9%	Dor musculoesquelética 18,0%
Hipertensão 11,4%	Malária 7,5%	Gastroenterite 1,9%
Malária 9,2%	Influenza 6,5%	Dispepsia 1,9%
Anemia 6,9%	Parasitas intestinais 5,5%	Gastrite 1,9%
Sarna 4,6%	Febre tifoide 4,5%	Urticária 1,2%
Tifoide 3,8%	Anemia 3,9%	Pneumonia 1,1%
Cefaleias 2,7%	Cefaleias 3,7%	Cefaleias 1,0%
Diarreia e gastroenterite 2,6%	Dor abdominal 2,7%	Lesão do tecido mole 1,0%
Outros codificados 16,6%	Outros codificados 38,3%	Outros codificados 19,9%

Fonte: Ball *et al.* (2012).

O iSante EHR no Haiti foi desenvolvido em 2004, pela I-Tech e pela University of Washington, para ajudar no tratamento do HIV (Matheson *et al.*, 2012). Funcionalidades foram posteriormente adicionadas para apoiar cuidados pré-natais e de parto na atenção primária. Dos 120 locais que executam o iSanté, cerca de 20 utilizam a funcionalidade de atenção primária. Isso permite a coleta de todos os dados-chave para consultas nesse nível da atenção, semelhante ao sistema de registro médico Mosoriot, embora alguns dados sejam diretamente inseridos por médicos. Esses dados fornecem o potencial para dar suporte a uma gama de utilizações, incluindo a análise da sobrecarga de doenças, o rastreamento de surtos e, potencialmente, a vigilância sindrômica. Os desafios incluem longos formulários de coleta e inserção de dados e dificuldades em acessar e analisar os dados localmente. O iSanté está em processo de ser substituído por uma nova versão baseada no OpenMRS, que suporta melhor o uso de dados locais, mais flexibilidade na extensão e adaptação do sistema e uma interoperabilidade muito melhorada (Bacher *et al.*, 2021).

FIGURA 2

EXEMPLOS DE SISTEMAS DE RES IMPLANTADOS EM PAÍSES DE BAIXA E MÉDIA RENDA**OpenMRS**

O OpenMRS é um dos cinco RES de código aberto mais amplamente utilizados em todo o mundo, com uso clínico em pelo menos 44 países de baixa e média renda em 2020 (Verma, 2021; Relatório Anual do OpenMRS 2020). É mais amplamente utilizado em países apoiados pela PEPFAR na África Subsaariana, Vietnã e Haiti, com uso em mais de 4 mil estabelecimentos de saúde. Trata-se de um RES de uso geral com implementação para uma variedade de doenças. OpenMRS foi usado, pela primeira vez, no Quênia, em Ruanda e na África do Sul, em 2006 (Wolfe et al., 2006). É usado principalmente para o tratamento de doenças crônicas, sobretudo HIV/Aids e tuberculose multirresistente, bem como oncologia, diabetes, insuficiência cardíaca e gravidez/parto. Alguns locais centraram-se em cuidados agudos e cuidados emergenciais e/ou consultas de atenção primária. Com base na experiência com o sistema Baobab no Hospital Distrital PIH/APZU Neno, no Malawi, uma versão do OpenMRS foi desenvolvida para apoiar o registro de pacientes e rastreamento, sendo implantado na Clinique La Colline, no Haiti rural. Esse sistema recolheu dados sobre serviços visitados, diagnósticos de pacientes e consultas de acompanhamento (Waters et al., 2010).

CHITS

O Sistema de Informação e Rastreamento de Saúde Comunitária (Community Health Information and Tracking System, CHITS) foi desenvolvido nas Filipinas, entre 2004 e 2012, como um projeto da comunidade para dar resposta às necessidades locais na coleta, uso e notificação de dados de saúde, incluindo o Ministério da Saúde. Em maio de 2012, uma nova versão do CHITS baseada na plataforma RES de código aberto OpenMRS foi instalada em 89 estabelecimentos de saúde públicos, e 840 profissionais de saúde foram treinados para usá-la (Ongkeko, 2016).

OpenClinic

OpenClinic é um RES de código aberto desenvolvido na Bélgica e amplamente utilizado na África Ocidental. O foco é geralmente em hospitais maiores, como o Hospital Universitário em Kigali, Ruanda, onde tem demonstrado boa aceitabilidade pelos profissionais de saúde (Uwambayer et al., 2017). Não foram encontradas publicações sobre seu uso em contextos de atenção primária.

OpenEMR

O OpenEMR é amplamente utilizado nos Estados Unidos e em outros países, e tem mais de 45 mil profissionais e 90 milhões de pacientes. É usado na Índia e no Quênia e há

relatos de interesse ou de uso no Paquistão, na Malásia, no Nepal, na Indonésia e na Armênia. Ele parece bem-adaptado a contextos de alta renda, mas este modelo pode exigir mais adaptação do que outros sistemas de código aberto para uso em países de baixa e média renda.

VistA

O World VistA é baseado no sistema desenvolvido para o Departamento de Assuntos de Veteranos dos Estados Unidos e foi implantado em vários países de renda média, incluindo México e Jordânia. O Programa Hakeem na Jordânia foi iniciado, em 2009, para fornecer um sistema RES para 50 hospitais públicos e até 800 centros de saúde pública usando o World VistA. Em 2015, foi implementado em todos os 50 hospitais públicos com mais de 1,3 milhão de registros (AlZghoul, Al-Tae, & Al-Tae, 2016), o que foi bem-aceito e há evidências de boa utilização por parte dos enfermeiros, por exemplo.

Rastreador DHIS2

O District Health Information System DHIS2 é um sistema de coleta de dados baseado na *web*, modular e de código aberto, usado principalmente para a coleta e análise de dados agregados em países de baixa e média renda (Braa & Sahay, 2017). Ele também inclui um componente para coletar e gerenciar dados individuais de pacientes chamado DHIS Tracker. Este método tem sido comumente utilizado para a coleta comunitária de tipos específicos de dados para a vigilância de doença nas pandemias de Ebola e COVID-19. O sistema também pode ser usado como um RES simples baseado em *web*/nuvem.

Ferramentas móveis de saúde para atenção primária

Muitos sistemas de saúde desenvolvidos para uso em países de baixa e média renda são direcionados para apoiar os profissionais de saúde comunitários. Alguns deles trabalham em comunidades que fornecem a primeira linha de atenção primária sem que os pacientes precisem se deslocar até uma clínica. Alguns sistemas mHealth, tais como a CommCare, OpenSRP (OpenSRP, 2021) e mUzima, são projetados para conectar-se a sistemas de RES como o OpenMRS, criando registros que são compartilhados entre serviços comunitários e atenção primária. Os projetos em curso estão trabalhando na implementação de interfaces FHIR (Bacher et al., 2021) para melhorar a interoperabilidade, embora esta ainda esteja em fase inicial em muitos países (Ndlovu, Scott & Mars, 2021).

FIGURA 3

BARREIRAS À IMPLANTAÇÃO DE RES DE ATENÇÃO PRIMÁRIA NOS PAÍSES DE BAIXA E MÉDIA RENDA

Registros e Cadastros em Papel

A maioria dos estabelecimentos de saúde em países de baixa e média renda, desde a atenção primária a serviços de cuidados terciários, utiliza documentos em papel tanto para seus registros individuais de pacientes quanto para suas notificações semanais/mensais agregadas. Os registros médicos dos pacientes, muitas vezes, não têm uma estrutura padronizada, mas evoluíram num determinado estabelecimento, ao longo do tempo, devido à mudança das necessidades dos prestadores de serviços e aos requisitos de notificação. Portanto, os registros em papel são geralmente documentos construídos para propósitos relativamente fáceis de completar e foram projetados para inserção de dados clínicos. A implantação de RES em contextos de poucos recursos requer sistemas digitais que melhorem a usabilidade em comparação a registros básicos em papel, ou que tenham um benefício adicional para os prestadores de cuidados. Os registros em papel, comumente, não estão disponíveis em outros estabelecimentos durante o tratamento, impedindo aos prestadores de serviços de saúde acessarem o histórico dos pacientes. As limitações adicionais dos registros em papel incluem a ilegibilidade das informações manuscritas e a possibilidade de danos causados por água, fogo e insetos. Nos países de baixa e média renda, os protocolos de armazenamento e tratamento de registros em papel podem ser menos rigorosos, aumentando a possibilidade de registros perdidos e violações de confidencialidade.

Perfis de Funcionários

Mesmo com a disponibilidade ubíqua de telefones celulares e outros dispositivos digitais, um fator limitante-chave para a adoção dos RES é a familiaridade com a tecnologia. Com taxas de penetração digital potenciais de cerca de 90% em certos países de baixa e média renda, a exclusão digital continuará a diminuir (Kaplan, 2006). No entanto, a familiaridade dos prestadores de serviços de saúde com a tecnologia tem um impacto direto na adoção de registros médicos eletrônicos; e o ideal seria que os RES refletissem as atividades diárias dos prestadores de cuidados e proporcionasse uma plataforma para maior desempenho e facilidade de utilização (Lopez *et al.*, 2021). Se os sistemas exigirem altos níveis de concentração ou mudanças constantes de foco do paciente para as aplicações, a resistência às plataformas aumentará. Em todo o mundo, os trabalhadores mais jovens estão se adaptando à tecnologia mais rapidamente do que os mais velhos, sendo que isso não é específico deste setor. Com mais aplicativos voltados para proporcionar aos médicos benefícios de uso em tempo real, com interfaces mais intuitivas, existem potenciais caminhos para superar os desafios relacionados a idade dos trabalhadores e a familiaridade com a tecnologia.

Rotatividade de Funcionários

A rotatividade dos funcionários, especialmente após o direcionamento de recursos para treinamento na utilização dos RES, é uma questão importante em vários setores. Os registros em papel, embora apresentem desafios problemáticos, exigem treinamento limitado antes da adoção (ainda que a qualidade e a integralidade dos dados possam ser melhoradas com o treinamento). Qualquer tipo de sistema digital apresenta um investimento de recursos antes que os prestadores de cuidados possam começar a tratar os pacientes e registrar suas atividades com precisão. Estabelecimentos com alta rotatividade de funcionários, ou que dependam de "*per-diem*" ou contratados temporários, representam um desafio permanente para a adoção integral de RES. As sessões de treinamento contínuo, a reciclagem e a renovação terão de ser consideradas para proporcionar soluções viáveis.

Infraestrutura Digital

Talvez o maior desafio para qualquer tipo de implantação de tecnologia em contextos de poucos recursos tenha sido a disponibilidade de infraestrutura digital adequada. Foram, nesse sentido, propostas diferentes estratégias para avaliar e planejar casos em que há falta de infraestrutura (Barkman & Weinehall, 2017). Há uma série de soluções para o fornecimento de infraestruturas digitais, porém acarretam um custo significativo que deve ser considerado nos custos de projeto e implantação. No cenário de RES, infraestrutura digital refere-se: 1) à eletricidade; 2) ao armazenamento digital; e 3) à conectividade confiável, tanto localmente quanto, em muitos casos, à Internet. Se os sistemas não estiverem disponíveis quando os profissionais precisarem tratar os pacientes, eles não serão utilizados, por conseguinte, a confiança no sistema pode ser afetada e os esforços anteriores para criar registros digitais completos podem ser desperdiçados. O tempo de funcionamento/inatividade do sistema deve ser monitorado e acompanhado de modo a proporcionar uma visão dos potenciais desafios para a adoção (Ngugi *et al.*, 2021).

► CONCLUSÃO

A prioridade entre os componentes de infraestrutura digital pode ser designada para ajudar a mitigar o tempo de inatividade dos sistemas. Se a conectividade não estiver disponível, os sistemas podem ser projetados para armazenar dados disponíveis localmente com posterior sincronização *off-line*, como é o caso do CommCare (CommCare, 2021), OpenSRP (OpenSRP, 2021), e OpenMRS (Allen *et al.*, 2007). Esses sistemas de saúde normalmente usam *tablets*, que são mais baratos e mais robustos do que *laptops* ou *desktops* e podem ser usados em locais que exigem esterilização, como centros de tratamento de Ebola (Oza *et al.*, 2017).

A impressão de registros de RES também pode fornecer uma medida paliativa para infraestrutura não confiável (Allen *et al.*, 2007), o que pode ser complementado por um *software* de reconhecimento de marca ótica cada vez mais preciso e de baixo custo para extrair dados automaticamente de formulários estruturados. O reconhecimento ótico de caligrafia também está melhorando no desempenho e nos custos com o uso da aprendizagem de máquinas.

Tal como acontece com qualquer implantação de *software*, a conectividade ruim pode ter impacto em atualizações de sistemas e pacotes de segurança para as plataformas RES selecionadas, embora muitos estabelecimentos de saúde, como os de Ruanda, tenham mantido com sucesso a implementação local *off-line* de RES ao longo de muitos anos.

Logística

Antes da implantação, a logística tecnológica deve ser avaliada. A logística neste cenário incluirá uma série de atributos diferentes. Muitos países de baixa e média renda estão localizados em áreas com altas temperaturas e cadeias de suprimentos limitadas. Para todos os dispositivos que sejam incluídos na implantação do RES, devem ser consideradas e bem-estruturadas as cadeias de fornecimento de reparos/substituição. Devido a temperaturas extremas, umidade e calor, os componentes eletrônicos podem ter a vida útil reduzida. A falha de dispositivos de armazenamento de dados é uma preocupação específica. Em razão da natureza frágil dos *tablets* e *laptops*, a disponibilidade na cadeia de abastecimento de reparos deve ser controlável. Se os dispositivos ficarem inoperantes, afetarão a adoção do sistema. Além disso, os periféricos em torno dos dispositivos também devem estar prontamente disponíveis, incluindo equipamentos de proteção, baterias, impressoras e equipamentos de esterilização para *tablets*.

Discussão

Esta revisão produziu resultados mistos a partir de diferentes contextos de países de baixa e média renda. Por exemplo, um RES foi utilizado para a coleta e utilização de dados num hospital privado ganês, mas vários fatores humanos causaram predominantemente problemas de qualidade e integralidade dos dados. Os estudos identificam alguns progressos-chave no Irã e na China relacionados a um nível mais elevado de adoção e centralização de sistemas de RES. Todavia encontram-se desafios quanto à usabilidade e à interoperabilidade dos dados clínicos e que os progressos registrados com a adoção de RES provinham principalmente das regiões desenvolvidas. Algumas implementações de RES para a coleta de dados na atenção primária não puderam ser sustentadas devido à disponibilidade digital para a saúde. O sistema CHITS nas Filipinas foi um ótimo exemplo, que foi descontinuado em razão de problemas de infraestrutura em alguns locais. Estudos destacam fatores como a carga de trabalho dos médicos, a disponibilidade de financiamento para a implementação, o treinamento para utilizar o sistema e o suporte contínuo de TI (Dornan *et al.*, 2019; Kabukye *et al.*, 2020; Mashoka *et al.*, 2019). Esses fatores podem afetar a utilização futura de RES, se não considerados adequadamente. Além disso, especialistas em GHI (do inglês, *global health informatics*) em países de baixa e média renda, como a Colômbia e as Filipinas, relatam o uso crescente de RES em cuidados secundários, com alguns hospitais alcançando os estágios 6 e 7 da HIMSS. Embora os

líderes de GHI tenham reconhecido múltiplas implementações dos RES (por exemplo, CHITS e SHINE OS+ EMR) em contextos de atenção primária, há pouca evidência sobre o uso mais geral dos RES para coleta de dados.

Os RES de código aberto ganharam mais força do que os RES comerciais nos países de baixa e média renda nos últimos anos. Esta popularidade tem sido atribuída à flexibilidade de modificação de código, *design* funcional, facilidade de treinamento, fácil acesso a dados clínicos para análise, ausência de custos de licenciamento e uma comunidade de apoio ativa. Sistemas de código aberto como OpenEMR, OpenEHR, OpenClinic e OpenMRS foram utilizados e testados no mundo todo. Os resultados desta revisão demonstram os potenciais benefícios e desafios dos RES de código aberto para partes interessadas da saúde, nos países de baixa e média renda, que considerem sua implantação para a coleta de dados e outras utilizações clínicas. Muitos sistemas de informação de saúde de código aberto fazem parte, agora, da iniciativa Digital Square, que busca coordenar os recursos em sistemas de comentários e interoperáveis com um forte histórico de utilização nos países de baixa e média renda.

Conclusões

Esta revisão mostrou que os dados disponíveis sobre RES de atenção primária de saúde nos países de baixa e média renda são limitados. O peso das evidências sugere que existem poucos sistemas amplamente utilizados, especialmente em contextos de baixa renda; e aqueles que foram bem-sucedidos fornecem evidências de estratégias potencialmente eficazes. O trabalho recente sobre RES em contextos de alta renda aponta a necessidade de *design* rigoroso, mapeamento de fluxo de trabalho, testes de usabilidade e monitoramento de desempenho. É necessário que haja apoio claro às funções de alta prioridade pela gestão e ao treinamento contínuo dos funcionários para garantir dados completos e de alta qualidade, bem como para obter benefícios em termos de eficiência e de melhoria da qualidade dos cuidados prestados. Acordos de utilização de pequenos, mas valiosos conjuntos de base de dados é uma forma muito eficaz de reduzir as cargas de trabalho e melhorar a qualidade dos dados, no entanto, requer uma negociação efetiva com as principais partes interessadas.

LIÇÕES APRENDIDAS E DESAFIOS CRÍTICOS

A falta de utilização abrangente dos sistemas de RES de atenção primária tem sido mais uma barreira ao controle eficaz da COVID-19 nos países de baixa e média renda, ocultando o início precoce de surtos, reduzindo a capacidade de prever e planejar as necessidades clínicas e de pesquisar diferentes apresentações clínicas e resultados. Os projetos de saúde móveis estão crescendo rapidamente nos países de baixa e média renda e podem fornecer ferramentas eficazes para apoiar a atenção primária por parte dos profissionais de saúde comunitários. Essas abordagens podem complementar a coleta de dados em estabelecimentos de atenção primária, particularmente se os registros fizerem parte do mesmo sistema ou compartilharem dados – abordagens adotadas pelo CommCare, OpenSRP e mBuzima.

O projeto OpenMRS MicroFrontend é um exemplo de construção de alta usabilidade e adaptabilidade em uma interface de usuário de RES para ambientes de baixa renda, como a área rural do Quênia. O *design* e o *software* abertos, a arquitetura modular e a utilização de padrões abertos para a codificação de dados clínicos e o padrão FHIR para o intercâmbio de dados devem simplificar a adoção e a reutilização em novos projetos e podem, em princípio, ser utilizados com diferentes infraestruturas de *back-end* de RES. O sistema iSanté Plus no Haiti tem o compromisso de apoiar uma coleta de dados de atenção primária melhorada, assim como os projetos CHITS e SHINE OS+ nas Filipinas. Ademais, outros sistemas de RES de código aberto, como OpenClinics e a funcionalidade RES no DHIS2 Tracker, são propensos a ter maior crescimento. Conquanto os RES de atenção primária desenvolvidos em ambientes de alta renda tenham tido um impacto limitado nos países de baixa e média renda até o momento, os EHRs comerciais ou de código aberto desenvolvidos localmente na Índia, na China, no Sudeste Asiático, na África e na América Latina são suscetíveis de crescer em importância (Muinga *et al.*, 2020).

Por meio da análise e revisão sistemática dos trabalhos de pesquisa, há um conjunto de temas comuns que emergem do panorama para ilustrar potenciais caminhos a serem seguidos a partir das lições aprendidas com desdobramentos e iniciativas anteriores.

1. Liderança

A liderança necessária para uma introdução, implantação e usabilidade sustentada exitosas requer apoio tanto ao nível do estabelecimento em que é feita a implementação quanto ao nível maior de administração ou gestão. A partir da integração do *design* centrado no ser humano com o princípio fundamental de “*Design* com o usuário final” do desenvolvimento digital na fase de desenho das soluções digitais, a adoção ao nível do usuário final pode ser facilitada. No entanto, para os níveis administrativo e de gestão dos sistemas de saúde, as diretivas “adesão” e “usabilidade” são compromissos fundamentais para a adoção contínua. O iDeliver, um módulo de apoio à decisão clínica para o OpenMRS, foi introduzido em vários estabelecimentos de atenção primária e terciária na África Oriental, com altas taxas de adoção durante testes piloto em usuários finais clínicos no Hospital Mnazi Mmoja, na Tanzânia. A revisão subsequente e as diretivas para utilização pela administração hospitalar constituíram um fator crítico de sustentabilidade para a adoção plena e continuada. A consciência do custo total potencial de propriedade do retorno documentado e monitorado do investimento de sistemas digitais, tanto pelos ganhos de eficiência para operações quanto pelos melhores resultados de saúde para os pacientes, pode ser destacada para ajudar a facilitar o compromisso de liderança. Frost (2018) identifica quatro temas de liderança para pesquisas posteriores para melhor posicionar a adoção digital em escala, que incluem direção estratégica, políticas e procedimentos, responsabilidades e prestação de serviços de saúde.

2. Garantia de qualidade e revisão de dados

A introdução de sistemas digitais possibilita aumentar a qualidade dos dados e destacar suas áreas problemáticas atuais. Avaliações de qualidade dos dados (*data quality assessments*, DQA) integradas na revisão de literatura e em estudos de pesquisa em países de baixa e média renda têm destacado o desafio da qualidade dos dados e soluções potenciais para aumentar sua qualidade e validade. A identificação

e comparação de elementos-chave de dados em bancos de dados para comparação e revisão poderiam, potencialmente, oferecer apoio os sistemas nacionais para monitorarem mais eficientemente a qualidade das bases de dados digitais de saúde. As auditorias, as análises clínicas práticas e o monitoramento contínuo podem aperfeiçoar ainda mais os principais elementos de dados num conjunto fundamental de dados comparáveis. Os esforços para reduzir os encargos da coleta de dados muito provavelmente aumentarão a qualidade dos dados dos principais elementos de dados. Os processos de validação digital com atividades de rotina pragmáticas aumentarão ainda mais a qualidade dos dados de saúde coletados; por exemplo, reuniões de avaliação de desempenho para avaliar a qualidade dos dados, destacar pontos fracos e gerar planos de melhoria em vários níveis do sistema de saúde.

3. Sistemas únicos de registro médico eletrônico

Revisões de literatura e estudos de caso em implantações digitais para fortalecimento do sistema de saúde em países de baixa e média renda, invariavelmente, mencionam a interoperabilidade como uma das principais barreiras para implantação de sistemas digitais em escala. A proliferação de múltiplos tipos de sistemas sub- ou não regulamentados entre diferentes partes interessadas e com objetivos de projetos verticais diversos, desde meados da década de 2000, resultou em muitas plataformas distintas em países de baixa e média renda. Considerações de interoperabilidade ou camadas de integração introduzidas como correções subsequentes auxiliaram na mitigação ou síntese de uma coleta de dados entre plataformas. A adoção de padrões globais de intercâmbio de dados de saúde, tais como ICD10/11 e FHIR, contribuirá para limitar tipos e classificações adicionais de elementos de dados em futuros projetos. No entanto há uma lacuna para um sistema de registros eletrônicos de saúde universal que seja (1) configurável através de diferentes fluxos de trabalho e regiões, (2) alinhado com requisitos de emprego de tecnologia de código aberto das estratégias de saúde eletrônica nacionais de países de baixa e média renda, (3) completo com funcionalidades avançadas, como apoio à decisão clínica, e (4) com custo total de propriedade documentado para grandes sistemas nacionais de saúde realizarem o investimento de recursos necessários com o potencial de retorno sobre o investimento.

4. Revisão de avaliação e design como indicadores preditivos de sucesso

A revisão e a orientação utilizando os relatórios publicados e as diretrizes de implantação existentes podem indicar maior probabilidade de êxito e sustentabilidade dos projetos digitais. A avaliação no mundo real da infraestrutura digital, da capacidade de pessoal e das cadeias de fornecimento de dispositivos digitais pode ajudar a identificar potenciais barreiras para a adoção digital que possam afetar negativamente os esforços em escala. A consideração dos princípios publicados para o desenvolvimento digital durante todas as fases de desenvolvimento de projetos digitais – desde as fases iniciais de escopo até a avaliação, os modelos de custo financeiro e total de propriedade, também, pode ser implementada para ajudar a identificar mais barreiras relacionadas a recursos para a plena adoção. O financiamento piloto precoce pode contribuir para a identificação e o desenvolvimento de projetos baseados em RES, mas os planos de sustentabilidade e o planejamento contínuo dos recursos garantirão sua inclusão no esquema de financiamento do sistema de saúde.

Agradecimentos

Os autores desejam agradecer ao Dr. Alvin Marcello, à professora Regina Justina Estuar, ao Dr. Jose Flores Arango, a Sra. Ellen Ball e ao Dr. Christopher Seebregts pela assistência na pesquisa de estudos e relatórios.

Conflitos de interesse

Este trabalho não foi financiado externamente. Hamish Fraser é um cofundador do projeto OpenMRS EHR. Paul Amendola lidera uma organização que usa o OpenMRS como parte de seu trabalho.

Referências

- Adegbore, A. M., & Omowumi, A. T. (2021). Factors Influencing Electronic Medical Record Systems Success in Selected Tertiary Healthcare Facilities in South-West, Nigeria. *Information Impact: Journal of Information and Knowledge Management*, 12(1), 14-32.
- Allen, C., Jazayeri, D., Miranda, J. Biondich, P. G., Mamlin, B. W., Wolfe, B. A., ... Fraser, H. S. F. (2007). Experience in implementing the OpenMRS medical record system to support HIV treatment in Rwanda. *Studies in Health Technology and Informatics*, 129(Pt 1), 382-386.
- AlZghoul, M. M., Al-Tae, M. A., & Al-Tae, A. M. (2016). Towards nationwide electronic health record system in Jordan. *13th International Multi-Conference on Systems, Signals & Devices (SSD)*, 650-655. IEEE.
- Ayele, W., Biruk, E., Habtamu, T., Taye, G., Tamire, M., & Addissie, A. (2021). Data quality and its correlation with Routine health information system structure and input at public health centers in Addis Ababa, Ethiopia. *Ethiopian Journal of Health Development*, 35(1), Special Issue.
- Bacher, I., Mankowski P., White, C., Flowers, J., and Fraser, H. S. (2021). A New FHIR-based API for OpenMRS. *To be presented at the 2021 AMIA Clinical Informatics Conference*.
- Ball, E., Waters, E., Eddy, B., Jerome, J.-G., Thierry, J.-P. Evan Waters, E., ... Fraser, H. S. F. (2012). Clinically relevant coded diagnoses for developing countries. *Apresentado em um poster no 2012 AMIA Fall Symposium*.
- Barkman, C. & Weinehall, L. (2017). Policymakers and mHealth: roles and expectations, with observations from Ethiopia, Ghana and Sweden. *Global Health Action*, 10(sup3), 1337356.
- Berrueta, M., Ciapponi, A., Bardach, A., Cairoli, F. R., Castellano, F. J., Xiong, X., ... Buekens, P. (2021). Maternal and neonatal data collection systems in low-and middle-income countries for maternal vaccines active safety surveillance systems: A scoping review. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 21, 217.
- Bloom, B. M., Pott, J., Thomas, S., Gaunt, D. R., & Hughes, T. C. (2021). Usability of electronic health record systems in UK Eds. *Emergency Medicine Journal*, 38(6), 410-415.
- Braa, J., & Sahay, S. (2017). The DHIS2 open source software platform: Evolution over time and space. In L. A. G. Celi, S. F. F. Fraser, N. Nikore, J. S. Osorio, & K. Paik (Eds). *Global health informatics: Principles of eHealth and mHealth to improve quality of care* (p. 451). Cambridge: MIT Press.
- Brat, G. A., Weber, G. M., Gehlenborg, N., Avillach, P., Palmer, N. P., Chiovato, L., ... Kohane, I. S. (2020). International electronic health record-derived COVID-19 clinical course profiles: the 4CE consortium'. *NPJ Digital Medicine*, 3, 109.
- Chan, M. (2008). Return to Alma-Ata. *Lancet*, 372(9642), 865-866.
- Cruz, V. M. D., Pulmano, C. E., & Estuar, M. E. J. E. (2020). User-centered approach to developing solutions for electronic medical records: Extending EMR data entry. *Proceedings of the 15th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications (HUCAPP)*, 130-137.
- Darko-Yawson, S., & Ellingsen, G. (2016). Assessing and improving EHRs data quality through a socio-technical approach. *Procedia Computer Science*, 98, 243-250.

- De Rosis, S., & Seghieri, C. (2015). Basic ICT adoption and use by general practitioners: An analysis of primary care systems in 31 European countries. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 15, 70.
- Deimazar, G., Kahouei, M., Afsane Zamani, A., & Ganji, Z. (2018). Health information technology in ambulatory care in a developing country. *Electronic Physician*, 10(2), 6319-6326.
- DeRiel, E., Puttkammer, N., Hyppolite, N., Diallo, J., S Wagner, S., JG Honoré, J. G., ... Barnhart, S. (2018). Success factors for implementing and sustaining a mature electronic medical record in a low-resource setting: A case study of iSanté in Haiti. *Health Policy and Planning*, 33(2), 237-246.
- Dixon, B. E., Zhang, Z., Arno, J. N., Revere, D., Joseph Gibson, P., & Grannis, S. J. (2020). Improving notifiable disease case reporting through electronic information exchange-facilitated decision support: A controlled before-and-after trial. *Public Health Reports*, 135(3), 401-410.
- Dornan, L., Pinyopornpanish, K., Wichuda Jiraporncharoen, W., Hashmi, A., Dejkriengkraikul, N., & Angkurawaranon C. (2019). Utilisation of electronic health records for public health in Asia: A review of success factors and potential challenges. *BioMed Research International*, 2019(1), 1-9.
- Douglas, G. P., Gadabu, O., J., Joukes, S., Mumba, S., McKay, M. V., Ben-Smith, A., ... van Oosterhout, J. J. (2010). Using touchscreen electronic medical record systems to support and monitor national scale-up of antiretroviral therapy in Malawi. *PLoS Medicine*, 7(8), e1000319.
- Eddy B. (2013). *Using a Point-of-Care EMR to Improve Quality of Care & Capacity at University Hospital in Mirebalais, Haiti*. Recuperado em 30 setembro, 2021, de <http://www.uniteforsight.org/conference/ppt-2014/beddy.pdf>
- Edge, V. L., Pollari, F., Lim, G., Aramini, J., Sockett, P., Martin, S. W., ... Ellis, A. (2004). Syndromic surveillance of gastrointestinal illness using pharmacy over-the-counter sales: A retrospective study of waterborne outbreaks in Saskatchewan and Ontario. *Canadian Journal of Public Health*, 95(6), 446-450.
- Ellsworth, M. A., Dziadzko, M. A., O'Horo, J. C., Farrell, A. M., Zhang, J., & Herasevich, V. (2017). An appraisal of published usability evaluations of electronic health records via systematic review. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 24(1), 218-226.
- Gold, M., & McLaughlin, C. (2016). Assessing HITECH implementation and lessons: 5 years later. *The Milbank Quarterly*, 94(3), 654-687.
- Harcourt, S. E., Morbey, R. A., Loveridge, P., Carrilho, L., Baynham, D., Povey, E. ... Elliot, A. J. (2017). Developing and validating a new national remote health advice syndromic surveillance system in England. *Journal of Public Health*, 39(1), 184-192.
- Holanda, A. A., Carmo e Sa, H. L. do, Vieira, A. P. G. F., & Catrib, A. M. F. (2012). Use and satisfaction with electronic health record by primary care physicians in a health district in Brazil. *Journal of Medical Systems*, 36(5), 3141-3149.
- Huang, M., Gibson, C., & Terry, A. (2018). Measuring electronic health record use in primary care: A scoping review. *Applied Clinical Informatics*, 9(1), 15-33.

- Kabukye, J. K., de Keizer, N., & Cornet, R. (2020). Assessment of organizational readiness to implement an electronic health record system in a low-resource settings cancer hospital: A cross-sectional survey. *PloS One*, 15(6), e0234711.
- Kaplan, W A. (2006). Can the ubiquitous power of mobile phones be used to improve health outcomes in developing countries? *Globalization and Health*, 2, 1-14.
- Karara, G., Verbeke, F., Byiringiro, J. C., Nziza, F., Buyl, R., & Nyssen, M. (2019). Open Source HMIS Enabled Evaluation of Financial Burden of Disease and Patient Coverage in Three University Hospitals in Great Lakes Africa. In *MEDINFO 2019: Health and Wellbeing e-Networks for All* (pp. 969-973). IOS Press.
- Kiri, V. A., & Ojule, A. C. (2020). Electronic medical record systems: A pathway to sustainable public health insurance schemes in sub-Saharan Africa. *Nigerian Postgraduate Medical Journal*, 27(1): 1-7.
- Li, C., Xu, X., Zhou, G., He, K., Qi, T., Zhang, W., . . . Hu, J. (2019). Implementation of National Health Informatization in China: survey about the status quo. *JMIR medical informatics*, 7(1), e12238.
- Lober, W. B., Trigg, L. J., Karras, B. T., Bliss, D., Ciliberti, J., Sewart, L., & Duchin, J. S. (2003). Syndromic surveillance using automated collection of computerized discharge diagnoses. *Journal of Urban Health*, 80(suppl. 1), i97-i106.
- Lopez, K. D., Chin, C. L., Azevedo, R. F. L., Kaushik, V., Roy, B., Schuh, W., . . . Morrow, D. (2021). Electronic health record usability and workload changes over time for provider and nursing staff following transition to new EHR. *Applied Ergonomics*, 93, 103359.
- Macinko, J., & Harris, M. J. (2015). Brazil's family health strategy — delivering community-based primary care in a universal health system. *New England Journal of Medicine*, 372(23), 2177-2181.
- Mashoka, R. J., Murray, B, George, U., Lobue, N., Mfinanga, J., Sawe, H., White, L. (2019). Implementation of electronic medical records at an emergency medicine department in Tanzania: The information technology perspective. *African Journal of Emergency Medicine*, 9(4), 165-171.
- Matheson, A. I., Baseman, J. G., Wagner, S. H., O'Malley, G. E., Puttkammer, N. H., Emmanuel, E., ... Lober, W. B.(2012). Implementation and expansion of an electronic medical record for HIV care and treatment in Haiti: An assessment of system use and the impact of large-scale disruptions. *International Journal of Medical Informatics*, 81(4), 244-256.
- Meigs, S. L., & Solomon, M. (2016). Electronic health record use a bitter pill for many physicians. *Perspectives in health information management*, 13(Winter): 1d.
- Melnick, E. R., Dyrbye, L. N., Sinsky, C. A., Trockel, M., West, C. P., Nedelc, L., ... Shanafelt, T. (2020). The association between perceived electronic health record usability and professional burnout among US physicians. *Mayo Clinic Proceedings*, 95(3), 476-487.
- Muinga, N., Magare, S., Monda, J., English, M., Fraser, H., Powell, J., & Paton, C. (2020). Digital health Systems in Kenyan Public Hospitals: a mixed-methods survey. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 20(1), 1-14.
- Narattharaksa, K., Speece, M., Newton, C., & Bulyalert, D. (2016). Key success factors behind electronic medical record adoption in Thailand. *Journal of Health Organization and Management*, 30(6), 985-1008.

- Ngugi, P., Babic, A., & Were, M. C. (2021). A multivariate statistical evaluation of actual use of electronic health record systems implementations in Kenya, *PloS One*, 16(9), e0256799.
- Office of the National Coordinator for Health Information Technology. (2017). Office-based Physician Electronic Health Record Adoption, Health IT Quick-State #50. Recuperado em 30 setembro, 2021, de: <https://dashboard.healthit.gov/quickstats/pages/physician-ehr-adoption-trends.php>.
- Ongkeko Jr., A. M., Fernandez, R. G., Sylim, P. G., Amoranto, A. J. P., Ronquillo-Sy, M.-I., Santos, A. D. G. ... Fernandez-Marcelo, P. H. (2016). Community Health Information and Tracking System (CHITS): Lessons from eight years implementation of a pioneer electronic medical record system in the Philippines. *Acta Medica Philippina*, 50(4), 1-16.
- Relatório Anual do OpenMRS 2020. Recuperado em 30 setembro, 2021, de <https://drive.google.com/file/d/1J-uG6dxxTVBjjRylPaOWlpbJT4EWLGt0/view>
- Open-source smart register platform (SRP). (2021). Recuperado em 20 setembro, 2021, de <https://smartregister.org/>
- Organização Mundial da Saúde – OMS. (2005). Resolution WHA58.33: Sustainable health financing, universal coverage and social health insurance. 58th World Health Assembly. Genebra: OMS.
- Oza, S., Jazayeri, J., Teich, J. M., Ball, E., Nankubuge, P. A., Rwebembera, J., ... Fraser, H. S. (2017). Development and deployment of the OpenMRS-Ebola electronic health record system for an Ebola treatment center in Sierra Leone. *Journal of Medical Internet Research*, 19(8), e294.
- Purkayastha, S., Allam, R., Maity, P., & Gichoya. J. W. (2019). Comparison of open-source electronic health record systems based on functional and user performance criteria. *Healthcare Informatics Iesearch*, 25(2), 89-98.
- Puttkammer, N., Baseman, J. G., Devine, E. B., Valles, J. S., Hyppolite, N., Garilus, F., ... Barnhart, S. (2016). An assessment of data quality in a multi-site electronic medical record system in Haiti. *International Journal of Medical Informatics*, 86, 104-116.
- Reis, B. Y., & Mandl, K. D. (2003). Time series modeling for syndromic surveillance. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 3(2), 1-11.
- Robert, K. W., Parris, T. M., & Leiserowitz, A. (2005). What is sustainable development? Goals, indicators, values, and practice. *Environment Science and Policy for Sustainable Development*, 47(3), 8-21.
- Rotich, J. K., Hannan, T. J., Smith, F. E., Bii, J., Odero, W. W., Vu, N., ...Tierney, W. M. (2003). Installing and implementing a computer-based patient record system in sub-Saharan Africa: The Mosoriot Medical Record System. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 10(4), 295-303.
- Rouhani, S. A., Aaronson, E., Jacques, A., Brice, S., & Marsh, R. (2017). Evaluation of the implementation of the South African Triage System at an academic hospital in central Haiti. *International Emergency Nursing*, 33, 26-31.
- Safadi, H., Chan, D., Dawes, M., Roper, M., & Faraj, S. (2015). Open-source health information technology: A case study of electronic medical records. *Health Policy and Technology*, 4(1), 14-28.

- Salazar, M. A., Law, R., & Winkler, V. (2018). Health consequences of an armed conflict in Zamboanga, Philippines using a syndromic surveillance database. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(12), 2690.
- Savoy, A., Patel, H., Murphy, D. R., Meyer, A. N. D., Herout, J., & Singh, H. (2021). Electronic health records' support for primary care physicians' situation awareness: A metanarrative review. *Human Factors*, 00187208211014300.
- Smith, G. E., Cooper, D. L., Loveridge, P., Chinemana, F., Gerard, E., & Verlander N. (2006). A national syndromic surveillance system for England and Wales using calls to a telephone helpline. *Eurosurveillance*, 11(12), 220-224.
- Smith, S., Elliot, A. J., Mallagham, C., Modha, D., Hippisley-Cox, J., Large, S., Regan, M., & Smith, G. E. (2010). Value of syndromic surveillance in monitoring a focal waterborne outbreak due to an unusual *Cryptosporidium* genotype in Northamptonshire, United Kingdom, June–July 2008. *Eurosurveillance*, 15(33), 19643.
- Soares, S. R. (2017). *Tutoriais como facilitadores na implementação do e-SUS atenção básica*, [Tese de doutorado, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.
- Srivastava, S. K. (2016). Adoption of electronic health records: a roadmap for India. *Healthcare Informatics Research*, 22(261-69).
- Syzdykova, A., Malta, A., Zolfo, M., Diro, E., & Oliveira, J. L. (2017). Open-source electronic health record systems for low-resource settings: Systematic review. *JMIR Medical Informatics*, 5(4), e44.
- Tsui, F.-C., Espino, J. U., Dato, V. M., Gesteland, P. H., Hutman, J., & Wagner, M. M. (2003). Technical description of RODS: A real-time public health surveillance system. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 10(5), 399-408.
- Uwambaye, P., Njunwa, K., Assuman, N., Kumurenzi, A., Isyagi, M., Murererehe, J., & Ngarambe, D. (2017). Health care consumer's perception of the Electronic Medical Record (EMR) system within a referral hospital in Kigali, Rwanda. *Rwanda Journal*, 4(1), 48-53.
- Verma, N., Mamlin, B., Flowers, J., Acharya, S., Labrique, A., & Cullen, T. (2021). OpenMRS as a global good: Impact, opportunities, challenges, and lessons learned from fifteen years of implementation. *International Journal of Medical Informatics*, 149, 104405.
- Waters, E., Rafter, J., Douglas, G. P., Bwanali, M., Jazayeri, D., & Fraser, H. S. F. (2010). Experience implementing a point-of-care electronic medical record system for primary care in Malawi. *Studies in Health Technology and Informatics*, 160, 96-100.
- Williamson, E. J., Walker, A. J., Bhaskaran, K., Bacon, S., Bates, C., Morton, C. E., ... Goldacre, B. (2020). Factors associated with COVID-19-related death using OpenSAFELY. *Nature*, 584(7821), 430-436.
- Wolfe, B. A., Mamlin, B.W., Biondich, P. G., Fraser, H. S. F., Jazayeri, D., Allen, C., ... Tierney, H. (2006). The OpenMRS system: Collaborating toward an open source EMR for developing countries. *AMIA Annual Symposium Proceedings*, 1146.
- Xia, Z., Gao, W., Wei, X., Peng, Y., Ran, H., Wu, H., & Liu, C. (2020). Perceived value of electronic medical records in community health services: A national cross-sectional survey of primary care workers in mainland China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(22), 8510.

Estratégia digital como organizadora do acesso equitativo aos serviços de saúde

Sabrina Dalbosco Gadenz¹, Stephan Sperling², Beatriz de Faria Leão³ e Maria Kersanach⁴

O Sistema Único de Saúde (SUS) foi concebido para promover a saúde da população brasileira, amparado pelos princípios da universalidade, da equidade e da integralidade. Apesar da existência desses princípios norteadores, a gestão do SUS é desafiada por questões como a fragmentação e a segmentação da atenção à saúde e a restrição de financiamento, que, em última instância, comprometem a eficiência do sistema (Mendes, 2013).

Uma das questões a serem abordadas para a maior eficiência do SUS envolve a integração das ações de saúde entre a atenção primária à saúde (APS) e a atenção especializada (AE). A maior parte das condições de saúde pode ser adequadamente manejada na APS, primeiro nível de acesso do indivíduo aos cuidados de saúde (Portaria MS n. 4.279/2010; Peiter, Lanzoni & Oliveira, 2016; Starfield, 2002). Entretanto, para situações que requerem atendimento especializado, o encaminhamento deve ocorrer de forma ágil e oportuna, a fim de que se garanta a continuidade efetiva da assistência à saúde.

¹ Doutora e mestre em Epidemiologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), especialista em Saúde da Família pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul e Fundação Municipal de Saúde de Santa Rosa (Unijui/FUMSSAR), MBA em Gestão da Inovação em Saúde pelo Instituto Butantan e graduada em Nutrição pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Gerente de projetos na Diretoria de Compromisso Social do Hospital Sírio-Libanês.

² Especialista em Medicina de Família e Comunidade pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP) e graduado em Medicina pelo Centro Universitário Faculdade de Medicina do ABC (FMABC). Liderança médica na Diretoria de Compromisso Social do Hospital Sírio-Libanês.

³ Pós-doutora em Informática em Saúde pela Universidade Erasmus de Rotterdam (Holanda) e médica doutora em Medicina pela Universidade Federal de São Paulo (Unifesp). Especialista em projetos na Diretoria de Compromisso Social do Hospital Sírio-Libanês.

⁴ Especializada em Engenharia Tecidual e Medicina Regenerativa (Universidade do Minho) e graduada em Engenharia de Computação pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). É especialista em projetos na Diretoria de Compromisso Social do Hospital Sírio-Libanês.

O modelo das redes de atenção à saúde (RAS) foi desenvolvido com o objetivo de promover a integração entre os diferentes níveis de atenção e possibilitar o cuidado com qualidade no lugar e no tempo adequados e com o apropriado dimensionamento do custo (Portaria MS n. 4.279/2010; Mendes, 2010). Entretanto, para maior eficiência das RAS, são necessários mecanismos como os sistemas de referenciamento e contrarreferenciamento, responsáveis por orientar o fluxo dos usuários nos diferentes níveis de atenção, assim como a utilização de protocolos baseados em critérios clínicos para a priorização de casos (Portaria MS n. 1.559/2008).

Apesar da existência desses mecanismos, o acesso adequado e oportuno aos serviços especializados continua sendo uma dificuldade a ser enfrentada pelo SUS. Nesse cenário, as iniciativas de saúde digital e telessaúde são estratégias para superar essas barreiras, preencher as lacunas entre os níveis de atenção e implementar mecanismos que promovam a equidade (Bashshur *et al.*, 2016; Harzheim *et al.*, 2019; Schwamm, 2014).

O Hospital Sírio-Libanês é uma instituição de 100 anos de existência e que vem apoiando o desenvolvimento do SUS por meio do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Institucional do Sistema Único de Saúde (PROADI-SUS). Esse programa figura como uma das maiores parcerias público-privadas da área da saúde no Brasil, sendo atualmente executado pelo Hospital Sírio-Libanês e por outras cinco instituições de saúde, que, juntos, desenvolvem projetos a partir de seu conhecimento e de acordo com as necessidades do SUS (Hospitais PROADI-SUS, 2021). Os recursos do programa vêm diretamente dos próprios hospitais membros, em contrapartida da imunidade das contribuições sociais (Hospitais PROADI-SUS, 2021). O diferencial do PROADI-SUS está na transferência de tecnologia da iniciativa privada ao SUS, a partir do desenvolvimento de projetos que impactem direta ou indiretamente todos os cidadãos brasileiros.

No contexto do apoio ao fortalecimento das RAS, destaca-se o projeto Regula+Brasil, realizado pelo Hospital Sírio-Libanês juntamente com outros hospitais integrantes do PROADI-SUS (A Beneficência Portuguesa de São Paulo, Hospital Alemão Oswaldo Cruz, Hospital do Coração e Hospital Moinhos de Vento). O Regula+Brasil busca fortalecer a APS não somente como porta de entrada do sistema de saúde, mas como coordenadora do cuidado, minimizando o uso inadequado dos recursos ambulatoriais especializados e hospitalares (Starfield, 2002).

No Brasil, experiências regionais no emprego de estratégias digitais para apoio à regulação de casos entre os diferentes níveis de atenção à saúde do SUS se mostraram bem-sucedidas, como é o caso do RegulaSUS, iniciativa do TelessaúdeRS-UFRGS. Pioneiro no uso da telessaúde como apoio à regulação ambulatorial, o RegulaSUS reduziu a desproporção entre demanda e oferta e o tempo de espera para consulta com especialista no estado do Rio Grande do Sul (Harzheim *et al.*, 2016; Harzheim *et al.*, 2019). Os resultados alcançados têm comprovado a efetividade das estratégias digitais como apoio à regulação de casos para a atenção especializada, encorajando a expansão dessas estratégias para outras localidades no país. Dessa forma, o Regula+Brasil tornou-se a aposta do Ministério da Saúde para nacionalizar a experiência do Sul do Brasil para as demais regiões brasileiras.

Digitalização da saúde no Sistema Único de Saúde

A pandemia COVID-19 reinaugura o século 21 trazendo um cenário de vulnerabilidade e incertezas (Schwarcz, 2020). Tamanhos desafios revelam a necessidade de reversão da timidez nas apostas de digitalização do cuidado. A demanda por promoção do cuidado efetivo e seguro de pacientes, transparência nas ações, compartilhamento de dados e instituição do papel do paciente no centro de seu cuidado (Ham, Charles, & Wellings, 2018) atualiza a agenda estratégica dos projetos e instituições de saúde, com ênfase na transformação digital como vetor dessas mudanças. No processo de viabilização da transformação digital, destacam-se: (i) a digitalização de processos e informações; e (ii) a mudança dos paradigmas de gestão de times e projetos para entrega de valor aos usuários do SUS neste novo contexto.

Assim, as ações de telessaúde se alinham à Estratégia de Saúde Digital para os anos 2020-2028 (ESD28), publicada em 2020 (Portaria GM/MS n. 3.632/2020). O foco da ESD28 reside na Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS) (Portaria MS n. 1.434/2020), plataforma nacional de interoperabilidade para promover a troca de informações em saúde, tendo na integração dos serviços de telessaúde ao fluxo assistencial do SUS uma de suas prioridades. O Regula+Brasil vem buscando desenvolver e atender a esses requisitos para garantir e promover o uso e o trânsito adequados e seguros das informações em saúde.

A aposta em mudanças nos paradigmas de gestão de projetos, por sua vez, busca garantir ao Regula+Brasil a assertividade necessária para a entrega de valor aos usuários do SUS, bem como melhorar as relações de trabalho entre colaboradores do próprio projeto. Essa transição foi iniciada pela adoção de princípios de gestão ágil (Beck *et al.*, 2001), tais como a centralidade do usuário no desenho do produto, o pensamento iterativo-incremental em sua construção, a experimentação constante como resposta às necessidades dos usuários, a transparência e a horizontalidade como fundamentos norteadores na governança do projeto e de suas entregas.

Para incorporar esses elementos, o projeto busca a transição de uma gestão chamada de “cascata” (Royce, 1970), com times divididos por habilidades específicas, para o modelo de times divididos por entregas. Essas equipes foram compostas por profissionais com diferentes formações e habilidades, como enfermeiros, médicos, pesquisadores, administradores, operadores de atendimento e desenvolvedores de *software*, o que os torna capazes de executar a maioria das tarefas relacionadas ao produto, diluindo a dependência entre os times e aumentando a constância das entregas de valor.

Atividades centrais do Regula+Brasil

TELERREGULAÇÃO

O Regula+Brasil promove a regulação do referenciamento de casos por meio de revisão por pares do conteúdo clínico registrado na solicitação de encaminhamento, seguindo protocolos estabelecidos pelo Ministério da Saúde. A pertinência do referenciamento é reavaliada, atribuindo-se a prioridade adequada para o caso e seu posicionamento na fila de espera. Nas situações em que os registros sejam insuficientes,

os casos podem retornar ao médico solicitante na APS. Frente ao grande volume de registros incompletos, mecanismos de automação computacional do processo de devolução foram desenvolvidos e vêm se mostrando eficientes em preservar a atuação do médico regulador para os casos de maior complexidade.

Devido às diferentes plataformas de regulação utilizadas pelas localidades, tornou-se necessário o desenvolvimento de um sistema que pudesse padronizar e integrar dados, permitindo seu armazenamento e utilização para a tomada de decisão gerencial. O *software* desenvolvido pela equipe do projeto acompanha a operação em suas diferentes frentes e conta com *features* como integrações com API dos sistemas de regulação das localidades, busca e indexação de referências da literatura para os desfechos de telerregulação, codificação de consultas no padrão da Classificação Internacional de Atenção Primária (CIAP), geração de documentos médico-legais após a realização de teleconsultas e auditoria das ligações recebidas. Em todas essas etapas, são gerados dados de contínuo acompanhamento em painéis para análises de volumetria, experiência do usuário, proporção de desfechos, evoluções temporais e produtividade do time.

Entre outubro de 2018 e maio de 2021, foram avaliados mais de 550 mil casos. Após a primeira avaliação, cerca de dois terços dos encaminhamentos foram devolvidos devido à necessidade de qualificação do conteúdo clínico pelas equipes da APS, em virtude de registros não preenchidos corretamente. Após a reavaliação dos registros completos, 29% dos casos foram reorientados para seguimento na APS, em virtude da possibilidade de manejo adequado do caso na APS. Observa-se, portanto, o importante papel do gerenciamento otimizado das filas de espera, por meio de estratégias digitais, na redução do número de casos direcionados para a atenção especializada.

TELECONSULTORIA PARA OTIMIZAÇÃO DA RESOLUBILIDADE NA CONDUÇÃO DE CASOS NA APS

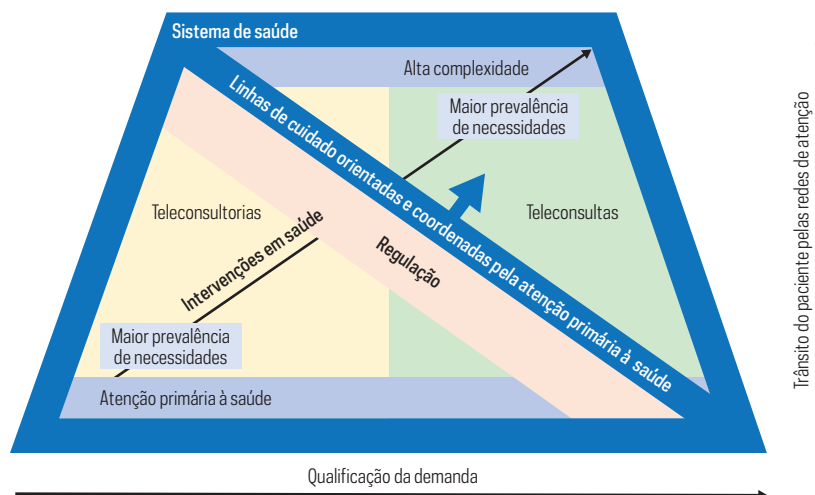
Denomina-se teleconsultoria uma consultoria realizada entre profissionais da área da saúde por intermédio de tecnologias de informação e comunicação que respaldam a solução de dúvidas clínicas (Portaria MS n. 2.546/2011). A formalização sobre a recomendação de uso da teleconsultoria como apoio à regulação foi publicada em 2017 (Portaria de Consolidação MS n. 2/2017).

No contexto do Projeto Regula+Brasil, o emprego de teleconsultorias deu-se como estratégia para apoio à tomada de decisão clínica pela APS. O racional da oferta desta solução em telessaúde encontra-se registrado na Figura 1. Intervenções em saúde são resultantes da conjugação da qualificação da demanda com o deslocamento de pacientes pelas redes de atenção à saúde. Para tanto, é importante que as linhas de cuidado previstas não apenas auxiliem a converter as necessidades em saúde em demandas expressas de cuidado, como também se apoiem em soluções digitais para ser efetivas. Em cenários de alta prevalência de necessidades, baixa qualificação de demandas e cuidados comunitários, as teleconsultorias podem fortalecer o encaminhamento correto do paciente para o contato em tempo oportuno com especialista focal adequadamente selecionado. Em cenários de alta prevalência de demandas qualificadas e necessidade de visitas a serviços especializados, as teleconsultas podem ofertar melhor acesso e otimizar o cuidado pretendido.

Durante o período de execução do Regula+Brasil, tem sido utilizado um canal telefônico 0800, nacionalizado pelo Ministério da Saúde e ofertado pelo Telessaúde RS-UFRGS. O solicitante é recepcionado por um operador de atendimento responsável pela elaboração do cadastro e pelo direcionamento ao teleconsultor (especialista focal ou médico de família). No período entre janeiro de 2019 e maio de 2021, o Regula+Brasil produziu 14.203 teleconsultorias. A experiência do profissional que utiliza esse canal tem sido aferida por meio do Net Promotor Score (NPS), tendo obtido valor médio de 92, com taxa de resposta de 68%, o que representa um alto nível de satisfação do médico solicitante.

FIGURA 1

ATENÇÃO ÀS DEMANDAS E CUIDADO EM SAÚDE



FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA.

TELECONSULTAS COMO ESTRATÉGIA PARA ACESSO SEGURO À ATENÇÃO ESPECIALIZADA E REDUÇÃO DAS FILAS DE ESPERA

O estabelecimento da Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional (ESPIN) em virtude da pandemia COVID-19 trouxe a necessidade do emprego de medidas que pudessem mitigar a desassistência causada pela interrupção das consultas presenciais. Entre essas medidas, instituiu-se a realização de teleconsultas dentro do escopo do projeto Regula+Brasil, já que a suspensão ou a redução temporária de serviços eletivos poderiam impactar negativamente o desfecho clínico de pacientes e proporcionar uma demanda reprimida de casos.

Os médicos teleconsultores, durante o processo de telerregulação, puderam eleger os casos sensíveis para o encontro clínico digital, de acordo com protocolos clínicos previamente desenvolvidos. Após a seleção dos casos para teleconsultas, os times de enfermagem e operadores de atendimento realizaram a triagem e o agendamento das

teleconsultas. A triagem de casos eleitos permitiu compreender melhor as condições clínicas em que os pacientes se encontravam, identificando, inclusive, situações de urgência, como precordialgias típicas, alterações cognitivas agudas e ideações suicidas. As triagens produzidas pelo time de enfermagem foram orientadas pelo instrumento Practical Approach to Care Kit (PACK), validado internacionalmente e no Brasil (Fairall & Cornick, 2017).

Entre maio de 2020 e maio de 2021, 26.130 encaminhamentos presentes nos sistemas de regulação foram eleitos para assistência remota. Apenas 56,10% desses casos foram efetivamente contatados, sendo o principal fator limitante a incorreção do registro do número de contato dos pacientes nos sistemas. Ademais, 36,7% das teletriagens, por fim, originaram teleconsultas, sendo que em 22,2% dos casos os pacientes encontravam-se imediatamente disponíveis para avaliação da equipe de enfermagem, sem necessidade de novo contato, enquanto em 4,2% dos casos, optou-se por teleconsulta médica imediata, pela presença de sintomas no paciente, produzindo o alerta à triagem.

A operação totalizou 8.952 encontros digitais, dos quais 69% por meio de videoconferência e 31% por meio de telefonia. Além disso, 43,9% dos casos foram contrarreferenciados para a APS após o último encontro digital, sem necessidade complementar de consulta presencial com o especialista. A avaliação da satisfação por meio do NPS foi obtida em 21% dos pacientes, com escore médio de 88 pontos.

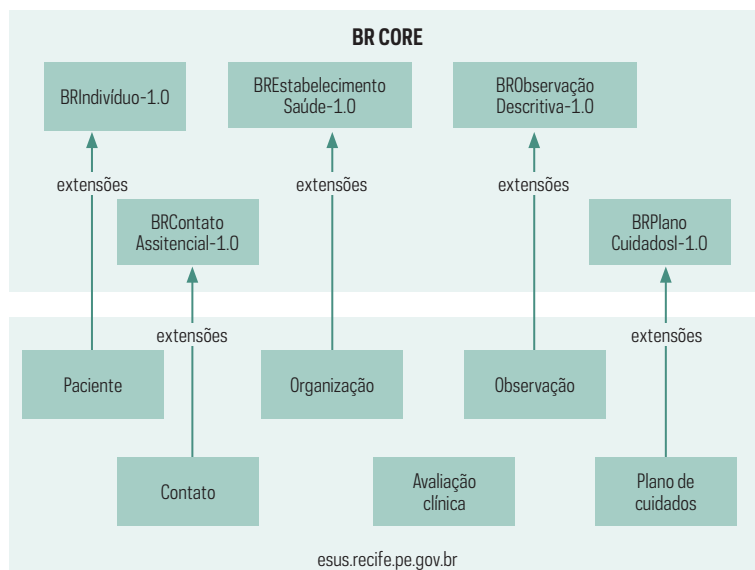
Elemento indispensável para a segurança dessa operação foi a identificação de soluções de interoperabilidade que permitissem ao médico na APS acessar, através do prontuário eletrônico da pessoa, o conteúdo das teleconsultas. Desde 2017, o Ministério da Saúde tem definido modelos de informação de documentos clínicos para garantir a troca de informações com vistas à continuidade da assistência, estando disponibilizados o resumo do atendimento, que contém o conjunto de dados referentes a atendimentos ambulatoriais; o sumário de alta hospitalar; a ficha de imunização; os medicamentos dispensados (no caso, quando dispensados pela rede pública), e, mais recentemente, exames laboratoriais referentes à COVID-19.

De acordo com a proposta da RNDS, os atendimentos realizados na rede de atenção em saúde devem ser enviados à rede nacional, obedecendo aos modelos de informação já definidos e interfaces computacionais aderentes ao padrão HL7 FHIR – padrão de interoperabilidade mais empregado internacionalmente pelos sistemas de saúde. Além disso, a RNDS prevê o estabelecimento de interfaces regionais, ou seja, a troca de informações para fins específicos entre diferentes sistemas. Neste caso, é essencial que as trocas regionais sigam os padrões nacionais e os especializem, para os diferentes contextos da assistência.

Antes de criar um perfil regional, é preciso entender a hierarquia nacional de perfis e extensões já em vigência no Brasil. Um perfil regional, portanto, não pode ser criado arbitrariamente. O perfil deve estar em concomitância com o perfil nacional (<https://simplifier.net/RedeNacionalDeDadosEmSaude>) e já em utilização pela RNDS (Figura 2). A Tabela 1 descreve os perfis de atores para a solução de interoperabilidade.

FIGURA 2

DIAGRAMA DE CLASSES DO PROJETO



FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA.

TABELA 1

DESCRIÇÃO DOS PERFIS DE ATORES PARA A SOLUÇÃO DE INTEROPERABILIDADE

Ator	Nome	Descrição
A00001	Estabelecimento de saúde (e-SUS-AB ou Regula+Brasil)	Estabelecimento de saúde participante do projeto Regula+ Brasil.
A00002	Profissional de saúde	Profissional de saúde do projeto Regula+Brasil cadastrado num estabelecimento de saúde de acordo com a gestão do local atendido. Esse estabelecimento deverá prestar teleconsultas. Responsável por realizar sessões de teleconsulta e encaminhar contrarreferência para APS.
A00003	Paciente	Paciente atendido em teleconsulta pelo Projeto Regula+Brasil.

FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA.

Barreiras e desafios para a transformação digital em saúde

A gestão dos encaminhamentos para a atenção especializada no Brasil vem apresentando avanços notáveis nas últimas décadas. No entanto, esses avanços não podem ser considerados suficientes, uma vez que o acesso à atenção especializada ainda permanece restrito e demorado.

A utilização da telessaúde no processo de regulação do acesso à atenção especializada em todas as regiões do Brasil possibilitou identificar desafios que devem ser superados para o avanço da transformação digital no SUS. Em um país de proporções continentais como o Brasil, há de se considerar as diversidades regionais em relação ao acesso à saúde e à organização das RAS, além das diferenças culturais e sociais. A experiência do projeto sinaliza a necessidade da busca pelo equilíbrio entre a customização excessiva de processos e seu desenho centrado no usuário, seja ele o gestor, seja o profissional, seja o paciente.

Um dos principais desafios que persistem está relacionado ao engajamento dos profissionais da APS no uso do canal de teleconsultoria. Possíveis barreiras incluem falta de disponibilidade de tempo, dificuldades de conectividade e resistência a novos procedimentos. A compreensão mais acurada desses motivos é fundamental para que estratégias eficientes possam ser adotadas no futuro. As experiências coletadas ao longo da execução do Regula+Brasil permitem reafirmar a necessidade de alternativas de canais digitais alinhadas às expectativas do usuário e que possam promover uma melhor experiência.

A necessidade de integração entre as diferentes fontes de informação utilizadas para o cuidado do paciente é outro desafio a ser superado. A pandemia COVID-19 tornou evidente o papel dos serviços de telessaúde como elo essencial na navegação do paciente entre APS e demais níveis de atenção. Entretanto, a informação tende a circular de forma fragmentada. A RNDS, ao oferecer uma plataforma nacional para a troca de informação clínica, possibilita que os dados clínicos provenientes de qualquer nível de atenção sejam transmitidos e compartilhados entre os pontos assistenciais. Projetos que busquem promover o melhor trânsito dos pacientes entre os serviços assistenciais precisam investir em sistemas de registro que estejam de acordo com os padrões estabelecidos pela RNDS. O lançamento do eSUS Cidadão em julho de 2021 possibilita que todos os atendimentos registrados no eSUS-AB sejam enviados à RNDS. Nesse sentido, em vez de os atendimentos realizados pelo projeto serem enviados ponto a ponto para as instalações do eSUS-AB, devem ser encaminhados diretamente à RNDS para que possam ser compartilhados via plataforma CONECTE SUS Profissional.

Conclusões

A necessidade da incorporação de estratégias digitais para otimização da assistência à saúde, imposta pela demanda por serviços de saúde, a necessidade de compartilhamento de dados e o estabelecimento do paciente no centro do cuidado vêm promovendo uma rápida transformação nos processos relacionados à assistência em saúde. O Projeto Regula+Brasil representa um exemplo bem-sucedido do emprego de tecnologias digitais para a regulação de referenciamentos para a atenção especializada em diversas localidades do SUS, por meio de atividades de telerregulação, teleconsultoria e teleconsulta. Esse conjunto de atividades tem viabilizado, em última instância, o acesso equitativo à atenção especializada no SUS e o protagonismo da APS como coordenadora do cuidado.

Agradecimentos

O Projeto Regula+Brasil Colaborativo compõe o Portfólio Digital de Projetos PROADI-SUS do Hospital Sírio-Libanês (HSL), estando vinculado à Diretoria de Compromisso Social, liderada por Vânia Rodrigues Bezerra, que contribuiu para a redação deste capítulo. Participaram desta redação, compartilhando seu repertório a respeito das entregas relatadas: Josué Basso, médico de família e liderança médica do HSL; Eduardo Augusto Oliveira Barrozo, bacharel em Marketing com MBA em Gestão de Projetos; Gabriel Gausmann Oliveira, administrador com MBA em Gestão em de Serviços de Saúde e coordenador de projetos no Compromisso Social do HSL; e Ivonice Martins da Silva, enfermeira obstétrica e auditora, especialista em Atenção Primária à Saúde e Supervisora administrativa no Compromisso Social do HSL. A redação foi supervisionada e também recebeu contribuições de Daniela Vianna Pachito, médica neurologista, doutora em Saúde Baseada em Evidências e especialista em projetos no Compromisso Social do HSL. Agradecemos ao time multiprofissional do Projeto Regula+Brasil, que protagonizou todas as entregas de valor deste artigo.

Referências

- Bashshur, R. L., Howell, J. D., Krupinski, E. A., Harms, K. M., Bashshur, N., & Doarn, C. R. (2016). The Empirical Foundations of Telemedicine Interventions in Primary Care. *Telemedicine and E-Health*, 22(5), 342-375.
- Beck, K., Beedle, M., Van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., . . . Thomas, D. (2001). *Manifesto for Agile Software Development*. Recuperado em 25 junho, 2021, de <http://agilemanifesto.org>
- Fairall, L., & Cornick, R. (2017). *Pack Brasil adulto: Ferramenta de manejo clínico em atenção primaria a saúde*. São Paulo: Senac.
- Ham, C., Charles, A., & Wellings, D. (2018, novembro 23). Shared responsibility for health: The cultural change we need. *The Kings Fund Newsletter*. Recuperado em 25 junho, 2021, de <https://www.kingsfund.org.uk/publications/shared-responsibility-health>
- Harzheim, E., Chueiri, P. S., Umpierre, R. N., Gonçalves, M. R., Siqueira, A. C. da S., D'Ávila, O. P., . . . Schmitz, C. A. A. (2019). Telessaúde como eixo organizacional dos sistemas universais de saúde do século XXI. *Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade*, 14(41), 1881.
- Harzheim, E., Gonçalves, M. R., Umpierre, R. N., Siqueira, A. C. da S., Katz, N., Agostinho, M. R., . . . Mengue, S. S. (2016). Telehealth in Rio Grande do Sul, Brazil: Bridging the Gaps. *Telemedicine and E-Health*, 22(11), 938-944.
- Hospitais PROADI-SUS. (2021). *PROADI-SUS*. Recuperado em 25 junho, 2021, de <https://hospitais.proadi-sus.org.br/>
- Mendes, E. V. (2010). As redes de atenção à saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, 15(5), 2297-2305.
- Mendes, E. V. (2013). 25 anos do Sistema Único de Saúde: Resultados e desafios. *Estudos Avançados*, 27(78), 27-34.
- Peiter, C. C., Lanzoni, G. M. de M., & Oliveira, W. F. de. (2016). Regulação em saúde e promoção da equidade: O Sistema Nacional de Regulação e o acesso à assistência em um município de grande porte. *Saúde em Debate*, 40(111), 63-73.
- Portaria de Consolidação MS n. 2, de 28 de setembro de 2017. (2017). Consolidação das normas sobre as políticas nacionais de saúde do Sistema Único de Saúde. Brasília, DF. Recuperado em 25 junho, 2021, de https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0002_03_10_2017.html
- Portaria GM/MS n. 3.632, de 21 de dezembro de 2020. (2020). Altera a Portaria de Consolidação GM/MS nº 1, de 28 de setembro de 2017, para instituir a Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028 (ESD28). Brasília, DF. Recuperado em 25 junho, 2021, de <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-3.632-de-21-de-dezembro-de-2020-295516279>
- Portaria MS n. 1.434, de 28 de maio de 2020. (2020). Institui o Programa Conecte SUS e altera a Portaria de Consolidação n. 1/GM/MS, de 28 de setembro de 2017, para instituir a Rede Nacional de Dados em Saúde e dispor sobre a adoção de padrões de interoperabilidade em saúde. Brasília, DF. Recuperado em 25 junho, 2021, de <https://rnds.saude.gov.br/wp-content/uploads/2020/06/portaria-n%C2%BA-1.434-202.pdf>
- Portaria MS n. 1.559, de 1º de agosto de 2008. (2008). Institui a Política Nacional de Regulação do Sistema Único de Saúde – SUS. Brasília, DF. Recuperado em 25 junho, 2021, de https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2008/prt1559_01_08_2008.html

Portaria MS n. 2.546, de 27 de outubro de 2011. (2011). Redefine e amplia o Programa Telessaúde Brasil, que passa a ser denominado Programa Nacional Telessaúde Brasil Redes (Telessaúde Brasil Redes). Brasília, DF. Recuperado em 25 junho, 2021, de https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2546_27_10_2011.html

Portaria MS n. 4.279, de 30 de dezembro de 2010. (2010). Estabelece diretrizes para a organização da Rede de Atenção à Saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Brasília, DF. Recuperado em 25 junho, 2021, de https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2010/prt4279_30_12_2010.html

Royce, W. W. (1970). Managing the Development of Large Software Systems. *Proceedings IEEE Wescon*, 328-338.

Schwamm, L. H. (2014). Telehealth: Seven strategies to successfully implement disruptive technology and transform health care. *Health Affairs*, 33(2), 200-206.

Schwarcz, L. M. (2020). *Quando acaba o século XX*. São Paulo: Companhia das Letras.

Starfield, B. (2002). *Atenção primária: Equilíbrio entre necessidades de saúde, serviços e tecnologia*. Brasília: Ministério da Saúde e Unesco.

ENGLISH

Foreword

The history of the Regional Center for Studies on the Development of the Information Society (Cetic.br) is connected to the history of Internet governance in Brazil, and is marked by important achievements and by the consolidation of strategies to support a high-capacity, safe and quality technological infrastructure. This infrastructure is organized and operated by the Brazilian Network Information Center (NIC.br), which implements the decisions and projects of the Brazilian Internet Steering Committee (CGI.br). NIC.br is also responsible for registering and publishing .br domain names on the Internet, and for allocating Autonomous System Numbers (ASN) and Internet Protocol (IP) addresses in the country. The .br domain has become one of the largest in the world, reaching more than 4.6 million domain registrations, and follows an operating model in which the revenues it collects are given back to society via projects that help strengthen the development of the Internet in Brazil.

The solid growth of the .br domain has enabled the maintenance of study centers working on infrastructure projects and network protocols (Ceptro.br), response to security incidents (CERT.br), ICT indicators and statistics production (Cetic.br) and the promotion of open technology use (Ceweb.br). Actions toward improvement of Internet quality include promoting the adoption of IPv6, the operation of Internet exchange points, IX.br – which, since 2020, presents the highest Internet exchange in the world, that from São Paulo – and the open availability of the Internet Traffic Measurement System (SIMET).

With the emergence of the health crisis caused by COVID-19, the Internet and digital technologies have proven to be central and critical resources in supporting measures to cope with the pandemic and mitigate its effects. Because of COVID-19, many activities that used to be carried out in person have migrated to the Internet, affecting the daily life of enterprises, the government, and citizens. As a result, the COVID-19 health crisis has highlighted digital inequalities and challenges to making the opportunities generated by the Internet available to all.

The Internet has become instrumental in everything we do and a window to the world. Access to education, health, and cultural services, among other sectors has been made possible by digital technologies, and in particular the Internet. The pandemic forced enterprises, governments, and individuals to adapt quickly

to ensure the continuity of economic activities, which are now carried out in the online environment. Social interactions also became increasingly mediated by digital technologies, significantly attenuating the high impacts of the measures adopted to combat the new coronavirus, such as social distancing.

At the same time that the pandemic accelerated the adoption of information and communication technologies (ICT), it also increased the importance of overcoming Internet connectivity and safety challenges in the country. New technologies such as 5G, which will soon arrive in Brazil, play an important role in ensuring an Internet with higher-capacity bandwidth, lower latency, and improved mobility. Along with the technologies that are already available, the scenario that lies ahead includes adoption of applications such as the Internet of Things (IoT) and Artificial Intelligence (AI).

As for cybersecurity, migration to the digital environment has generated even greater amounts of data circulating and being collected and shared online, which can entail greater digital risks and potential data breaches. Therefore, it has become even more important to address issues related to security, privacy, and personal data protection. In 2020, the Brazilian General Data Protection Law (LGPD) took effect, with the purpose of regulating the processing of personal data in physical and digital media in Brazil. This law is essential to curb abuses related to the processing of personal data in the country, as well as to ensure greater transparency regarding information held by organizations on individuals and how it is used.

Since the beginning of the pandemic, NIC.br has also worked to support the expected increase in Internet traffic, with the quality necessary for the remote execution of daily activities. Featuring one of the world's leading groups of traffic exchange points, IX.br, in March 2020 a peak of 14 terabytes per second was reached. Even though this number is significant, it is still less than half of its capacity. Another action taken to ensure greater protection of Internet users was the launch of the coronavirus section on the Internet Segura (Secure Internet) portal, which includes awareness initiatives relative to security and responsible Internet use.

With 15 years of operation, NIC.br also celebrated the ongoing and regular production of surveys on access to and use of ICT, an activity that has been carried out since 2005 by Cetic.br. The need for data and statistics to understand the impacts of the pandemic on society highlights the importance of organizations that produce quality data to support decision-making by both public organizations and the private sector.

Measures imposed to slow the spread of the new coronavirus, such as social distancing and the interruption of non-essential in-person activities, have also presented challenges related to data collection in this new context. To ensure the production of robust and up-to-date data on the use of ICT during the health crisis, Cetic.br created the ICT Panel COVID-19, which monitored the habits of Internet users throughout this period. In addition, a contingency plan was established to inform survey users about the measures adopted to maintain data collection, including the development of innovative strategies for disseminating quality statistics. The consolidation of the Laboratory of Methodological Innovation has also allowed Cetic.br to quickly adapt to the new context, in which the ecosystem for producing reliable public statistics is more complex and dynamic.

In addition to providing up-to-date indicators on the adoption of digital technologies, Cetic.br has also worked on creating opportunities for training and reflecting on the new dynamics of digital transformation. An example is the creation of a massive open online course (MOOC), in partnership with the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Unesco), to stimulate discussions about the use of Artificial Intelligence in the judicial branch. Also with the support of Unesco, the Center has promoted discussion about and recommendations for public policies, as well as discussion about the impacts of AI in the field of culture. The new projects currently being developed also include topics such as skills measurement and digital literacy, which are critical in the face of the repercussions of disinformation.

The new ICT publications represent, therefore, a diagnosis of the current scenario, and provide a contribution to reflect on the future of the Internet and its impact on our lives.

Enjoy your reading!

Demi Getschko

Brazilian Network Information Center – NIC.br

Presentation

The acceleration of the digital transformation in countries around the world has been one of the main foundations for combating the effects of the new coronavirus. Information and communication technologies (ICT) have become essential to maintain activities in numerous economic sectors. The health crisis also reaffirmed the resilience of the Internet, which has been able to provide rapid responses to meet the new demands of society at this difficult time. Among many examples, digital technologies have enabled the continuity of business activities based on telework and online sales; the provision of public services through electronic media; carrying out educational activities with the support of remote education; and even remote health care.

Moreover, disruptive technologies such as Artificial Intelligence (AI) and Big Data Analytics have enabled the development of technological innovations to directly address the challenges imposed by the pandemic. They have been incorporated into the process of developing vaccines and drugs, infection screening, telemedicine, and data analysis tools relative to the spread of COVID-19. These resources are also considered essential to the recovery of countries after the pandemic, because they can help nations resume economic and social development. In this context, the Brazilian Ministry of Science, Technology and Innovation (MCTI) has been supporting various actions aimed at improving the country's economic and social status, for both the current and the post-pandemic scenario. Regarding AI, for example, emphasis goes to the development of the National Artificial Intelligence Strategy, and the creation of eight applied research centers and a national AI innovation network.

The broad adoption of technologies also results in new challenges related to the risks that they can pose to society, such as those related to the privacy of individuals. To minimize the potential violations of these rights, the Brazilian General Data Protection Law (LGPD) came into force in the second half of 2020 to regulate the processing of personal data in the country, including in digital media. The LGPD is an essential pillar for the protection of citizens' rights regarding the use of their personal data by public and private organizations.

In 2020, another milestone was the celebration of the 25th year of the Brazilian Internet Steering Committee (CGI.br). Among the relevant contributions of CGI.br to the development of the Internet in the country is the publication of the Decalogue of Principles for the Governance and Use of the Internet, in addition to the creation of essential legislation that ensures rights on the Internet, such as the Brazilian

Civil Rights Framework for the Internet and the LGPD. CGI.br is internationally recognized for its multisectoral model of Internet governance, and its contributions have made it possible for discussions and decisions about the Internet to be carried out in a collaborative and participatory way among the different sectors of society.

The decisions and projects of CGI.br are implemented by the Brazilian Network Information Center (NIC.br), which contributes significantly to the improvement of Internet services in Brazil. This includes managing about 4.6 million .br domains and helping to improve the quality of Internet access with Internet exchange points (via IX.br) and the Traffic Measurement System (SIMET). Furthermore, it manages study centers focused on responding to and handling security incidents in the country, supports the global development of the Web, and monitors ICT adoption and use by society.

In a context where communications are now largely technology-mediated, it has become essential to monitor the role of ICT in different segments of society. In this regard, in addition to being responsible for the production of indicators and statistics on a regular basis to monitor the progress of the information society in Brazil, in 2020, the Regional Center for Studies on the Development of the Information Society (Cetic.br) also contributed to the provision of statistical data for reports prepared by the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) to assess the digital economy¹, and the telecommunication environment² in Brazil. Moreover, Cetic.br has led a number of efforts to support data production during the pandemic. Innovative surveys have been conducted, such as the ICT Panel COVID-19, which mapped out Internet use during the crisis caused by the new coronavirus. Events were also held to discuss the impacts of the pandemic, such as the webinar “Data, Innovation and Statistical Production during the COVID-19 Pandemic,” promoted in partnership with the Economic Commission for Latin America and the Caribbean (Eclac).

Therefore, in addition to supporting the development of Internet services in Brazil during the last 25 years, CGI.br reinforces its commitment to society by implementing projects aimed at the various challenges posed to the expansion of Internet access, including the role of the Internet in the fight against the new coronavirus and the protection of citizens’ rights. CGI.br also reiterates its mission of generating and disseminating cutting-edge knowledge, increasingly aiming to work with the education, training, and certification of people in the area. The hope is to contribute to Internet governance that is increasingly based on principles that consider the technical, economic, political, and cultural aspects of Internet use, stimulating and preparing the population, especially young people, to participate in this vibrant and dynamic ecosystem.

Marcio Nobre Migon

Brazilian Internet Steering Committee – CGI.br

1 Organisation for Economic Co-operation and Development – OECD. (2020). *Going Digital in Brazil*. Paris: OECD. Retrieved on April 9, 2020, from <https://www.oecd.org/publications/oecd-reviews-of-digital-transformation-going-digital-in-brazil-e9bf7f8a-en.htm>

2 Organisation for Economic Co-operation and Development – OECD. (2020). *OECD Telecommunication and Broadcasting Review of Brazil 2020*. Paris: OECD. Retrieved on April 9, 2020, from <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/30ab8568-en.pdf?expires=1617989128&id=id&accname=guest&checksum=55D3EAD055033F162A88B53DF6887DC9>



EXECUTIVE SUMMARY

—
ICT IN HEALTH
SURVEY

2021

Executive Summary

ICT in Health 2021

COVID-19 Edition – Adapted methodology

Since 2013, the ICT in Health survey has investigated the adoption and use of information and communication technologies (ICT) in Brazilian healthcare facilities. In its eighth edition, it presents data collected in the context of the COVID-19 pandemic in Brazil, obtained under a situation where the healthcare system and professionals faced a demand for care for thousands of cases of the disease. Therefore, this edition employed an adapted methodology, and interviews were conducted only with managers of the facilities.

In recent years, there has been an increase in the use of computers and Internet access in Brazilian healthcare facilities. The facilities that presented lower percentages of access to basic ICT infrastructure were still public facilities, of which 6% did not have access to computers and the Internet (about 3,000), and outpatient facilities, of which 4% did not have computers or Internet access (about 3,600). Among private facilities, inpatient facilities, and facilities that provided diagnosis and therapy

services (SADT), computer and Internet access were universalized. Regional disparities were also observed, as shown in Figure 1.

There was a growth trend in the use of devices such as laptops and tablets in 2021. The results of the survey indicated that 29% of healthcare facilities used tablets and 61% used laptops, percentages higher than those found in 2019 (17% and 48%, respectively).

Connection via cable or optical fiber was present in 94% of healthcare facilities with Internet access, an increase of eight percentage points in relation to 2019. The second most-used type of connection was mobile or via 3G or 4G modem (36%). Radio connections (12%) and satellite connections (5%) were used by a smaller percentage of facilities.

The maximum download speed of the main connection of healthcare facilities also presented an upward trend. Connection speeds above 100 Mbps were present in 23% of facilities, a percentage that was 11% in 2019. The main types of facilities responsible for this increase were private facilities (36%), inpatient facilities with more than 50 beds (39%), and those that

Computerization of Primary Health Units

In 2021, 94% of Primary Health Units (PHUs) had computers and 92% accessed the Internet. Access was mostly on desktop computers (92%), but the use of laptops and tablets took place in about 40%. In addition, in 91% of PHUs, Internet access was provided by cable or optical fiber connections, and in 17%, by mobile connections. The connection speeds were still slower than those of other types of facilities, considering that the maximum speed in 41% of these facilities was 10 Mbps. Another highlight was the growing use of electronic health records, which reached 89% of PHUs (up from 78% in 2019).

provided diagnosis and therapy services (30%). Despite these advances, there is still room for improvement, mainly in the connection speeds of public and outpatient facilities, which maintained lower speed ranges.

IT GOVERNANCE AND INFORMATION SECURITY

As for IT governance and management, the results indicated that only 29% of healthcare facilities had IT departments, with a significant difference between public (17%) and private (40%) facilities. Regarding technical support in IT, in 61% of public facilities, this service was performed by providers hired by health departments. Most private facilities (58%) used service providers hired by the facilities themselves.

Items related to information security were also mentioned in greater proportions compared to 2019 (Chart 1), especially regarding encryption tools. These tools were most used by inpatient facilities with more than 50 beds and facilities that provided diagnosis and therapy services.

With the coming into force of the Brazilian General Data Protection Law (LGPD, and with the goal of monitoring compliance of healthcare facilities with the new requirements, a new indicator was included in this edition. The results showed that about 30% of the facilities mentioned the implementation of some compliance strategies. A higher percentage of inpatient facilities with more than 50 beds and facilities that provided diagnosis and therapy services adopted measures to comply with the new law. The most-cited measures were offering service channels to patients (38%); providing information and communication reports about the LGPD (32%); and surveying personal data and classifying it (31%). Therefore, it is clear that there is a need for all healthcare facilities to expand their efforts to ensure the privacy and

protection of the personal data of patients and users of electronic systems.

PATIENT DATA IN ELECTRONIC FORMAT

The adoption of electronic systems to record patient information proved crucial for epidemiological monitoring during the health crisis. The results of the survey pointed to greater availability of these systems, considering that they were present in 88% of facilities in 2021, six percentage points higher than in 2019. Emphasis goes to public facilities, whose percentage went from 74% to 85% in this period. Despite the progress, regional disparities were still found: In the Northeast region, 81% of facilities had electronic systems, while in the other regions this percentage was around 90%.

These results also influence greater availability of patient data in electronic format:

in practically all the items investigated, there was an increase in the percentage of healthcare facilities (Chart 3). The availability of data varied according to the type of facility and, in general, was more present in inpatient facilities with more than 50 beds. Greater computerization of PHUs was also reflected in this indicator, with all items showing an increase

in their percentage when compared to 2019.

Regarding the functionalities of electronic systems, there was an increase in functionalities related to patient care, such as writing medical prescriptions (from 47% in 2019 to 58% in 2021), listing patients by diagnosis (from 39% to 46%), and listing medications being taken by a specific patient (from 24% to 33%).

ONLINE PRESENCE AND TELEHEALTH

Easier access to health information became even more necessary during the health crisis. Nonetheless, the percentage of healthcare facilities with websites remained stable (around 42%).

LESS THAN HALF
OF HEALTHCARE
FACILITIES
IMPLEMENTED
COMPLIANCE
MEASURES
ALIGNED WITH LGPD
REQUIREMENTS

FIGURE 1
**USE OF COMPUTERS AND
THE INTERNET IN THE LAST
12 MONTHS (2021)**

*Total number of healthcare
facilities (%)*

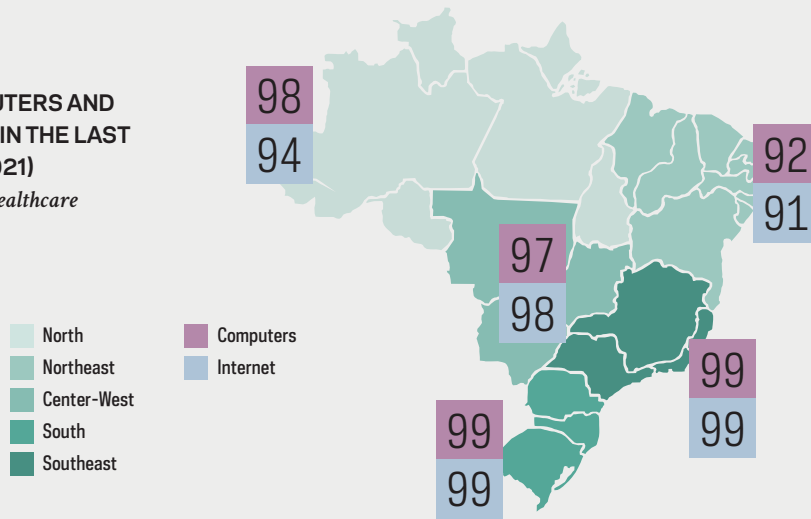


CHART 1
**HEALTHCARE FACILITIES BY TYPE OF
INFORMATION SECURITY TOOL USED
(2019 AND 2021)**

*Total number of healthcare facilities that used the
Internet in the last 12 months (%)*

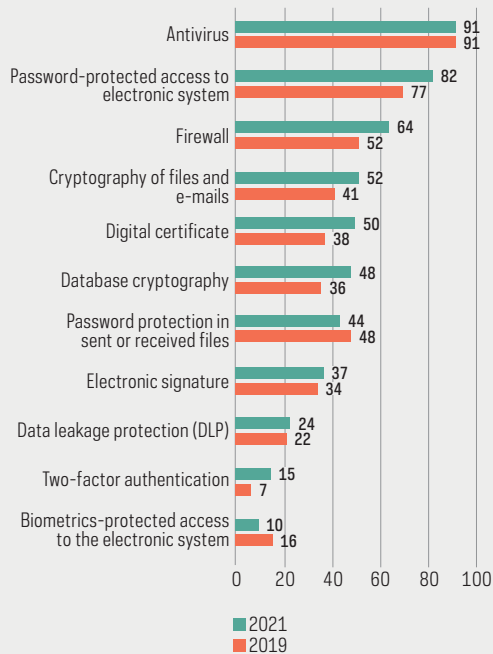
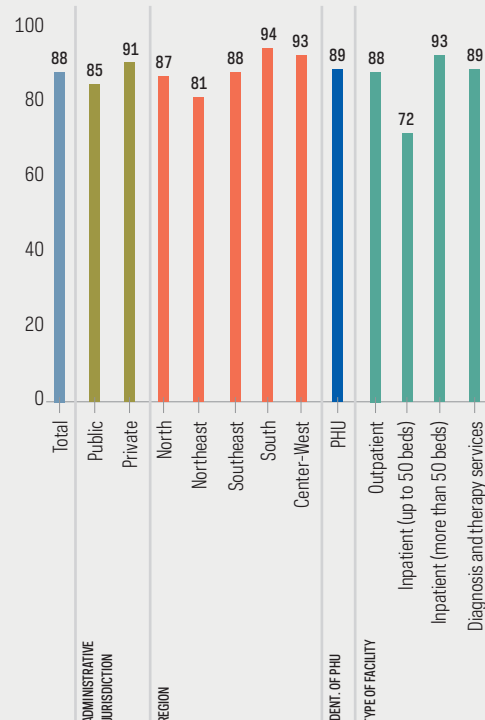


CHART 2
**HEALTHCARE FACILITIES BY AVAILABILITY
OF AN ELECTRONIC SYSTEM TO RECORD
PATIENT INFORMATION (2021)**

*Total number of healthcare facilities that used the
Internet in the last 12 months (%)*



It is worth noting that the highest percentage of websites was found among facilities that provided diagnosis and therapy services (71%). There was a small increase in the proportion of facilities that had social network profiles (from 46% in 2019 to 53% in 2021).

The only online service that increased in availability compared to the previous edition was interactions with medical teams (9% to 15% in the period). Other services, such as booking appointments and tests, and viewing one's patient chart and lab test results, remained stable.

The use of telehealth was boosted during the pandemic, and its use was important to maintain several healthcare services. In this edition of the ICT in Health survey, a new item was included regarding teleconsultations, considering the changes in the law and the authorization granted by the Ministry of Health to use this resource for patient access. Teleconsultations were made available by 18% of healthcare facilities. With the exception of distance learning and distance research activities, the other items investigated by the survey increased in comparison to 2019 (Chart 4).

ADOPTION AND USE OF NEW TECHNOLOGIES

Starting with this edition, the survey included a new module about the adoption and use of new technologies by healthcare facilities, considering that they are tools that can contribute to improving clinical, governance, and strategic processes in healthcare planning, enabling better reach of digital health and its

monitoring. Results indicated that a significant proportion of healthcare facilities used cloud services (Chart 5).

TELEHEALTH IN
PHUS: 30% OFFERED
REMOTE PATIENT
MONITORING AND
14% OFFERED
TELECONSULTATIONS

Only 4% of facilities (about 4,268) performed Big Data analysis, while among public facilities, this percentage was 1% (about 635), and among private facilities, 6% (about 3,633). Among the facilities that performed Big Data analytics, 73% used in-house teams and 47%, external service providers. The main

source used was the facility's internal data, originating in patient demographics, forms, and medical records (76%).

The use of Artificial Intelligence was mentioned by about 4,600 facilities, while robotics was cited by about 3,700.

Survey methodology and access to data

Due to the demand for methodological improvements for the dissemination of more disaggregated data and limitations imposed on data collection during the COVID-19 pandemic, this edition collected data only from healthcare facilities. Data collection was carried out, using telephone interviews and a web questionnaire, with 1,524 managers between January and August 2021. The results of the ICT in Health survey are available on the Cetic.br|NIC.br website (<http://www.cetic.br>). The tables of estimates and margins of error for each indicator are also available for download on the Cetic.br|NIC.br website.

24%of healthcare facilities
allowed patients to view
lab test results**22%**of healthcare facilities
allowed patients to book
appointments online**21%**of healthcare facilities
allowed patients to book
lab tests online**16%**of healthcare facilities
allowed online interaction
with medical team**9%**of healthcare facilities allowed
patients to view their electronic
medical records online

CHART 3

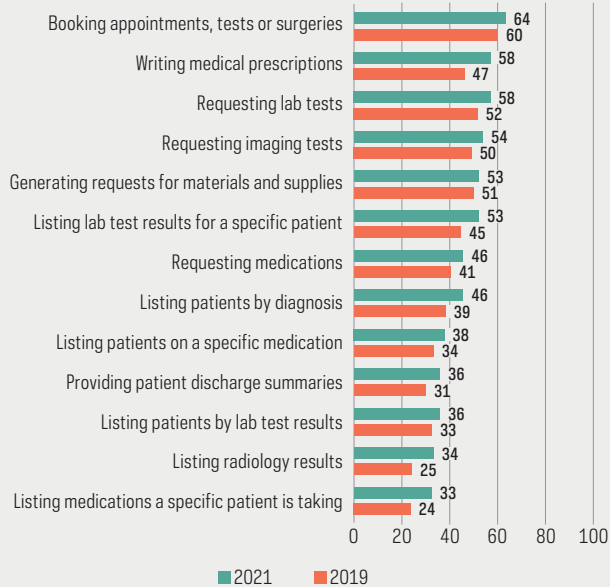
**HEALTHCARE FACILITIES BY AVAILABLE ELECTRONIC
SYSTEM FUNCTIONALITY (2019 AND 2021)***Total number of healthcare facilities that used the Internet in the last 12 months (%)*

CHART 4

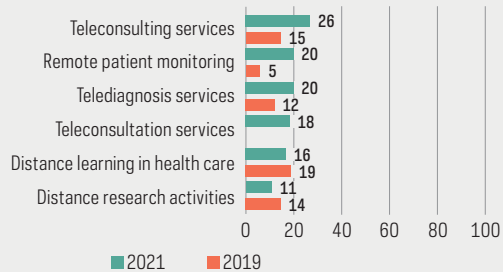
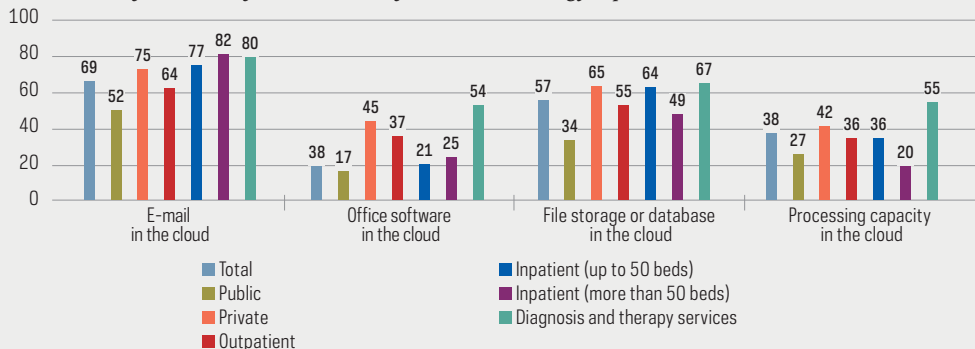
**HEALTHCARE FACILITIES BY TELEHEALTH SERVICES
AVAILABLE (2019 AND 2021)***Total number of healthcare facilities that used the Internet in the last 12 months (%)*

CHART 5

HEALTHCARE FACILITIES THAT USED CLOUD SERVICES (2021)*Total number of healthcare facilities with information technology departments or areas (%)*



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

2021

Methodological Report

ICT in Health

COVID-19 Edition – Adapted methodology

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 “Methodological Report” of the Survey on the use of information and communication technologies in Brazilian healthcare facilities – ICT in Health. The study was 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, through the Department of Informatics of the Brazilian Public Health System (Datasus) 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 (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2015, p. 2).

Given the limitations imposed by the COVID-19 pandemic, the ICT in Health survey was not conducted in 2020. The sector was directly affected by the pandemic, given that health professionals had to deal with scenarios of great pressure on hospital services, which made it impossible to conduct interviews with this public during the most critical periods of the pandemic. Given the new scenario, the survey methodology was reformulated, considering the procedures adopted by other public and private research institutes, which took into consideration other restriction measures adopted to cope with the health crisis.¹

In 2021 the survey sample was 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 to be reached over the span of two editions. In the first year, the plan was to include an expanded sample of healthcare facilities without the corresponding data collection from healthcare professionals. In the second year, data collection will be carried out with a small sample of healthcare facilities, followed by interviews with professionals. The combined estimates of the two years will be used to provide readings per federative unit for healthcare facilities.

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

¹ For more information, see Plano de Contingência para as Pesquisas TIC do CGI.br: estratégia de coleta de dados durante a pandemia COVID-19. Retrieved on October 26, 2021, from <https://cetic.br/pt/publicacao/plano-de-contingencia-para-as-pesquisas-tic-do-cgi-br/>

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 (Brazilian Institute of Geography and Statistics [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 the IBGE Survey of Medical-Sanitary Assistance. 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)²

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;

² 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.

- 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.

REFERENCE AND ANALYSIS UNIT

To achieve the objectives of the survey, healthcare facilities were considered to be analysis units. In 2021, 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. In 2021, data was not presented by federative unit because of the difficulties faced collecting data during the COVID-19 pandemic.

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 ICT in Health “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 National Registry of Healthcare Facilities (CNES) maintained by the Brazilian Public Health System (Datusus), 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

Previous editions of the ICT in Health survey used stratified sampling of facilities with probability proportional to a size measure (number of employees). This method was used to ensure the presence of a pool of health professionals who would respond on behalf of the other two target audiences that were of interest for the survey. Because the methodology for selecting the professionals was redesigned in view of the difficulties with conducting interviews with this audience, the use of a sample design based on probability proportional to size (PPS) was considered unnecessary.

In addition, since most of the parameters of interest that the survey sought to estimate were proportions and counts by domains, PPS was not expected to improve their accuracy. 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 $\frac{1}{2}$ power. To allocate the sample among the classes of type of facility x type of administrative jurisdiction, power allocation with power equal to $\frac{1}{2}$ 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" in the next section of this publication.

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

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 nonresponse, adjustment was carried out using a logistic model to predict the probability of response. The model was based on the following variables: region, location, administrative jurisdiction, type of facility, connection to the Internet according to CNES registry, presence of contact information in the registry, size of facility in terms of number of employees, groups of federative units by response rate to the survey and belonging to the Brazilian Company of Hospital Services (EBSERH) database of university hospitals. The result of the model was the estimated response probabilities for each of the survey's responding facilities. Thus, nonresponse was corrected using Formula 4.

FÓRMULA 4

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

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 EBSERH 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 non-response 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, Hurwitz and Madow (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 this survey are published online and made available on Cetic.br|NIC.br's website (<http://www.cetic.br>). The tables of proportions, totals and margins of error calculated for each indicator are available for download In Portuguese, English and Spanish. More information on the documentation, metadata and microdata databases of the survey are available on Cetic.br|NIC.br's microdata webpage (<https://www.cetic.br/microdados/>).

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 – IBGE. (2010). *Pesquisa Assistência Médico-Sanitária 2009*. Rio de Janeiro: IBGE. Retrieved on November 11, 2021, from <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. Retrieved on March 1, 2019, from <http://cnes.datasus.gov.br/>
- Brazilian Ministry of Health. (2006). *Manual do Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde (CNES) – Versão 2*. Retrieved on March 1, 2019, from <http://cnes.saude.gov.br/pages/downloads/documentacao.jsp>
- Cochran, W. G. (1977). *Sampling Techniques* (3rd. ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Deming, W. E., & Stephan, F. (1940). On a least squares adjustment of a sampled frequency table when the expected marginal totals are known. *Annals of Mathematical Statistics*, 11, 427-444.
- Hansen, M. H., Hurwitz, W. N., & Madow, W. G. (1953). *Sample survey methods and theory*. New York: Wiley.
- Organisation for Economic Co-operation and Development – OECD. (2015). *Draft OECD guide to measuring ICTs in the health sector*. Retrieved on March 1, 2019, from <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.

DATA COLLECTION REPORT

ICT IN HEALTH
SURVEY

2021

Data Collection Report

ICT in Health 2021

COVID-19 Edition – Adapted methodology

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 2021 ICT in Health survey. The objective of this report is to provide information about specific characteristics of the 2021 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”, also available in this publication.

Sample allocation

Table 1 presents the sample allocation of healthcare facilities for the two years of survey implementation.

TABLE 1

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

		Planned sample
Administrative jurisdiction	Public	10 755
	Private	7 516

CONTINUES ►

► CONCLUSION

		Planned sample
Type of facility	Outpatient	13 790
	Inpatient (up to 50 beds)	1 034
	Inpatient (more than 50 beds)	704
	Diagnosis and therapy services	2 743
Federative unit	Rondônia	389
	Acre	241
	Amazonas	601
	Roraima	271
	Pará	625
	Amapá	200
	Tocantins	484
	Maranhão	1 076
	Piauí	619
	Ceará	582
	Rio Grande do Norte	532
	Paraíba	853
	Pernambuco	1 216
	Alagoas	1 111
	Sergipe	707
	Bahia	939
	Minas Gerais	736
	Espírito Santo	758
	Rio de Janeiro	1 088
	São Paulo	728
	Paraná	578
	Santa Catarina	705
	Rio Grande do Sul	652
	Mato Grosso do Sul	432
	Mato Grosso	751
	Goiás	519
	Federal District	884

Data collection instruments

INFORMATION ON THE DATA COLLECTION INSTRUMENTS

The data was collected through a structured questionnaire that was applied to administrative professionals in the facilities (preferably information technology (IT) managers). 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, and telehealth.

It was not possible to implement the questionnaire dedicated to healthcare professionals (physicians and nurses) in the 2021 edition of the survey, given the restrictions on approaching this population during the COVID-19 pandemic.

CHANGES IN THE DATA COLLECTION INSTRUMENTS

Based on the results of the interviews conducted during the pretests, changes were made to the survey questionnaire. The main objective of the changes was to adapt the questionnaire to standards under discussion in international forums for collection of data on the use of information and communication technologies 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 B – ICT infrastructure in the facility:

- Change to the indicator that investigates computer use by healthcare facilities in the 12 months prior to the survey, which no longer collects the number of devices.
- Inclusion of a new indicator that investigates compliance of healthcare facilities with the Brazilian General Data Protection Law (LGPD).

Module D – Personal health records and telemedicine:

- Change to the indicator that investigates the services offered online by healthcare facilities to patients, to specify whether the services are offered via website or application, or both.

Module H – New technologies:

- Inclusion of this new module to investigate the use of new technologies by healthcare facilities, by means of the following new indicators:

- Indicator that investigates whether healthcare facilities used cloud technologies, such as e-mail, office software, database or file storage and processing capacity, in the 12 months prior to the survey.
- Indicator that investigates whether Big Data analyses were conducted in the healthcare facilities in the 12 months prior to the survey, in addition to the data sources used in these analyses and those responsible for conducting them.
- Indicator that investigates whether healthcare facilities used technologies such as blockchain, Artificial Intelligence, robotics and key technologies in the 12 months prior to the survey.

PRETESTS

Six interviews were conducted with general or IT managers of healthcare facilities between December 14 and 23, 2020. 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 2021 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 standardization and quality of the work.

Data collection for managers of healthcare facilities was performed by 53 interviewers, two supervisors and two assistants.

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 2021 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. Considering the situation faced by healthcare facilities due to the COVID-19 pandemic, and the specificity of the target population of the

ICT in Health survey, the questionnaire administered via CATI was made available for self-completion online to all managers that requested it. Interviews to administer the questionnaires lasted an average of 35 minutes via CATI and 60 minutes with self-completion online.

DATA COLLECTION PERIOD

Data for the 2021 ICT in Health survey was collected from the sampled healthcare facilities between January and August 2021. The interviews with 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 the information 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. Considering the situation faced by healthcare facilities due to the COVID-19 pandemic, refusals and difficulties in contacting the identified or selected respondents made it impossible to obtain some interviews.

TABLE 2

NUMBER OF RECORDED CASES, ACCORDING TO FIELD SITUATIONS

Situations		Total
Block 1	Could not speak with a representative of the healthcare facility	17
Block 2	Spoke with a representative of the healthcare facility or the respondent, but did not complete the interview	92
Block 3	Interview with the healthcare facility manager fully completed	1 264
Block 4	Definite impossibility of carrying out interview with the healthcare facility manager	2 942
Block 5	Follow up to the web questionnaire	21
Systemic	Situations automatically generated by the system that can be returned for a new contact to the healthcare facility manager	7 922

DATA COLLECTION RESULTS

It was difficult to achieve the response rate expected to the survey, given the new coronavirus pandemic. Therefore, it was not possible to conduct interviews in some specific strata:

- Acre, private, inpatient (up to 50 beds);
- Acre, public, inpatient (more than 50 beds);
- Alagoas, private, primary healthcare units (PHUs);
- Alagoas, public, diagnosis and therapy services;
- Amapá, public, inpatient (more than 50 beds);
- Amazonas, private, inpatient (up to 50 beds);
- Distrito Federal, public, inpatient (up to 50 beds);
- Distrito Federal, public, diagnosis and therapy services;
- Maranhão, private (PHUs);
- Maranhão, public, inpatient (more than 50 beds);
- Mato Grosso do Sul, private (PHUs);
- Pará, private (PHUs);
- Paraná, private (PHUs);
- Pernambuco, private (PHUs);
- Pernambuco, public, diagnosis and therapy services;
- Rio de Janeiro, public, diagnosis and therapy services;

- Rio Grande do Norte, public, diagnosis and therapy services;
- Rondônia, private (PHUs);
- Sergipe, private, PHU.

The low productivity of data collection led to the need to use the sample of facilities that had been selected for the 2022 edition. Thus, the full sample was used in this edition. For the 2021 ICT in Health survey, interviews were conducted in 1,524 healthcare facilities, reaching 8% of the planned sample of 18,271 facilities. The rate of response of facilities by stratification variable is presented in Table 3.

TABLE 3

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

		Rate of response
Administrative jurisdiction	Public	8%
	Private	9%
Type of facility	Outpatient	8%
	Inpatient (up to 50 beds)	13%
	Inpatient (more than 50 beds)	17%
	Diagnosis and therapy services	6%
Federative unit	Rondônia	10%
	Acre	14%
	Amazonas	6%
	Roraima	7%
	Pará	6%
	Amapá	5%
	Tocantins	10%
	Maranhão	6%
	Piauí	9%
	Ceará	9%
	Rio Grande do Norte	8%
	Paraíba	7%
	Pernambuco	7%
	Alagoas	6%

CONTINUES ►

► CONCLUSION

		Rate of response
Federative unit	Sergipe	9%
	Bahia	8%
	Minas Gerais	11%
	Espírito Santo	9%
	Rio de Janeiro	5%
	São Paulo	11%
	Paraná	15%
	Santa Catarina	11%
	Rio Grande do Sul	12%
	Mato Grosso do Sul	11%
	Mato Grosso	10%
	Goiás	10%
	Federal District	6%

ANALYSIS OF RESULTS

ICT IN HEALTH
SURVEY

2021

Analysis of Results

ICT in Health 2021

COVID-19 Edition – Adapted methodology

The global health emergency caused by the COVID-19 pandemic has highlighted the importance of harnessing digital technologies to support public health programs and quickly and efficiently disseminate recommendations to the population (World Health Organization [WHO] & International Telecommunication Union [ITU], 2020). This scenario demanded that countries and health systems take measures to prevent and detect COVID-19 and provide care for the affected population. In this context, the use of information and communication technologies (ICT) played a very important role, in both monitoring and confronting the pandemic. Health information systems, more than in any other period, were crucial for the management of the necessary data and information with the required speed. They proved to be essential to providing evidence for data-based decision-making and adapting health policies and actions. Additionally, emerging technologies and automation have the potential to greatly improve public health. (Pan American Health Organization [PAHO], 2021a).

The pandemic has not only tested health systems, but also shown that all government, academic, and private sector actors should work together with a common goal, fighting against the pandemic and for the population's health and well-being (PAHO, 2021b). These actors recognize that the digitization of health is a strategic action to increase the effectiveness and efficiency of services and the care provided. In several countries, including Brazil, there has been a process of accelerating the adoption of ICT, and searching for digital health policies to combat COVID-19 and maintain activities in other sectors of economies.

In Brazil, this rise in the pace of ICT adoption and use in health care has been associated with the development of applications by the public and private sectors. One of the main programs developed in the period was Conecte SUS, which was implemented in 2019 and whose use was driven by the need to confront the pandemic.

The focus of this program has been expanding computerization of primary care¹, Internet coverage for family health strategy (FHS) teams, and computerization at other levels of care (Brazilian Ministry of Health, 2021). In terms of telehealth, the new regulation enabled teleconsultations (Ordinance MS No. 467/2020) and online screening tools, which contributed to increasing the effectiveness of social distancing measures.

The eighth edition of the ICT in Health survey was carried out, therefore, in a scenario of increasing demands regarding care and computerization of the Brazilian healthcare system. Its methodology was adapted to the characteristics of this period, as described in the “Methodological Report” of this publication. In addition to the indicators that traditionally contribute to mapping the use of digital health in Brazil, this edition included indicators that aimed to assess compliance of Brazilian healthcare facilities with the Brazilian General Personal Data Protection Law (LGPD) and the adoption of new technologies in health, such as cloud computing, Big Data analytics, and Artificial Intelligence (AI).

Because of the pandemic, the ICT in Health survey faced numerous challenges to its implementation, especially regarding contact with managers at a time of enormous pressure on healthcare facilities. Given this scenario, the survey was not carried out in 2020, and was resumed in 2021 only with the public of managers². The information collected, therefore, allows us to point to trends in the adoption of ICT during the health crisis, in addition to indicating pathways for policies to be implemented in a post-pandemic scenario.

In this edition, the “Analysis of Results” is divided into the following sections:

- ICT infrastructure and use in healthcare facilities;
- IT management and governance;
- Electronic health records and exchange of information;
- Online services provided to patients and telehealth;
- New technologies;
- Final considerations: agenda for public policies.

¹ Program to Support the Computerization and Qualification of Primary Health Care Data (Informatiza APS), via Ordinance No. 2.983/2019.

² This edition of the survey adapted its methodology because of the severe health crisis and the challenges faced by the health sector. In addition to conducting interviews only with facility managers, this context resulted in lower response rates than those usually reached in other editions. For this reason, we emphasize the need for caution when comparing the results of this edition with those of previous years. For more information on the adapted methodology, see the “Methodological Report” of this edition.

ICT infrastructure and use in healthcare facilities

Coping with the COVID-19 pandemic has shown the relevance, not only of computerizing healthcare facilities to increase capacity and quality of care, but also of expanding information exchange and public health monitoring. In this direction, the Pan American Health Organization (PAHO) launched a call to action in the Americas, to advance the digital transformation of the health sector. The organization believes that the digital transformation is an irreversible reality and that the benefits of information technologies must no longer be the domain of the few, but the right of all (PAHO, 2021d).

The call presents eight guiding principles for digital transformation in health: 1) Ensure universal connectivity in the health sector by 2030; 2) Co-create digital public health goods for a more equitable world; 3) Accelerate towards inclusive digital health with an emphasis on the most vulnerable; 4) Implement interoperable, open, and sustainable digital health and information systems; 5) Mainstream human rights in all areas of digital transformation in health; 6) Participate in global cooperation on Artificial Intelligence and any emerging technology; 7) Establish mechanisms for trust and information security in the digital environment of public health; and 8) Design public healthcare architecture in the era of digital interdependence (PAHO, 2021d).

To reach these objectives, PAHO recommends that countries implement technological infrastructure, such as access to computers and quality Internet, which at a minimum should allow for: data capture and analysis platforms; real-time dissemination of information; electronic health records; patient portals; and establishment of appropriate communication channels for teleconsultation. All of these are tools of great relevance to combating the pandemic (PAHO, 2021a).

The results of the ICT in Health survey over the last few years have pointed to increasing access to ICT (especially computers and the Internet) in Brazilian healthcare facilities. Despite this trend, the disparities observed in previous years persist. If some strata have achieved universal computer and Internet use, others still present deficits in access to these technologies (Table 1).

The main disparities were identified between administrative jurisdictions, among geographical regions, and in the Primary Healthcare Units (PHUs). An estimated 94% of public facilities used computers and the Internet, while among private facilities, this use was universal. Among the country's geographical regions³, the Northeast presented the lowest proportions: 92% of facilities had computers and 91% had Internet access. In the North, even though 98% of facilities had computers, a smaller percentage (94%) had Internet access. In the other regions, these technologies were present in more than 97% of healthcare facilities.

³ Regional differences were also observed in relation to households with Internet access. According to the results of the ICT Households 2020 survey, 79% of households in the Northeast and 81% of households in the North and Center-West had Internet access, while in the South (84%) and Southeast (86%) these percentages were higher (Brazilian Internet Steering Committee [CGI.br], 2021a).

In terms of facility type, of the universe of 40,600 PHUs considered in the survey, approximately 2,500 did not have computers (representing 6% of the total) and 3,400 did not have Internet access (about 8%). In the stratum of outpatient facilities, also composed of PHUs, about 4% had neither computers nor Internet access (about 3,500 facilities). In others, access to these technologies was considered universal. Finally, healthcare facilities located in non-capital cities also showed lower percentages of access (about 96%) to computers and the Internet.

TABLE 1

HEALTHCARE FACILITIES THAT USED COMPUTERS AND THE INTERNET (2021)*Total number of healthcare facilities*

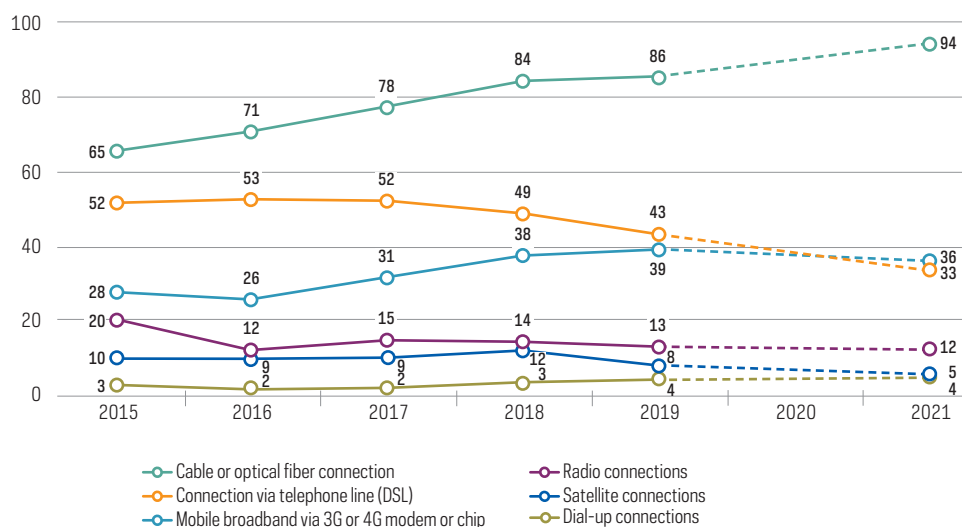
Healthcare facilities		Computer		Internet	
		Yes	No	Yes	No
Total		108 374	3 701	108 059	3 941
Administrative jurisdiction	Public	49 656	3 284	49 540	3 325
	Private	58 718	417	58 519	616
Region	North	7 223	138	6 941	420
	Northeast	29 383	2 515	29 172	2 652
	Southeast	42 214	504	42 178	540
	South	19 729	245	19 804	170
	Center-West	9 825	299	9 965	159
Type of facility	Outpatient	87 093	3 504	86 735	3 787
	Inpatient (up to 50 beds)	4 948	55	4 964	39
	Inpatient (more than 50 beds)	2 959	0	2 959	0
	Diagnosis and therapy services	13 374	142	13 401	115
Identification of PHU	PHU	40 087	2 505	39 120	3 397
Location	Capital city	22 343	63	22 354	52
	Non-capital city	86 031	3 638	85 705	3 889

In 2021, there was an increase in the percentage of health facilities that used laptops and tablets. The use of tablets has been presenting an upward trend since 2017, when the device was present in 7% of healthcare facilities, reaching 29% in 2021. In turn, the use of laptops occurred in 61% of healthcare facilities in 2021, a proportion that was 48% in 2019.

There were differences in the use of these devices in relation to the administrative jurisdiction of the facilities. In public facilities, about 42% had laptops and 35% had tablets, while in private facilities, laptops were present in 78% and tablets, only in 23%. This result is aligned with the greater use of tablets by family health strategy (FHS) teams, who regularly visit the communities under their responsibility⁴. Laptops were mainly used in inpatient facilities with more than 50 beds (88%) and in facilities that provided diagnosis and therapy support services (74%), with increases in relation to 2019 (13 and 17 percentage points, respectively).

Different types of Internet connection were used in healthcare facilities due to Brazil's territorial heterogeneity. Cable or optical fiber connections have expanded in recent years: In 2015, they were present in 65% of health facilities, increasing to 94% in 2021. Although at lower rates, mobile connections via 3G or 4G modems were also among the most commonly used: In 36% of facilities in 2021, compared to 28% in 2015. Some type of connections have been declining: among them, connection via telephone lines (DSL), which is increasingly less used in healthcare facilities, in addition to satellite connections, which have been gradually less used since 2018 (Chart 1).

CHART 1

HEALTHCARE FACILITIES BY TYPE OF INTERNET CONNECTION (2015 - 2021)*Total number of healthcare facilities with Internet access (%)*

⁴ The Ministry of Health established a partnership with the Ministry of Science, Technology and Innovation (MCTI), with the support of the National Education and Research Network (RNP), to enable Internet access in 100% of Family Healthcare Units (Ministry of Health, 2021). In the second half of 2020 and in the beginning of 2021, several departments of health provided community agents with tablets to facilitate the registration of patient information.

In relation to the regions, the North had the lowest percentage of facilities with access to cable or fiber optic connections (86%), a percentage that remained stable when compared to 2019. The second most-used connection in this region was mobile connections via 3G or 4G modems or chips, which were present in 43% of healthcare facilities, up from 29% in 2019. Radio connections (19%) and satellite connections (9%) maintained the same percentage as in the previous edition of the survey. In all other regions, more than 94% of healthcare facilities had access to cable or optical fiber connections. The second most-used connections in the Northeast (32%) and Southeast (39%) were mobile connections, while in the South and Center-West, they were connections via telephone line (DSL), in 33% and 42% of healthcare facilities, respectively.

As for PHUs, there was an increase in the use of cable or optical fiber connections, which went from 79% in 2019 to 91% in 2021. This result may be associated with computerization programs⁵ aimed at this specific type of facility, in addition to the implementation of policies for reporting patient information and data related to the fight against the pandemic. With the exception of DSL connections, which were less present among PHUs, the other types of connections did not present significant changes compared to the last edition of the survey.

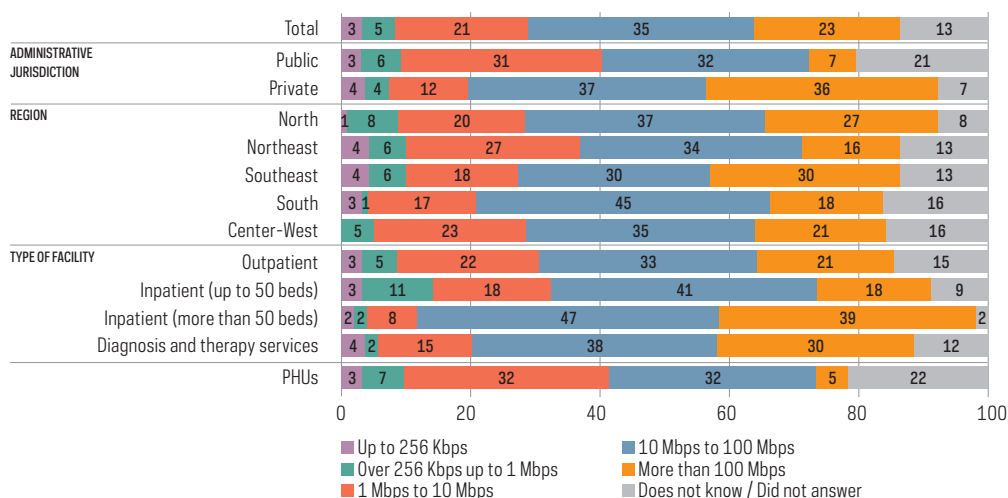
The increase in the use of mobile connections may be related to the greater use of laptops and tablets and the use of applications such as Conecte SUS Profissional, which allows healthcare professionals to access patient records and, in the case of PHUs, for the program to expand the Internet coverage of Family Healthcare Strategy (FHS) teams (Brazilian Ministry of Health, 2021).

Still in terms of Internet connections, the maximum download speeds of the main connections were higher compared to 2019. While in 2019 about 41% of facilities had connections with speeds above 10 Mbps, in 2021 this percentage increased to 58%. This increase occurred mainly for speeds above 100 Mbps (11% of healthcare facilities in 2019 compared with 23% in 2021). This increase may be a reflection of greater availability of cable or optical fiber connections, as pointed out earlier.

There were also disparities in contracted connections, mainly between administrative jurisdictions and types of facilities. In public facilities, while 40% had speeds up to 10 Mbps, in private facilities, this percentage was only 20%. In contrast, 7% of public facilities had connection speeds greater than 100 Mbps, while in private facilities this percentage was 36% (Chart 2). As for types of facilities, inpatient facilities with more than 50 beds and facilities that provided diagnosis and therapy services remained with the highest connection speeds, with 39% and 30%, respectively, having connections with speeds over 100 Mbps. In PHUs, only 5% had this connection speed, and about 64% of them had connections with speeds between 1 Mbps and 100 Mbps.

⁵ As is the case for the National Health Information and Informatics Policy (PNIIS) (Ordinance GM/MS No. 1.768 / 2021).

CHART 2

HEALTHCARE FACILITIES BY RANGE OF DOWNLOAD SPEED OF THE MAIN CONNECTION (2021)*Total number of healthcare facilities with Internet access (%)*

The managers' assessment of IT infrastructure varied according to administrative jurisdiction and type of facility. Among public facility managers, 38% agreed that IT devices were new and up-to-date, while among managers of private facilities, this percentage was 63%. Regarding facility types, managers of facilities that provided diagnosis and therapy services had the best assessments of IT devices: 64% agreed that they were new and up-to-date. In relation to PHUs, 41% of managers agreed with this assessment.

As for Internet connections, 48% of managers of public facilities and 72% of private ones agreed that the connection fit the facility's needs. For the types of facilities, managers of inpatient facilities with more than 50 beds and facilities that provided diagnosis and therapy services provided the best assessments of connections: 78% and 76%, respectively, agreed that they fit the facility's needs. The lowest percentage of approval regarding this issue was among PHU managers (49% agreed that the connections fit the unit's needs). These differences in assessments were aligned with the results relative to connection speeds.

The data shows the need to expand Internet coverage for facilities that still have infrastructure that falls short of needs. In addition, in some strata, current Internet connections also did not meet demands for improving the use of electronic systems, sending information in real time and, eventually, even for conducting teleconsultations.

In this direction, PAHO recommends establishing partnerships and sustainable mechanisms for the exchange of data, information, knowledge, investment, and public-private financing, including government funds and multilateral banks in conjunction with the private sector. Defining sustainable and practical financing models for the development of broadband networks and infrastructure, especially the expansion

of networks in remote areas, would contribute to the digital transformation in the health sector (PAHO, 2021d). Furthermore, carrying out constant measurements that verify the quality of the connections provided is strategic to evaluating the quality of the infrastructure adopted in the sector.

IT management and governance

ICT management and governance must accompany the development of new technologies and incorporate them into the daily life of the services provided (Brazilian Ministry of Health, 2021). Therefore, healthcare facilities must have qualified and multidisciplinary change management teams that accompany digital transformation in the health sector, attending to the needs of different actors (patients, healthcare professionals, administrative staff, leaders, coordinators, etc.). It is also important that they define processes to assess emerging technologies and prepare facilities for the development and better use of the tools that digital health can provide (PAHO, 2021d). Furthermore, it is recommended that the actors involved in ICT management and governance incorporate new underlying frames of reference to predict the adoption and use of technologies in the health sector, from the perspective of both providers and users, developing mechanisms to search for, promote, and exchange information on good practices (PAHO, 2021d).

The results of the ICT in Health 2021 survey showed that 29% of facilities had IT areas or departments, with a significant difference between public (17%) and private (40%) facilities. The presence of these departments was also uneven among the types of facilities: Among inpatient facilities with more than 50 beds, about 78% had IT areas, while only about 37% of inpatient facilities with up to 50 beds, and those that provided diagnosis and therapy services, had IT areas. In outpatient facilities, 26% had specific IT areas. It should be noted that these percentages have remained stable in recent years.

Most healthcare facilities (79%) with IT departments had between one and three people working in this area, and 18% had between four and ten employed persons. Among public facilities that had IT department, 71% had between one and three employed persons working in this area, a percentage that rose to 82% in private facilities. Emphasis goes to inpatient facilities with more than 50 beds: About 30% had between four and ten employed persons working in this area, and 15% had more than ten.

The presence of multidisciplinary teams in IT departments is of great relevance for strategic management, because these employees are knowledgeable about the specifics of the health sector and can contribute to improving work processes, developing digital health products, and helping healthcare professionals appropriate these technologies. However, only 20% of healthcare facilities had employed persons with health degrees as part of the IT departments teams.

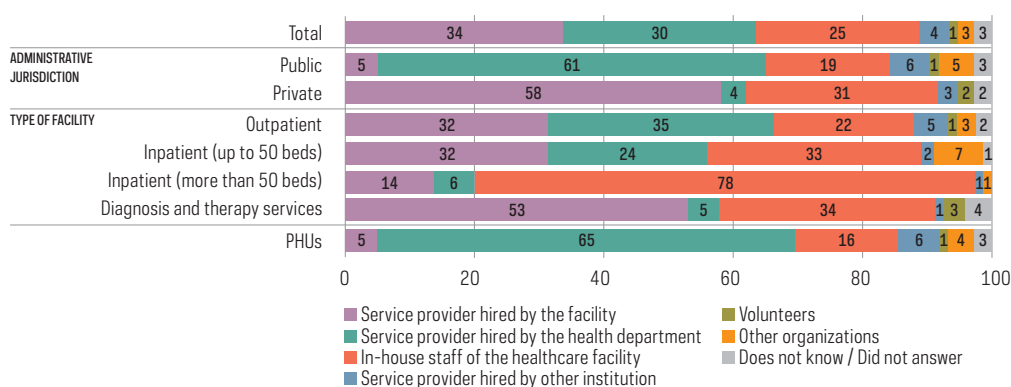
About 28% of public facilities had employed persons with health degrees as part of their IT departments, an increase of about ten percentage points compared to 2019. Private facilities showed no significant changes, maintaining a percentage of about 17%. The increase in the number of these professionals in public facilities occurred as part of the measures to cope with the COVID-19 pandemic, which required greater use of ICT for recording cases, vaccinations, and other information about the pandemic.

Regarding computer technical support, in 61% of public facilities the service was performed by providers hired by health departments, while 19% had in-house teams to perform this service. In the private facilities, 58% had service providers hired by the facilities, while in-house teams did this service in 31% (Chart 3). Among private facilities, there was an increase in the presence of in-house teams providing technical support in IT areas and a decrease in service providers hired by the facilities: In 2019, these proportions were 26% and 69%, respectively.

CHART 3

HEALTHCARE FACILITIES BY MAIN PERSON RESPONSIBLE FOR COMPUTER TECHNICAL SUPPORT (2021)

Total number of healthcare facilities with Internet access (%)



HEALTH DATA SECURITY AND PRIVACY

With the advancement of digital health, adequate regulations for the various actors in the area grow in importance, since they can provide legal security and guarantee rights, such as confidentiality and privacy of patient information. With the coming into force of the Brazilian General Data Protection Law (LGPD)⁶, which aims to ensure the right to privacy and the protection of personal data, including in digital media, healthcare facilities have been incentivized to adopt more sophisticated security tools and adapt to the requirements.

There are profound impacts that come not only with adapting healthcare facilities, but also pharmaceutical companies, clinical research centers, and research organizations, both public and private, that control sensitive health-related personal data (Dallari & Monaco, 2021). Therefore, the Ministry of Health has carried out studies to advance the discussion and develop a normative framework establishing

⁶ Law No. 13.709/2018 provides for the processing of personal data, mainly in digital media, with the aim of protecting the fundamental rights of freedom and privacy. More information available at: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.html

two essential themes: the definition of LGPD profiles and the definition of consent in the National Health Data Network (RNDS) (Brazilian Ministry of Health, 2021). However, there are still some sensitive gaps relative to how data should be exchanged, interoperability, and the definition of procedures for healthcare professionals and services. Many challenges must be overcome to ensure the legal security that will sustain the advancement of digital health in the country (Brazilian Ministry of Health, 2021).

In 2021, only one third of healthcare facilities had information security policies. Among public facilities, this percentage was even lower (21%). In turn, among private facilities, four out of ten had a defined policy. Among the types of facilities, emphasis goes to inpatient facilities with more than 50 beds: 57% had an information security policy. Among facilities that provided diagnosis and therapy services, 40% had a defined policy, while among other types of facilities, this percentage was around 30%. Although close to the coming into force of the LGPD, the results showed no significant changes compared to 2019.

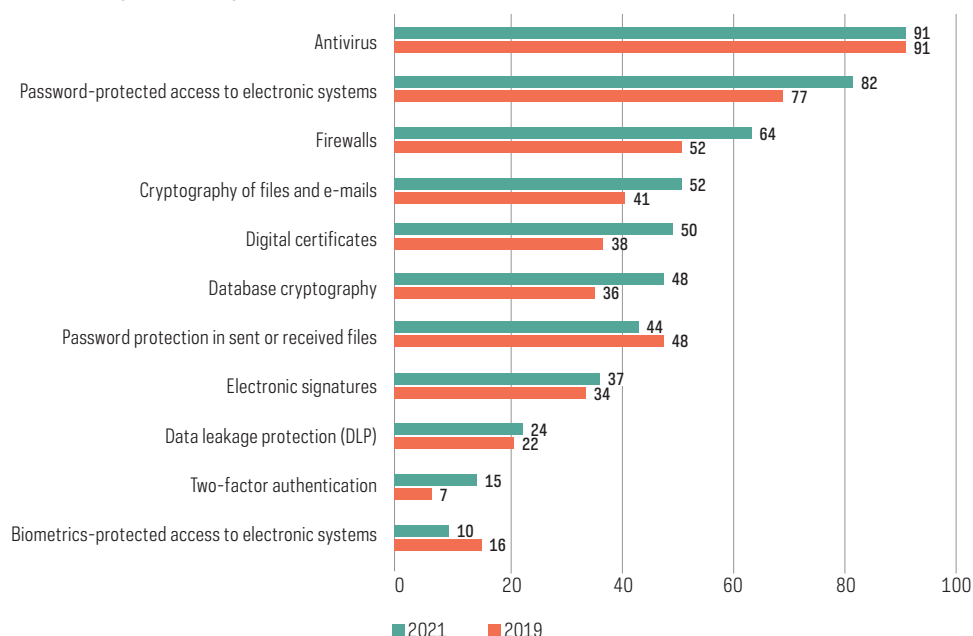
The survey also investigated information security training of employees. In 2019, 69% of healthcare facilities that had an information security policy conducted some type of information security training. In 2021, this type of training was more common in private facilities (72%) than in public facilities (62%). Regarding inpatient facilities and facilities that provided diagnosis and therapy services, about seven out of ten conducted this type of training with their employees.

Managers mentioned the presence of digital security tools at higher proportions in 2021. The most commonly used were still antivirus programs (91%), password-protected access to electronic systems (82%), and firewalls (64%), with the latter presenting an increase of eight percentage points compared to 2019 (Chart 4). The use of tools related to encryption showed growth compared to the previous edition of the survey. Cryptography of files and e-mails went from 41% to 52%, while database cryptography grew from 36% in 2019 to 48% of facilities in 2021. The greater repercussions of security incidents and data leaks and the search for compliance with the new LGPD by some managers may explain this scenario.

Other tools that increased in use in the period were digital certificates, with an increase of about 12 percentage points, and two-factor authentication, with an increase of eight percentage points. These increases may be associated with the wider use of telehealth and online medical prescriptions that resulted from the restrictive measures adopted to face COVID-19.

Over the past few years, private facilities have invested more in information security tools, and are ahead in all the items investigated by the survey when compared to public facilities. The most commonly used tools present minor differences. However, among the most sophisticated tools, the gap is considerable, especially in the use of digital certificates (73% of private facilities vs. 23% of public facilities), electronic signatures (53% of private vs. 18% of public), and cryptography of files and e-mails (61% of private vs. 41% of public).

CHART 4

HEALTHCARE FACILITIES BY TYPE OF INFORMATION SECURITY TOOL USED (2019 AND 2021)*Total number of healthcare facilities with Internet access (%)*

The Brazilian General Data Protection Law, which is intended to protect citizens' data and ensure their privacy, has directly impacted the health area (Dallari & Monaco, 2021). It determines parameters for obtaining consent, broadens the concept of sensitive data, considers the protection of third-party data through encryption, and allows holders access to their data. These resolutions can impact everything from clinical research to patient medical records and information exchange between electronic health systems. Additionally, the COVID-19 pandemic made it harder to adapt healthcare facilities in order to comply with the law, because they had to direct their efforts to great increases in provision of care and to remodeling their premises to include areas for isolation.

Starting in this edition, the survey began investigating the measures adopted by healthcare facilities concerning the LGPD, in order to ascertain their compliance with the new requirements. In general, most had not initiated actions to comply with the LGPD: Less than half of the managers said that the facilities had implemented any of the items investigated by the survey. Nonetheless, inpatient facilities with more than 50 beds and those that provided diagnosis and therapy services had the highest percentage of compliance with the law (Chart 5).

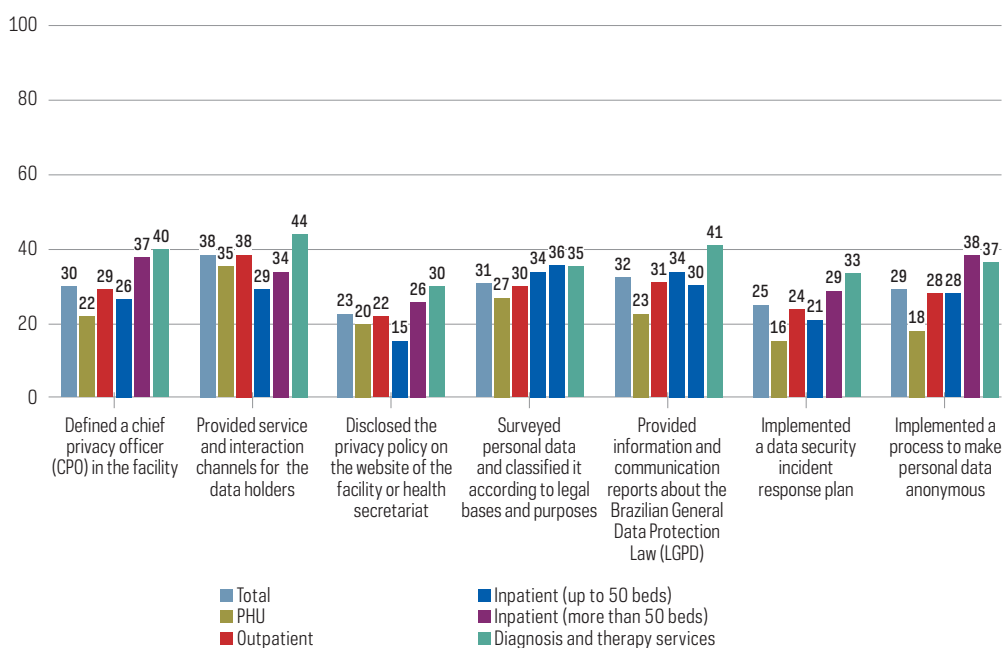
Among the most commonly adopted measures were providing service and interaction channels for data holders (38% of the total), providing information and communication reports about the LGPD (32%), surveying personal data and classifying it according to legal foundations and purposes (31%), and defining chief privacy officers (CPOs) in the facilities (30%).

Regarding administrative jurisdiction, about two out of ten public facilities reported complying with the investigated measures, with the exception of providing service channels (only 33% of managers reported that facilities provided this item). Among private facilities, about four in ten reported complying with the measures. Exceptions were disclosing privacy policies on websites (25%) and surveying and classifying personal data (35%).

CHART 5

HEALTHCARE FACILITIES BY MEASURES ADOPTED CONCERNING THE BRAZILIAN GENERAL DATA PROTECTION LAW (2021)

Total number of healthcare facilities with IT departments (%)



The managers' perceptions of system security and privacy varied mainly in terms of administrative jurisdiction and types of facilities. For 57% of public managers and 77% of private managers, the electronic systems available were secure and guaranteed the confidentiality and privacy of data. Among the types of facilities, the managers of inpatient facilities with more than 50 beds (74%) and those that provided diagnosis and therapy services (81%) agreed the most with the statement. In inpatient facilities with up to 50 beds (52%), outpatient facilities (66%), and PHUs (60%), managers gave worse assessments of the adequacy of the facility's information security.

Electronic health records and information exchange

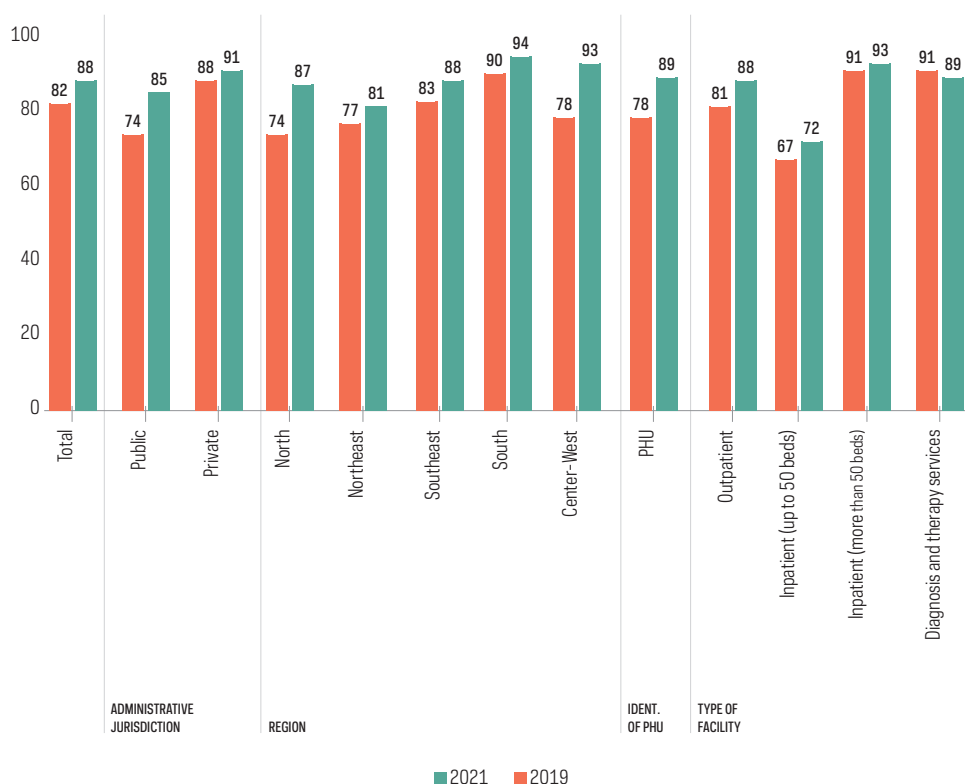
The use of electronic systems in health provides quick and coordinated data access and sharing, and they facilitate prioritization of care, control, analysis of results, and clinical outcomes. With disaggregated health data, it is possible to plan actions that reduce health inequities at all levels of care and facilitate the implementation of these strategies. (PAHO, 2021a). Advances in the adoption of electronic systems have the potential to allow integration between healthcare facilities and other levels of health care, strengthening the coordination of policies at the local, regional and federal levels. Furthermore, they can improve quality of care and the experiences of patients and professionals in the area, and enable better continuity and transition of care.

In recent years, a higher percentage of healthcare facilities have adopted electronic systems to record patient information. In 2021, 88% had electronic systems, an increase of six percentage points compared to 2019. This upward trend was observed in basically all of the strata investigated by the survey (Chart 6). Nonetheless, disparities were found between administrative jurisdictions, regions, and types of facilities.

There was an increase in the adoption of electronic systems by public facilities, from 74% in 2019 to 85% in 2021. Among private facilities, this percentage remained practically stable, around 91%.

Among the regions, the Northeast presented the lowest percentage of facilities with electronic systems (81%). The North and Center-West regions expanded the adoption of electronic systems in relation to 2019. Regarding types of facilities, PHUs also showed an increase in adoption, reaching 89% in 2021. In order to improve this scenario, the Brazilian Ministry of Health has been developing a policy to computerize Primary Health Units (Informatiza APS). The program seeks to expand the adoption of electronic health records capable of sharing and consuming clinical information collected in different healthcare facilities (Brazilian Ministry of Health, 2021).

CHART 6

HEALTHCARE FACILITIES BY AVAILABILITY OF ELECTRONIC SYSTEMS TO RECORD PATIENT INFORMATION (2019 AND 2021)*Total number of healthcare facilities with Internet access (%)*

Greater adoption of electronic systems was reflected in how patient information was maintained in the healthcare facilities: The percentage of those that maintained this information only in electronic format increased from 18% in 2019 to 30% in 2021, and there was a reduction in the percentage of those that used only paper to keep this information (from 18% to 11%) and those that used both paper and electronic formats (from 64% to 56%).

These changes occurred mainly among PHUs. In these facilities, there was an increase from 15% to 30% of those that kept information only in electronic format, with a decrease among those that kept it only on paper (64% to 56%) and that kept information in both formats (25% to 9%). Another trend observed was in relation to inpatient facilities with up to 50 beds: The percentage of those that kept this information in both formats went from 60% to 70%; those that kept it only on paper, from 33% to 20%; and there were no significant changes in the percentage of those that kept it only in electronic form (9%, in 2021).

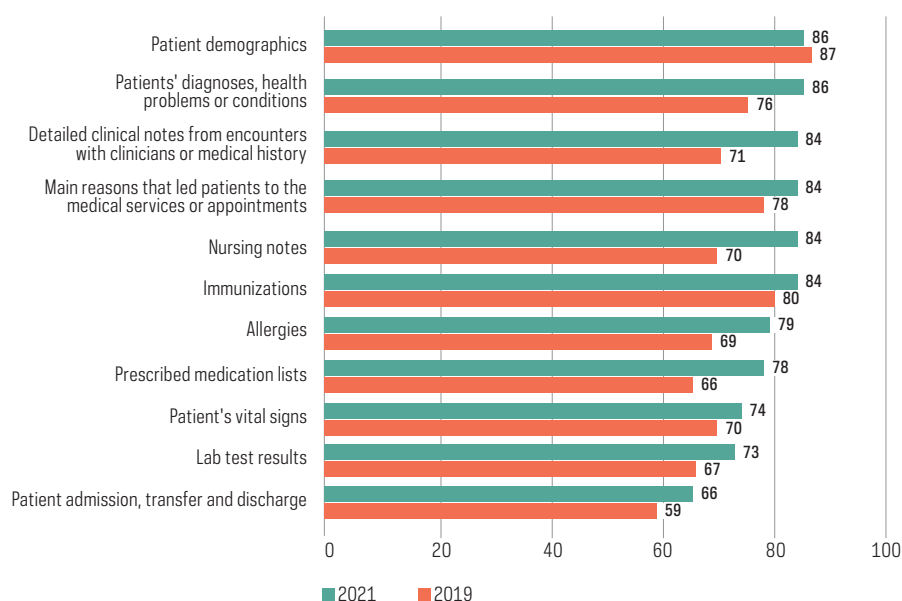
The availability of patient information in electronic format has also increased in recent years, partly as a consequence of greater computerization in healthcare facilities. Emphasis goes to patients' diagnoses, health problems and conditions, detailed clinical notes from encounters with clinicians or medical history, nursing notes, and prescribed medication lists, which grew by about nine percentage points compared to 2019. The most available information in the electronic systems was patient demographic data (84%), detailed clinical notes from encounters with clinicians or medical history (74%), patients' diagnoses (73%), and the main reasons that led the patients to the medical services or appointments (71%).

The availability of data in electronic format varied according to the type of facility and service provided. Inpatient facilities with more than 50 beds had the most data on patients in electronic format and did not show significant variations compared to 2019. The greatest growth in the availability of data in electronic form was observed in PHUs, where all items showed an increase. It is worth highlighting nursing notes, detailed clinical notes from encounters with clinicians or medical history, prescribed medication lists, and patients' diagnoses (Chart 7). This greater availability may be associated both with the increase in the computerization of PHUs and the urgency of communicating patient information during the pandemic. Additionally, it allows PHUs to map out the main spontaneous care demand by patients, which enables these units to develop ways to serve the population without them having to go to the facilities during the pandemic, promoting social distancing measures.

CHART 7

PRIMARY HEALTHCARE UNITS BY TYPE OF PATIENT DATA AVAILABLE ELECTRONICALLY (2019 AND 2021)

Total number of healthcare facilities with Internet access (%)

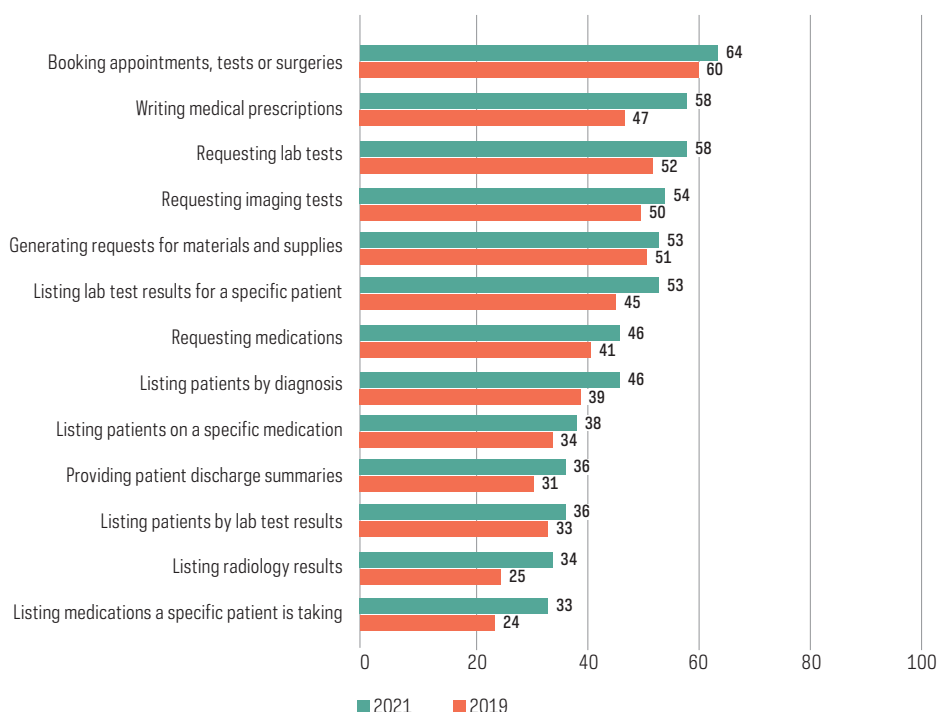


Also, there were increases in the electronic availability of almost all items related to the functionalities of the systems present in healthcare facilities (Charts 8 and 9). It can be inferred that the significant increase compared to 2019 was driven by the measures to combat the pandemic and the expansion of the use of telemedicine. Although the most commonly used features were those related to administrative functions – such as booking tests, requesting lab tests, and generating requests for materials and supplies – the largest increases were seen in more complex features related to patient care – such as writing medical prescriptions, listing medications being taken by a specific patient, listing patients by diagnosis, and listing lab test results (Chart 8).

CHART 8

HEALTHCARE FACILITIES BY AVAILABLE ELECTRONIC SYSTEM FUNCTIONALITY (2019 AND 2021)

Total number of healthcare facilities with Internet access (%)



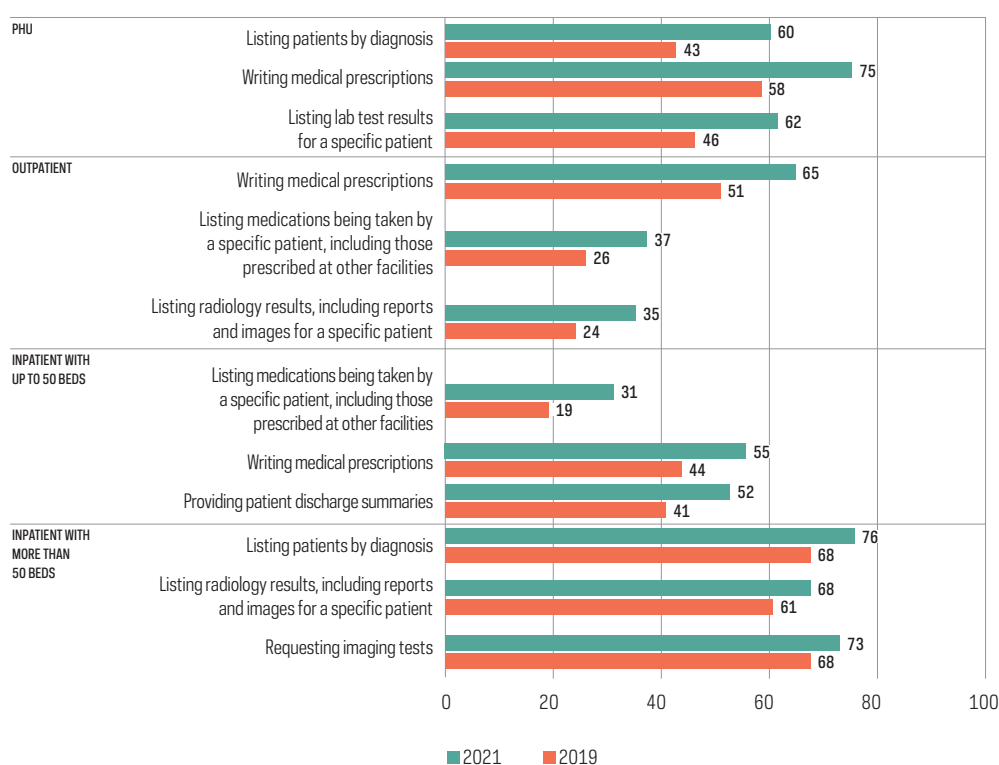
The most-used functionalities, in addition to those that presented the highest increases, varied according to type of facility. Chart 9 shows a selection of the functionalities that presented the biggest increases compared to 2019. In PHUs, functionalities such as listing patients by diagnosis, writing medical prescriptions, and listing lab test results for a specific patient presented the greatest increases. In the other selected facilities, the greatest growth in this period was observed in functionalities

such as writing medical prescriptions, listing medications being taken by a specific patient, and listing patients by diagnosis. These functionalities help improve the monitoring of patients' illnesses and provide better treatment.

CHART 9

HEALTHCARE FACILITIES BY AVAILABLE ELECTRONIC SYSTEM FUNCTIONALITY WITH THE HIGHEST INCREASES, BY TYPES OF FACILITIES (2019 AND 2021)

Total number of healthcare facilities with Internet access (%)



Decision-making functionalities also showed an upward trend in relation to 2019, although they were available in a lower percentage of facilities compared with the others. The highest increases were for items such as drug allergy alerts and reminders (from 24% in 2019 to 34% in 2021), alerts and contraindication alerts and reminders (18% to 28%), and clinical guidelines, best practices or protocols (from 27% to 38%). The dissemination of these functionalities represents greater support for professionals, because they provide recommendations about care protocols and alerts that can help in decision-making about diagnoses and treatments, especially with the emergence of new diseases and the development of new care protocols.

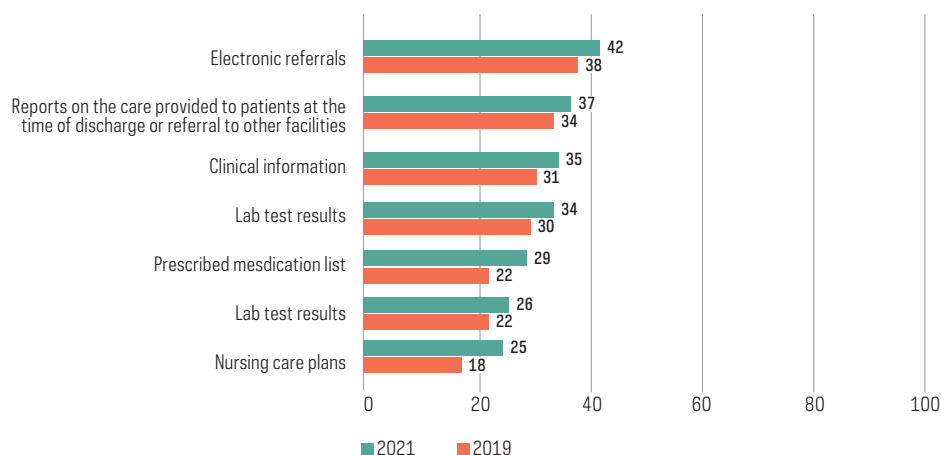
Other functionalities related to information exchange between health systems allow professionals to access patients' demographic and clinical data, which facilitates continuity of care and monitoring of the care provided. In 2021, there was an increase

in the percentage of facilities that had information exchange functionalities between electronic systems among different facilities, a trend already observed in the last editions of the survey. The functionalities that showed the greatest increases compared to 2019 were those related to nursing care plans and listing of all medications prescribed to patients (Chart 10).

CHART 10

HEALTHCARE FACILITIES BY AVAILABLE INFORMATION EXCHANGE FUNCTIONALITIES IN ELECTRONIC SYSTEMS (2019 AND 2021)

Total number of healthcare facilities with Internet access (%)



With the pandemic, the importance of interoperable electronic patient information systems that can be operated in different healthcare facilities became more evident. The survey showed an increase in the number of facilities whose electronic systems could send or receive information directly to or from other electronic systems in different levels of the healthcare network. On comparing 2019 and 2021, this increase occurred mainly in public facilities (25% to 43%), in PHUs (28% to 45%), and in facilities located in the Center-West (17% to 37%).

The World Health Organization (WHO) and the International Telecommunication Union (ITU) recommend the development of integration and interoperability among all digital health systems and applications used by facilities, professionals and patients (WHO & ITU, 2020). It is important to automate, or boost the capacity of, the various existing systems to communicate with each other; to accurately, effectively, and systematically exchange data; and to make immediate use of information in appropriate formats (PAHO, 2021a).

Within this scope, as part of the monitoring measures taken because of the COVID-19 pandemic, public and private laboratories were made interoperable with the Ministry of Health, via the National Health Data Network (RNDS). This action made it possible to safely share, through different laboratories, the results of lab tests

of patients related to the novel coronavirus (Brazilian Ministry of Health, 2021). These information exchanges can serve as a model for expanding digital health activities and enabling greater integration of patient records in the various health care sectors.

Online services provided to patients and telehealth

Another theme that was more emphasized during the pandemic was the right to access information and communication. Disinformation⁷ and difficulties getting access to information can have an impact on efforts to maintain well-being and health. With social distancing and cancellation of some activities, people began to use the Internet even more to search for information. The ICT Households 2020 survey showed an increase in the number of Internet users who looked for health information (from 47% in 2019 to 53% in 2020). More women (57%) than men (49%), in addition to individuals with a Tertiary Education (78%) and in class A (88%), used the Internet to access health information (CGI.br, 2021a).

Despite the increase in the search for health information, the online presence of healthcare facilities was still low. In recent years, the percentage of those that had websites remained stable (45% in 2019 and 42% in 2021), and the percentage of those that had profiles on social networks increased from 46% in 2019 to 53% in 2021.

Facilities that provided diagnosis and therapy services had the highest percentage of websites (71%), followed by inpatient facilities with more than 50 beds (62%). Approximately 40% of outpatient facilities and inpatient facilities with up to 50 beds had websites. Among PHUs, only 11% had websites. A possible explanation for this low percentage is that information about care provided and campaigns is concentrated in the websites of city halls and health departments.

Regarding presence on social networks, the main facilities that presented increases in 2021 compared to 2019 were private facilities (68% to 78%), inpatient facilities with more than 50 beds, and facilities that provided diagnosis and therapy services (both from about 60% to about 75%). The presence of profiles on social networks contributed to publicizing basic information such as service schedules and disseminating health campaigns, but did not provide online services to patients.

Despite the growth in Internet use during the pandemic, the offering of online services to patients remained stable when analyzing the total number of facilities in 2021. Greater availability of these services via the Internet may contribute to patients not having to leave their homes when booking appointments and tests, especially during the pandemic, when social distancing has been the main measure to combat the virus.

⁷ Disinformation refers to false content that is constructed and presented to induce the dissemination of misleading information. On fake news in the context of the pandemic, see the publication Internet Sectoral Overview – Infodemic: disinformation and media literacy in the context of COVID-19 (Brazilian Network Information Center [NIC.br], 2021).

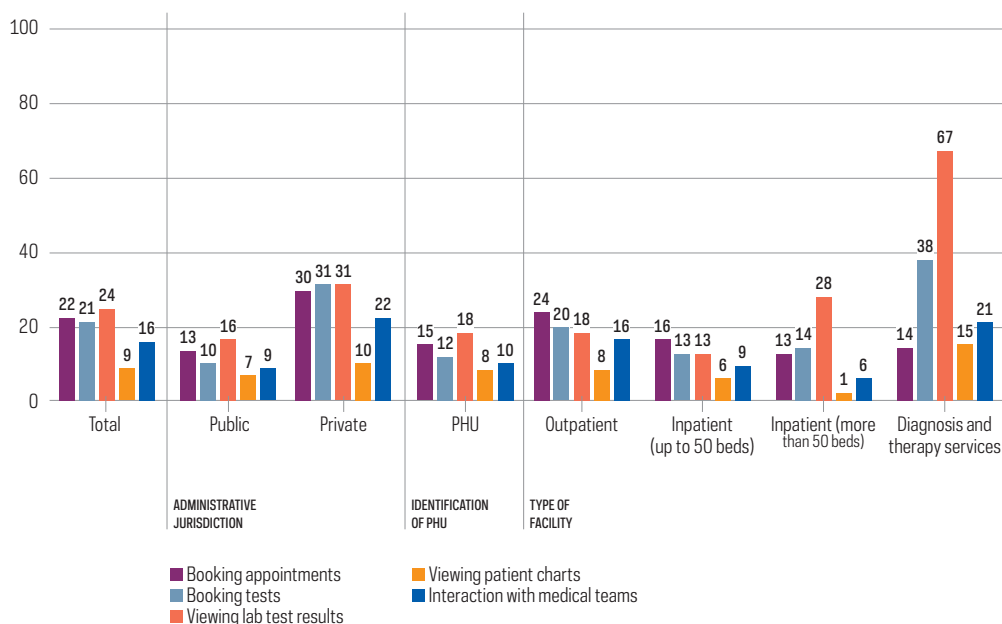
Among the items analyzed by the survey, interacting with medical teams was the only one that became more available online, from 9% in 2019 to 16% in 2021. This increase was driven in part by private facilities, with 11 percentage points more than in the previous edition of the survey, but also by outpatient facilities and those that provided diagnosis and therapy services, with an increase of seven percentage points each. This result converges with the larger offer of telehealth services, especially teleconsultation.

The offering of online services varied according to the type of facility and the services provided. In PHUs, the services most offered online were viewing lab test results (18%) and booking appointments (15%). In outpatient facilities, booking appointments (24%) and tests (20%) were the most available to patients. In facilities that provided diagnosis and therapy services, services related to viewing lab test results (67%) and booking tests (38%) were the most commonly accessed by patients online (Chart 11).

CHART 11

HEALTHCARE FACILITIES BY SERVICES OFFERED TO PATIENTS THROUGH THE INTERNET (2021)

Total number of healthcare facilities with Internet access (%)



This edition of the ICT in Health survey began investigating the channels through which services were offered to patients on the Internet, whether through websites or applications. Among the healthcare facilities that offered the possibility of booking appointments, 60% offered this service on websites and 64% on applications. In PHUs, 62% provided this service via applications and 42%, via websites; this difference may

reflect the development of applications by the Ministry of Health, and by state and local governments. Among the facilities that offered online booking of lab tests, 58% provided this service on websites and 52% via applications. In turn, viewing lab results was more commonly present on websites (79%) than applications (38%), as was the service of viewing one's patient chart (60% on websites and 39% on applications). Interacting with medical teams was offered mainly on applications (64%, compared to 47% on websites).

One of the applications developed most recently is Conecte SUS Cidadão, which allows patients access to health information related to their care records in both the public system and the private network. This is the case for tests, online bookings, appointments, immunizations, and medications retrieved at points of the healthcare network belonging to the Brazilian Universal Health System (SUS). In 2020, because of the pandemic, a new item was included in app functionalities: the option of accessing COVID-19 test results carried out in public and private labs (Brazilian Ministry of Health, 2021).

TELEHEALTH SERVICES

The use of telehealth as a tool to monitor and fight the pandemic has proven to be of great importance. There was growth in actions aimed at telemedicine, such as interaction between patients and healthcare professionals via telephones or video calls; chatbots⁸, which helped identify symptoms and effectively refer patients according to their symptoms; tools to track potentially infected persons; remote monitoring of patients with mild COVID-19 symptoms or with other illnesses; and following up on patients after hospital discharge (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2020).

Several studies have shown the benefits of the use of telehealth during this period. It is possible to mention the use of technology in non-emergency care that does not require direct interaction between patients and healthcare professionals (Zhai et al., 2020), the reduction in the use of resources in healthcare facilities, the improvement in care, and the reduction in risk of contamination (Chaunan et al., 2020). However, technical and clinical quality, security, privacy and accountability are concerns that are still being debated (Greenhalgh, Koh, & Car, 2020; Greenhalgh, Wherton, Shaw, & Morrison, 2020).

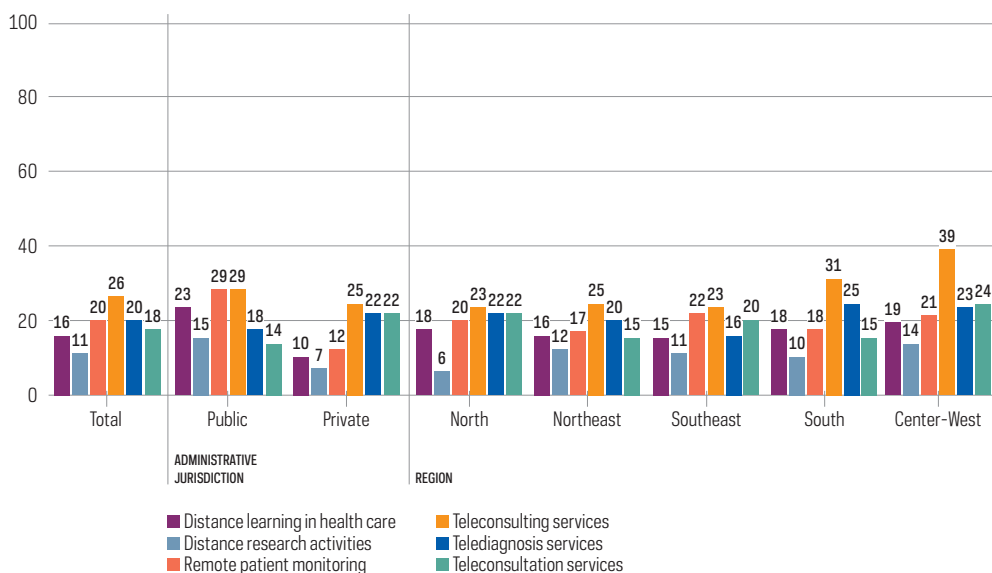
This new scenario has had a positive impact, according to the survey, on the availability of telehealth services. Teleconsulting, which occurred in 15% of facilities in 2019, increased to 26% in 2021. Remote patient monitoring occurred in 20% of healthcare facilities, up from 5% in 2019. This positive variation may be associated with the need to reduce the number of patients in healthcare facilities as a way to avoid coronavirus contamination, in addition to ensuring that a greater number of beds could be dedicated to patients with severe symptoms or who require intensive care due to COVID-19. Telediagnosis services showed an increase in use, with a growth of eight percentage points (from 12% in 2019 to 20% in 2021). Distance learning and research services were less present in relation to previous years.

⁸ Chatbots are autonomous applications that run on the Internet while performing a predetermined task.

The ICT in Health 2021 survey included an indicator on the provision of teleconsultation services, which is one way to investigate the change made to the telehealth regulation that authorized the use of teleconsultations between professionals and patients (Law No. 13.989/2020). The results indicated that 18% of facilities provided teleconsultations to patients. This service was more present in private facilities (22%), those located in the Center-West (24%), and outpatient facilities (21%). From the point of view of demand, the second edition of the ICT Panel COVID-19 showed that 20% of Internet users 16 years old or older performed teleconsultations with health professionals in 2020. The highest percentages of patients who received care via teleconsultations were observed among those who lived in the Northeast (26%), those who had a Tertiary Education (28%), and those who were in classes AB (27%). Furthermore, half (50%) of those who performed teleconsultations reported that they did so via applications such as WhatsApp or Telegram (CGI.br, 2021b).

The provision of telehealth services varied according to administrative jurisdiction. In public facilities, remote patient monitoring and teleconsulting services were the most available, while in private facilities, teleconsulting, telediagnosis, and teleconsultations were the most common. Differences were also observed by region in both the percentages of facilities and in the types of services most used. It is worth noting the use of telehealth in the North region, where almost all of the investigated services were present in about 20% of facilities, and in the Center-West, where telehealth services were present in 20% of facilities, with emphasis on teleconsulting (39%).

CHART 12

HEALTHCARE FACILITIES BY TELEHEALTH SERVICES AVAILABLE (2021)*Total number of healthcare facilities with Internet access (%)*

New technologies

The COVID-19 pandemic has accelerated the need for greater interaction among healthcare professionals, the emergence of new technologies, and data analysis. Applications can be used in several stages of this interaction: care provision, aiding in patient risk analysis in terms of prognosis and decisions about medical care; short-term planning, such as in the organization of teams and resources, and in the management of hospitals, municipalities and states; and long-term planning, such as to assess public policies and strategies (NIC.br, 2020). Technologies such as cloud computing, Big Data analytics, Artificial Intelligence, and robotics are contributing to the transformation of processes and the expansion of digital health.

According to PAHO, the adoption of solutions that incorporate new technologies should promote equity, gender, and cultural diversity with secure, reliable and open algorithms. This could be fully achieved by working in multisectoral and interdisciplinary networks. It is important to be aware of algorithm biases and ensure social inclusion, starting with the design of the systems and continuing on through to their application. Innovation systems must also be open, cooperative, and based on ethical and legal frameworks (PAHO, 2021c).

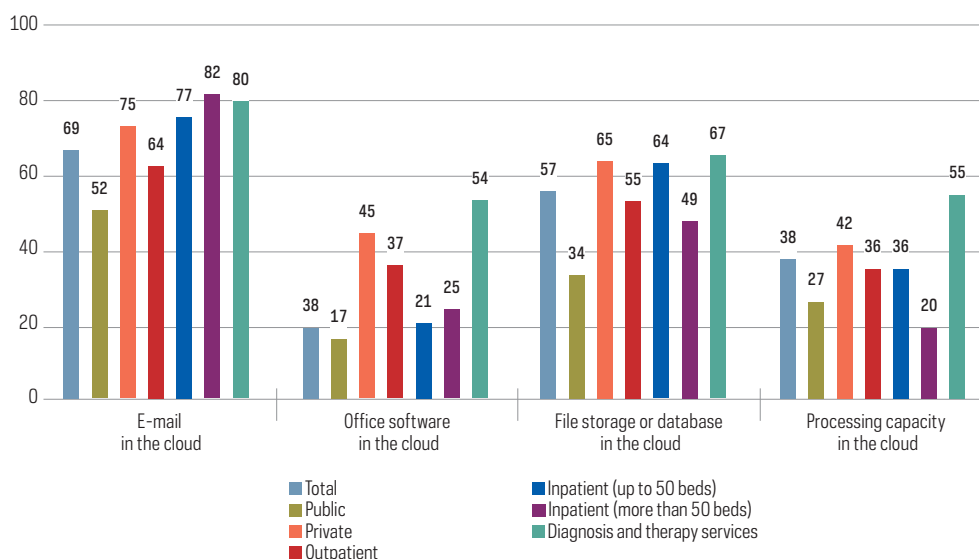
In order to map the use of these new technologies by healthcare facilities, the ICT in Health survey included a new module of questions aimed at organizations that had information and communication technology departments or areas.

Cloud technologies have been increasingly adopted in the health area and have the potential to contribute to solving information problems in facilities and optimizing costs. Cloud-based applications enable the sharing of medical information among multiple actors and provide a highly scalable environment to handle data load effectively, reducing maintenance costs (Ahuja, Mani, & Zambrano, 2012). Furthermore, the use of virtual software and hardware services means that organizations do not have to acquire and maintain large infrastructures of their own (Sultan, 2014). At the same time, there are challenges, such as security and interoperability issues (Singh, Haleem, Javaid, Kataria, & Singhal, 2021).

Cloud computing has helped people work and communicate remotely in the context of the pandemic. In the health sector, it has helped track and monitor newly infected patients (Singh et al., 2021), provided immediate access to medical records (Tariq et al., 2020; Tuli, Tuli, Tuli, & Grill, 2020), and allowed for comparative analysis and writing medical prescriptions (Ali et al., 2020).

The results of the survey indicated that a considerable part of healthcare facilities used cloud computing services. The most cited was email in the cloud (69%), with emphasis on private facilities (75%), inpatient facilities, and those that provided diagnosis and therapy services (about 80% in both), as shown in Chart 13. This was followed by cloud database or file storage services, used by 57% of facilities, with higher percentages in private facilities (65%), inpatient facilities with up to 50 beds (64%), and in facilities that provided diagnosis and therapy services (67%). Cloud office software and cloud processing capacity services were present at lower proportions and with greater variation among types of facilities. The results also highlighted the disparities between public and private facilities, which reached a difference of about 30 percentage points in terms of the use of software and data storage.

CHART 13

HEALTHCARE FACILITIES THAT USED CLOUD SERVICES (2021)*Total number of healthcare facilities with IT departments (%)*

The use of technologies to perform data analysis can greatly benefit healthcare systems. These tools have the potential to provide opportunities to acquire previously unknown or inaccessible data, to use data science to gain new knowledge, and to monitor public health. In the current pandemic scenario, the participation and interaction of the data processing and analysis community have been crucial for combating and monitoring the spread of the new coronavirus. In addition, given the characteristics of the analyses, it is crucial that this work involve people with different backgrounds and experiences, such as researchers, managers, and data scientists (Marston, Renedo, & Miles, 2020).

Regarding Big Data analytics, the results of the ICT in Health 2021 survey pointed to the low percentage of Brazilian facilities that used this resource, about 4,268 in the universe of 112,000 considered in the survey sample (Table 2). This tool was used the most by private facilities (about 3,600). Regarding facilities that had IT areas and the characteristics of the types of care provided, a higher percentage of those that performed Big Data analytics was observed among inpatient facilities with up to 50 beds.

TABLE 2

HEALTHCARE FACILITIES THAT PERFORMED BIG DATA ANALYTICS (2021)*Total number of healthcare facilities with IT departments*

	%	Abs. Val.
Total	13	4 268
Public	7	635
Private	16	3 633
Outpatient	11	2 509
Inpatient (up to 50 beds)	29	533
Inpatient (more than 50 beds)	16	358
Diagnosis and therapy services	17	869

Among the facilities that performed Big Data analytics, it was performed by in-house teams in 73% of the facilities, and by external service providers in 47%. This indicator showed differences according to administrative jurisdiction. A higher percentage of public facilities performed the analytics with hired service providers (67% vs. 57% for in-house teams). In private facilities, data analytics was mostly performed by in-house teams (75% vs. 43% by external service providers). As for the types of facilities, all of them recorded a higher percentage of in-house teams performing Big Data analytics in relation to external service providers.

The main sources of data used to perform Big Data analytics were the facility's internal data, originating in patient demographics, forms and medical records (76%), and that originating from smart devices and sensors (69%), as shown in Table 3. There was a difference in the data sources most used according to the type of healthcare facility. In outpatient facilities, the main source of data was social media (80%); in inpatient facilities with over 50 beds, that originating from smart devices and sensors (73%); and in outpatient facilities or inpatient facilities with up to 50 beds, the most commonly used source was the facility's internal data, originating in patient demographics, forms, and medical records (98% and 92%, respectively).

TABLE 3

HEALTHCARE FACILITIES THAT PERFORMED BIG DATA ANALYTICS BY SOURCE OF DATA (2021)*Total number of healthcare facilities that performed Big Data analytics*

	Facility's internal data, originating in smart devices or sensors		Geolocation data resulting from the use of portable devices, such as mobile phones, wireless connections or a GPS		Data originating in social media, such as social networks, blogs and multimedia content sharing sites		Facility's internal data, originating in patient demographics, forms and medical records		Other sources of Big Data	
	%	Abs. Val.	%	Abs. Val.	%	Abs. Val.	%	Abs. Val.	%	Abs. Val.
Total	69	2 946	51	2 183	68	2 903	76	3 236	47	2 002
Public	55	347	36	229	68	431	78	497	48	303
Private	72	2 599	54	1 955	68	2 472	75	2 739	47	1 699
Outpatient	61	1 530	39	974	81	2 035	69	1 744	54	1 362
Inpatient (up to 50 beds)	91	483	87	464	57	304	98	522	38	205
Inpatient (more than 50 beds)	73	262	59	211	23	84	49	174	45	162
Diagnosis and therapy services	77	670	61	534	55	480	92	796	31	273

The adoption of technologies such as Artificial Intelligence and robotics has been of great importance both in improving care and diagnostics⁹, and in carrying out public health surveillance in a pandemic context¹⁰. One type of prevention strategy used in several countries has been contact tracing, which is the strategy used to identify, inform, and monitor individuals who have come in contact with someone infected with the coronavirus. Other examples adopted to reduce the spread of the virus have been the use of infrared cameras to scan public spaces and identify individuals with a fever, the use of robots and drones to identify agglomerations or unmasked individuals, and the use of tracing algorithms to send messages to citizens with personalized texts about the measures to combat the pandemic (NIC.br, 2020).

⁹ Regarding the use of new technologies in healthcare, see PAHO (2021c), Campbell et al. (2021), and Hasselgren, Kralevska, Gligoroski, Pedersen, & Faxvaag (2020).

¹⁰ For more information on the use of Artificial Intelligence in the context of the COVID-19 pandemic, see the publication *Internet Sectoral Overview* (NIC.br, 2020).

In addition, AI has also been widely used in the diagnosis and prognosis of various diseases, including in COVID-19 cases (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2020).

Despite this movement to expand the use of new technologies in the current scenario, their use in Brazilian healthcare facilities was still low. The results indicated that, of the technologies investigated by the survey, Artificial Intelligence was the most used by facilities with IT areas (15%), followed by key technologies (13%), and robotics (12%) (Table 4). All these technologies were more present in private facilities. AI was used in about 16% of outpatient facilities and in 15% of those that provided diagnosis and therapy services, in addition to robotics (12% in both). Among the geographical regions, the Southeast recorded the greatest use of AI (20%) and robotics (13%) in healthcare facilities.

TABLE 4

HEALTHCARE FACILITIES BY TYPE OF TECHNOLOGY USED (2021)

Total number of healthcare facilities with IT departments

Facilities	Blockchain		Artificial Intelligence		Robotics		Key Technologies	
	%	Abs. Val.	%	Abs. Val.	%	Abs. Val.	%	Abs. Val.
Total	4	1 360	15	4 610	12	3 735	13	4 054
Public	2	136	3	259	10	885	7	579
Private	5	1 223	19	4 351	12	2 850	15	3 475
Outpatient	5	1 123	16	3 541	12	2 799	12	2 747
Inpatient (up to 50 beds)	7	131	8	144	6	112	17	303
Inpatient (more than 50 beds)	0	1	6	145	9	212	13	290
Diagnosis and therapy services	2	104	15	780	12	612	14	713

It is worth noting that the development and use of these technologies should be guided by technical and ethical considerations, with people-centered actions and solutions, that respect the rights of individuals; involve the use and communication of transparent approaches when developing AI algorithms; ensure confidentiality, security, and privacy of data; follow scientific best practice; based on fairness, equality and inclusiveness in impact and design; and be grounded in the principles of human dignity, beneficence, and justice (PAHO, 2021c).

Final considerations: agenda for public policies

The results of the eighth edition of the ICT in Health survey, whose data was collected between January and August 2021, depict the use of ICT in the midst of the COVID-19 pandemic. As in other sectors, there was greater use of the Internet by PHUs and migration to electronic systems to record patient information in all the survey strata. Greater availability of patient data and functionalities in electronic format, especially those related to information exchange, was a necessary condition for the proper coordination between healthcare facilities at the three levels of the care network.

Some indicators, however, have remained stable in recent years. This includes the speed of Internet connection in public facilities, which continued to present the lowest ranges. To improve this indicator, some barriers must be overcome, such as the difficulty of hiring speeds that suit the needs of facilities. This would make it possible to move toward greater computerization of the healthcare network, especially among PHUs. In this context, it is important to have methods for measuring both real-time connection speeds and other quality metrics of contracted connections that can directly affect browsing and Internet use. More precise monitoring can indicate whether these connections are sufficient for the activities carried out in healthcare facilities.

Advances in the adoption of electronic systems to record patient information and expand the amount of data electronically available with their respective functionalities can help restructure the health information system. This can result in greater integration of healthcare units and also with the Ministry of Health, as the executive body responsible for the organization and development of national public plans and policies. Information in electronic format has the potential to improve the monitoring of the health of the population and the services provided.

Expansion in the use of ICT has also shown how digital exclusion can widen social and economic inequalities, mainly affecting populations without access to the Internet or with low connectivity. Furthermore, lack of, or low adoption of, these technologies in healthcare facilities can limit the population's access to health care. It is very important that the population be included in digital health, especially the most vulnerable, in order to overcome barriers such as age, social class, and lack of knowledge about technologies.

To achieve improvements in this regard, the Pan American Health Organization underscored some principles for the digital transformation of the health sector: achieving universal connectivity in the health sector; accelerating progress toward inclusive digital health, with emphasis on the most vulnerable populations; implementing interoperable and open digital health and information systems; and establishing mechanisms for the confidentiality and security of information in the digital public health setting, among others (PAHO, 2021b).

However, some studies have pointed out that, although digitization provides opportunities to improve the quality, efficiency and safety of care, the adoption of technologies has been slow, in part due to digital literacy in health. In order to harness the potential of technologies, professionals must have digital knowledge (Jimenez et al., 2020). Therefore, it is important to implement professional training

for digital literacy in health workers in the use of electronic health records, telehealth, proficiency with virtual communication tools, online learning, and data processing, including analysis, visualization, and disaggregation (PAHO, 2021a). In addition, this objective may be integrated into health curricula to improve the training of students and healthcare professionals, increase the use of digital health, and eventually improve healthcare provision (Jimenez et al., 2020).

In light of the above, cultural changes must occur in professionals and patients before digital health can be more intensely and better used, and there must be greater involvement and dialogue among the healthcare and telecommunications sectors. In addition, it is necessary to increase dialogue between the technology industries and data managers in order to develop new solutions that contribute to achieving these objectives.

References

- Aerts, A., & Bogdan-Martin, D. (2021). Leveraging data and AI to deliver on the promise of digital health. *International Journal of Medical Informatics*, 150(2021), 104456.
- Ahuja, S., Mani, S., & Zambrano, J. (2012). A survey of the state of cloud computing in healthcare. *Network and Communication Technologies*, 1(2).
- Ali, S., Singh, R.P., Javaid, M., Haleem, A., Pasricha, H., Suman, R., & Karloopia, J. (2020). A review of the role of smart wireless medical sensor network in COVID-19. *Journal of Industrial Integration and Management*, 5(4), 413–425.
- Brazilian General Personal Data Protection Law – LGPD. Law No. 13.709 of August 14, 2018 (2018). Addresses the processing of personal data, including on digital media, by natural or legal persons, of public or private law, with the goal of protecting the fundamental rights of freedom and privacy and the free development of the personality of natural persons. Brasília, DF. Retrieved on October 10, 2021, from http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.html
- Brazilian Internet Steering Committee – CGI.br (2021a). *Brazilian households: ICT Households 2020* (COVID-19 Edition - Adapted methodology). São Paulo: CGI.br.
- Brazilian Internet Steering Committee – CGI.br (2021b). *ICT Panel COVID-19: Web survey on the use of Internet in Brazil during the new coronavirus pandemic*. São Paulo: CGI.br.
- Brazilian Ministry of Health. (2021). 1st Monitoring and Evaluation Report of the Digital Health Strategy for Brazil 2020-2028. Retrieved on October 10, 2021, from https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/relatorio_monitoramento_estrategia_saude_digital.pdf
- Brazilian Network Information Center – NIC.br. (2020). Use of Artificial Intelligence in Health: Lessons learned while addressing the COVID-19 outbreak. *Internet Sectoral Overview*, 2, year 12.
- Brazilian Network Information Center – NIC.br. (2021). Infodemic: disinformation and media literacy in the context of COVID-19. *Internet Sectoral Overview*, 3, year 13.
- Campbell, T. W., Wilson, M. P., Roder, H. R., MaWhinney, S., Georgantas, R. W., Maguire, L. K., Roder, J., Erlandson, K. M. (2021). Predicting prognosis in COVID-19 patients using machine learning and readily available clinical data. *International Journal of Medical Informatics*, 155(2021), 104594.
- Centers for Disease Control and Prevention – CDC. (2020). *Using telehealth to expand access to essential health services during the COVID-19 pandemic*. Retrieved on October 15, 2020, from <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/telehealth.html>
- Chauhan, V., Galwankar, S., Arquilla, B., Garg, M., Somma, S. D., El-Menyar, A., ... Stawicki, S. P. (2020). Novel coronavirus (COVID-19): Leveraging telemedicine to optimize care while minimizing exposures and viral transmission. *Journal of Emergencies, Trauma, and Shock*, 13(1), 20-24.
- Dallari, A. B., & Monaco, G. F. C. (Org.). (2021). *LGPD na saúde*. São Paulo: Thomson Reuters Brasil (Revista dos Tribunais).
- Greenhalgh, T., Koh, G.C.H., & Car, J. (2020). COVID-19: A remote assessment in primary care. *BMJ*, 368, m1182.
- Greenhalgh, T., Wherton, J., Shaw, S., & Morrison, C. (2020). Video consultations for COVID-19. *BMJ*, 368, m998.

Hasselgren, A., Krlevska, K., Gligoroski, D., Pedersen, S. A., & Faxvaag, A. (2020). Blockchain in healthcare and health sciences – A scoping review. *International Journal of Medical Informatics*, 134(2020), 104040.

Jimenez, G., Spinazze, P., Matchar, D., Koh, G.C.H., van der Kleij, R., Chavannes, N. H., & Car, J. (2020). Digital health competencies for primary healthcare professionals: A scoping review. *International Journal of Medical Informatics*, 143, 104260.

Law No. 13.989, of April 15, 2020. (2020). Provides on the use of telemedicine during the crisis caused by coronavirus (SARS-CoV-2). Brasília, DF. Retrieved on October 10, 2021, from http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/Lei/L13989.htm

Marston, C., Renedo, A., & Miles, S. (2020). Community participation is crucial in a pandemic. *Lancet*, 395(10238), 1676-1678

Ordinance GM/MS No. 1.768, of July 30, 2021. (2021). Amends Annex XLII of the GM/MS Consolidation Ordinance No. 2, of September 28, 2017, to provide for the National Health Information and Informatics Policy (PNIIS). Retrieved on October 10, 2021, from <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-1.768-de-30-de-julho-de-2021-335472332>

Ordinance MS No. 467, of March 20, 2020. (2020). Exceptionally and temporarily provides for Telemedicine actions with the goal of regulating and operationalizing measures to face the public health emergency of international importance foreseen in Article 3 of Law No. 13.979, of February 6, 2020, arising from the COVID-19 epidemic. Brasília, DF. Retrieved on August 15, 2020, from <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-467-de-20-de-marco-de-2020-249312996>

Organisation for Economic Co-operation and Development – OCDE (2020). *Using artificial intelligence to help combat COVID-19*. Retrieved on October 10, 2021, from https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=130_130771-3jtyra9uoh&title=Using-artificial-intelligence-to-help-combat-COVID-19

Pan American Health Organization – PAHO. (2021a). *COVID-19 and the importance of strengthening information systems – Department of evidence and intelligence for action in health*. Retrieved on October 7, 2021, from <https://iris.paho.org/handle/10665.2/52127>

Pan American Health Organization – PAHO. (2021b). *From the evolution of Information Systems for Health to the Digital Transformation of the Health Sector – IS4H conference report*. Retrieved on September 30, 2021, from <https://iris.paho.org/handle/10665.2/53801>

Pan American Health Organization – PAHO. (2021c). *Artificial intelligence in public health – Digital transformation toolkit*. Retrieved on October 3, 2021, from <https://iris.paho.org/handle/10665.2/53364>

Pan American Health Organization – PAHO. (2021d). *Eight Guiding Principles of Digital Transformation of the Health Sector. A Call to Pan American Action*. Retrieved on October 3, 2021, from <https://iris.paho.org/handle/10665.2/54256>

Singh, R., Haleem, A., Javaid, M., Kataria, R., & Singhal, S. (2021). Cloud computing in solving problems of COVID-19 pandemic. *Journal of Industrial Integration and Management*, 6(2), 209-219.

Sultan, N. (2014). Making use of cloud computing for healthcare provision: Opportunities and challenges. *International Journal of Information Management*, 34(2), 177-184.

Tariq, M.I., Ahmed, S., Memon, N.A., Tayyaba, S., Ashraf, M.W., Nazir, Hussain, A., ... Balas, M.M. (2020). Prioritization of information security controls through fuzzy AHP for cloud computing networks and wireless sensor networks. *Sensors*, 20(5), 1310.

Tuli, S., Tuli, S., Tuli, R., & Gill, S.S. (2020). Predicting the growth and trend of COVID-19 pandemic using machine learning and cloud computing. *Internet of Things*, 11(2020), 100222

World Health Organization – WHO, & International Telecommunication Union – ITU. (2020). *Digital health platform handbook: Building a digital information infrastructure (infostructure) for health*. Retrieved on October, 10 2021, from <https://apps.who.int/iris/handle/10665/337449>

Xu, L. D., & Duan, L. (2019). Big data for cyber physical systems in industry 4.0: A survey. *Enterprise Information Systems*, 13(2), 148-169.

Zhai, Y., Wang, Y., Zhang, M., Gittel, J.H., Jiang, S., Chen, B., ... Wang, X. (2020, February 23). From isolation to coordination: How can telemedicine help combat the COVID-19 outbreak? *medRxiv*, 2020

ARTICLES

Digital health: Monitoring the impact of the COVID-19 pandemic on care in Australian general practice

Andrew Georgiou¹, Julie Li², Rae-Anne Hardie³, Chisato Imai⁴, Nasir Wabe⁵, Zhaoli Dai⁶, Gorkem Sezgin⁷, Judith Thomas⁸ and Guilherme Saffi Franco⁹

The COVID-19 pandemic has severely impacted communities around the world, forcing health systems to make decisions about how to prioritise care, manage infection control, and maintain reserve capacity for future disease outbreaks (Reed, 2020). One health care consequence associated with the pandemic has been people's avoidance of contact with healthcare settings, whether out of fear of contracting COVID-19, as a means of reducing pressure on the healthcare system (Mareiniss, 2020), or because of the increased financial stress caused by the pandemic (Zhang, Liu, & Scott, 2020).

¹ Professor Andrew Georgiou is the lead of the Diagnostic Informatics team at the Australian Institute of Health Innovation, Macquarie University. He has an international-recognised research profile in the areas of outcome measurement, quality and safety, diagnostic informatics and organisational communications research.

² Research Assistant at the Australian Institute of Health Innovation, Macquarie University. She is a qualitative researcher with an academic background in health informatics. She has been involved in multiple mixed-method studies looking at the role of health information technologies in supporting safe and effective diagnostic work processes.

³ Research Fellow at the Australian Institute of Health Innovation, Macquarie University. She has a PhD in Cancer Genomics and evolutionary phylogenetics at the Garvan Institute of Medical Research, and Master's in Medical Microbiology and Infectious Disease and HIV molecular epidemiology by University of Manitoba (Canada). She has experience as a research fellow in cancer metabolomics and her research expertise is in molecular epidemiological factors for disease susceptibility and outcomes.

⁴ Research Fellow at the Australian Institute of Health Innovation, Macquarie University. She has a PhD in Infectious Disease and a Master's in Epidemiology. Her expertise is in longitudinal data analyses with large cohort data.

⁵ Researcher at the Australian Institute of Health Innovation, Macquarie University. He is a PhD at University of South Australia. He has a background in Clinical Pharmacy and Epidemiology with over 12 years of academic experience and he has previously worked at various institutions in Australia and Ethiopia.

⁶ Research Fellow at the Australian Institute of Health Innovation, Macquarie University. She has a PhD at National University of Singapore and she is an epidemiologist focusing on chronic disease prevention and management in ageing populations. Her work has been featured in New York Times (Fiber and osteoarthritis) and Australian Ageing Agenda (Telehealth use in aged care).

⁷ Research Assistant at the Australian Institute of Health Innovation, Macquarie University. His academic background is in medical science and epidemiology. His research involves using big data to inform on healthcare systems.

⁸ Postdoctoral Research Fellow at the Australian Institute of Health Innovation, Macquarie University. Masters of Health Management from Wollongong University, PhD and Bachelor degrees from The University of New South Wales. Dr Thomas has a background in health, research and information technology including experience with structured analysis using Business Process Model and Notation (BPMN) and qualitative data analysis.

⁹ Biostatistician at the Australian Institute of Health Innovation, Macquarie University. He holds a Master of Applied Statistics and has extensive in Analytics, Data Management, Reporting, and Data Linkage.

The slump in general practice/primary care visits during heightened periods of the pandemic may have a detrimental and long-term impact on patient care and outcomes, especially if it affects diagnosis of new conditions, recommended disease and cancer screening programs, or ongoing monitoring of patients with chronic disease (Know Pathology, 2020). The pandemic has had a disproportionate impact on disadvantaged communities, catalysing the entrenchment of inequalities as a consequence of the economic measures used to contain the virus (Reed, 2020; Victoria State Government Health and Human Services, 2020). Internationally, there is also a major focus on the long-term clinical sequelae of COVID-19 and the challenges they represent to the future health of communities (Rajan et al., 2021).

The COVID-19 pandemic has led to a dramatic rise in the use of digital health innovations in many parts of the world. In some cases, these innovations (e.g., telehealth) have overcome legal and organisational barriers and have been shown to facilitate safe and rapid responses to the impact of the pandemic (Fernandez-Luque et al., 2021). Access to large data sources has in turn contributed to the promotion and utilisation of evidence-based information to plan, implement and monitor collaborative stakeholder responses to the pandemic (Scott et al., 2017; Georgiou et al., 2018). As highlighted by D'Anza and Pronovost (2021), digital health may not be a new method of medicine, but its value lies in the way it can enhance the delivery of health care.

This chapter outlines key components of a digital health project (COVID-19 – Utilising Near Real-Time Electronic General Practice Data to Establish Effective Care and Best-Practice Policy), which is funded by the Australia Digital Health Cooperative Research Centre (DHCRC). The project aims to: a) build a near real-time COVID-19 geospatial reporting framework; b) generate timely and critical evidence about the impact of COVID-19; c) create a predictive geospatial analytics dashboard for timely, evidence-based decision-making; and d) establish an evidence-based suite of general practice outcome measures required to monitor the quality and effectiveness of care related to incidence and prevalence, recovery, and mortality (Diagnostic Informatics and Australian Institute of Health Innovation, 2021). This contribution will outline three case studies (telehealth, pathology testing, and residential aged care [long-term care] facilities) that are featured as part of the project's General Practice COVID-19 Snapshot series of investigations of the impact of COVID-19 (Hardie, Sezgin, Dai et al., 2020; Hardie, Sezgin, Dai et al., 2021; Dai, Franco, Datta et al., 2021; Imai, Hardie, Franco et al., 2021). Each of the case studies highlights how electronic general practice data were used to identify key developments in the Australian general practice response, and contribute to efforts to plan and undertake quality improvement actions. The case studies highlight areas where digital health can help to enhance the delivery of health care during the COVID-19 pandemic (D'Anza & Pronovost, 2021), through enabling: i) direct care delivery (e.g., telehealth); ii) digital access (e.g., patient communication modalities); and iii) digital monitoring (e.g., quality improvement and measurement of key performance indicators).

Background

General practice services play an important ongoing role in Australia's response to COVID-19, not least because they are often the place of initial health system contact for most Australians (Kidd, 2020). General practice activity is also key to identifying and monitoring the health of communities, providing an early warning system of the spread of the pandemic and targeting areas where health care may be avoided or delayed, leading to the possibility of missed diagnoses, medications, and treatment, which may have serious future consequences for patients and the healthcare system. Australian Primary Health Networks (PHNs) are independent primary health organisations that have a role in commissioning health services in their respective regions (Australian Government Department of Health, 2020a). They work closely with general practitioners (GPs) to integrate health services at the local level.

Widespread digitisation and use of digital health technologies by Australian GPs has encouraged interest in the use of electronic health record (EHR) data as a rich information source for identifying variations in general practice activities. The value of electronic data lies in its longitudinal nature (allowing comparisons over time), its comprehensiveness (large sample sizes and a variety of data encompassing multiple aspects of the care process), and its depth (demographic and geographic) (Sezgin et al., 2018; Imai et al., 2020). While gathering electronic data from primary care is increasing worldwide, its secondary use for epidemiological research and health policymaking is still relatively new, and therefore limited (Gentil et al., 2017). In Australia, the use of diagnostic services data (pathology laboratory and medical imaging) to examine patient outcomes in general practice has been an overlooked area of research. This is at least partly due to the difficulty of accessing high-quality datasets, the siloed nature of general practice data (often only available in individual practices), and the lack of standardisation between clinical software used by practices, resulting in difficulties when combining datasets for research purposes (Australian Institute of Health and Welfare [AIHW], 2018).

Methodology

The project is a collaboration between Macquarie University, Outcome Health, Gippsland, Eastern Melbourne, South Eastern Melbourne PHNs and the Royal College of Pathologists of Australasia Quality Assurance Programs. Outcome Health is a non-profit organisation that collaborates with six PHNs across Australia to collect de-identified patient data from general practices. Outcome Health, as a data custodian, uses its Population Level Analysis & Reporting (POLAR) Data Space to provide a secure and comprehensive digital health platform that offers pooled and standardised data from consenting general practices across the above-mentioned PHNs.

The project involves a series of observational studies utilising near real-time electronic general practice data to promote effective care and best-practice policy. The studies are centred on 450 general practices within three Victorian PHNs: Gippsland PHN, Eastern Melbourne PHN and South Eastern Melbourne PHN. These PHNs cover metropolitan and rural regions across a combined area totalling 48,903 km,

delivering health care to 3,132,382 Australians (Hardie, Sezgin, Imai et al. 2020). The data are supplemented by the inclusion of 350 general practices across two PHNs in New South Wales (NSW): the Central and Eastern Sydney PHN and South Western Sydney PHN. The Central and Eastern Sydney PHN encompasses a population of 1,637,740 people, while South Western Sydney PHN delivers care to 966,450 people living in the region.

Data examination and analysis was performed using Stata/MP 16 (StataCorp, 2020), the R v4. 0.2 (R Core Team) (The R Foundation, 2020), and SAS 9.4 statistical software (SAS Institute). Statistical methods included descriptive and inferential statistics depending on the components of the project. Outcome Health has received ethical approval from the Royal Australian College of General Practitioners National Research and Evaluation Ethics Committee (NREEC) 17-008 Population Level Analysis and Reporting (POLAR) general practice data warehouse. The Macquarie University Human Research Ethics Committee (HREC) Medical Sciences Committee has granted approval to the project (Reference No. 5202067517176).

CASE STUDY 1: THE USE OF TELEHEALTH (TELEPHONE AND VIDEO) SERVICES DURING THE COVID-19 PANDEMIC

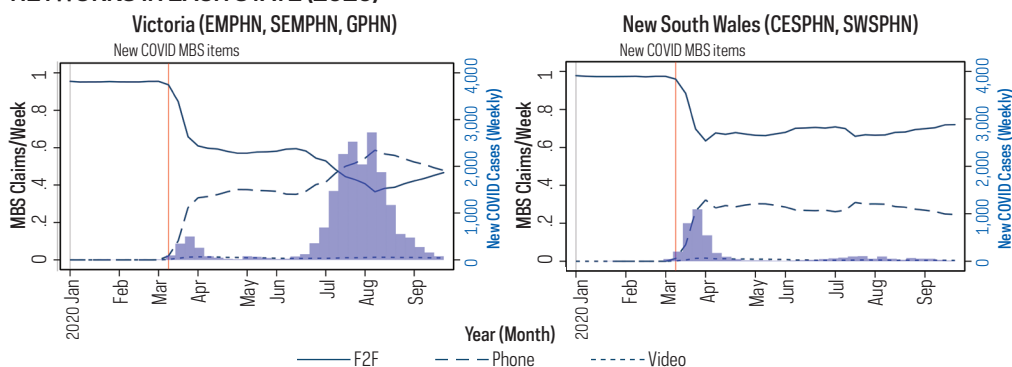
The Australian health system is underpinned by a government-funded universal healthcare scheme (Medicare) that provides free subsidised healthcare services to the entire population. The Medicare Benefits Scheme (MBS) is a schedule of fees for medical services within the Medicare scheme. It lists a range of professional services, including consultations, procedural/therapeutic services, and diagnostic services, and allocates a unique item number to each service, along with a description of the service.

During the onset of the COVID-19 pandemic, Australian general practices were severely affected by an initial drop in face-to-face (F2F) visits (Australian Government Services Australia, 2021). Between March 13 and 30, 2020, the Australian Government Department of Health progressively released a list of temporary MBS Telehealth Services item numbers (Australian Government Department of Health, 2020b) to cover general practice payments for out-of-hospital patients, with the aim of covering this gap in F2F visits and reducing the risk of community transmission of COVID-19. This case study presents data on the uptake of telehealth services compared to F2F visits, including video and phone consultations, before and after the introduction of the new MBS Telehealth Services item numbers, including differences in uptake based on demographic factors, including age, sex, socioeconomic status (SES) (Australian Bureau of Statistics, 2016), and region.

After the introduction of new MBS item numbers for video and telephone consultations, a decline in F2F consultations and an increase in video and telephone consultations occurred. These changes occurred on a larger scale across Victorian PHNs than those in NSW (Figure 1). In Victoria, median phone consults per week rose to 95,357 during the pandemic, and video consults saw an increase to 2,540 during the same period in 2020. By contrast, in NSW, median telephone consultations per week rose to 42,850 in 2020, and median video consultations increased to 805 in the same period.

FIGURE 1

PROPORTION OF WEEKLY TOTAL MBS CLAIMED ITEMS FOR THE PRIMARY HEALTH NETWORKS IN EACH STATE (2020)



NOTE: VICTORIA = EASTERN MELBOURNE PHN (EMPHN), SOUTH EASTERN MELBOURNE PHN (SEMPHN) AND GIPPSLAND PHN (GPHN); NSW = CENTRAL AND EASTERN SYDNEY PHN (CESPHN) AND SOUTH WESTERN SYDNEY PHN (SWSPHN). NEW COVID-19 CASES ARE INDICATED BY PURPLE BARS (RIGHT Y-AXIS) (HARDIE, SEZGIN, IMAI ET AL., 2020). REPRINTED WITH PERMISSION OF THE DIAGNOSTIC INFORMATICS RESEARCH TEAM, AUSTRALIAN INSTITUTE OF HEALTH INNOVATION (AIHI), MACQUARIE UNIVERSITY.

The shift from F2F visits to telehealth, including both video and phone consultations, after the implementation of the temporary MBS item numbers, suggests that telehealth consultations can fill the gap left by the decrease in F2F visits.

CASE STUDY 2: MONITORING THE IMPACT OF THE COVID-19 PANDEMIC ON PATHOLOGY TESTING

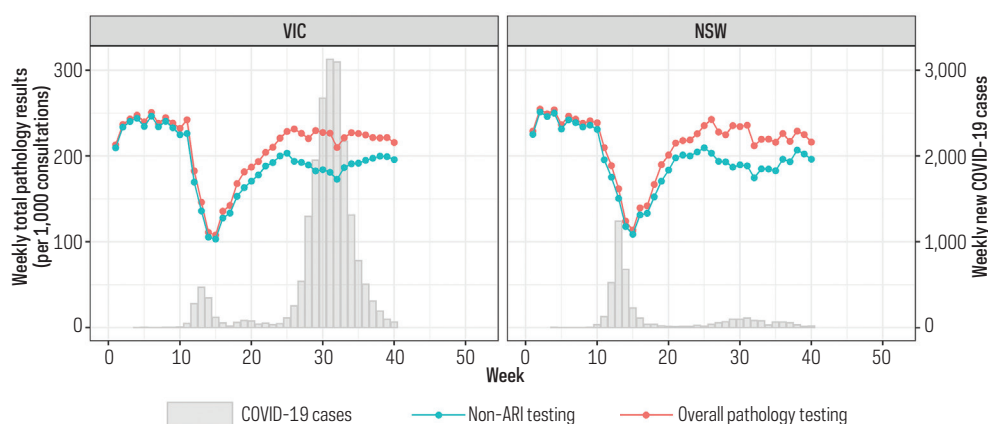
The results of an Australian survey found that during the period from June 1 to 6, 2020, 14% of respondents chose not to see a health professional when they needed to (Zhang et al., 2020). While these findings may represent the initial effect of COVID-19 restrictions on general practice, there is increasing concern about the long-term impacts of the pandemic on non-COVID care, including screening, diagnosis, and management of chronic health conditions (Pearce et al., 2020). An important component of diagnosis and ongoing management of disease is pathology testing.

Figure 2 shows the weekly number of pathology tests conducted in 2020. The overall volume of pathology testing and non-ARI testing (excluding that for acute respiratory illnesses [ARI] such as respiratory viral pathogen polymerase chain reaction [PCR] for influenza and COVID-19) were similar before COVID-19 cases emerged around the 10th week in 2020. After the first wave of COVID-19, a distinct gap between the overall and non-ARI testing volumes was observed, which suggests an increasing proportion of ARI testing within the overall pathology testing volume. Figure 2 also illustrates that, although the overall volume of pathology testing appeared to recover after a sharp decline during the first wave, the volume of non-ARI testing remained relatively lower than before COVID-19.

Important patterns in the relationship between patient sociodemographic characteristics and non-ARI testing volumes during both waves of the pandemic

also emerged from the analyses. First, the difference in testing volumes between 2020 and past years was larger as patient age increased. The testing volume in 2020 was 12.8% less than previous years for patients 0 to 14 years old in Victoria, whereas patients 25 to 44 years old, and 65 years old or older, had declines of 23.7% and 28.6%, respectively. Females also had a larger decline of non-ARI testing in 2020 compared to males (-26.0% in females vs. -18.0% in males in Victoria; -15.7% in females vs. -10.4% males in NSW). Patients of higher SES had a larger decrease in non-ARI testing than those of middle to lower SES in both states.

FIGURE 2

WEEKLY NUMBER OF ALL TYPES OF PATHOLOGY TESTS AND NON-ARI TESTS (2020)

NOTE: REPRINTED WITH PERMISSION OF THE DIAGNOSTIC INFORMATICS RESEARCH TEAM, AIHI, MACQUARIE UNIVERSITY.

Understanding the impact of the pandemic and its associated restrictions on requests for laboratory tests in general practice has the potential to guide GPs in identifying areas in need of action, for example, the need for potentially important or critical tests to be undertaken.

CASE STUDY 3: THE IMPACT OF THE COVID-19 PANDEMIC ON GENERAL PRACTICE CONSULTATIONS IN RESIDENTIAL AGED CARE (LONG-TERM CARE) FACILITIES

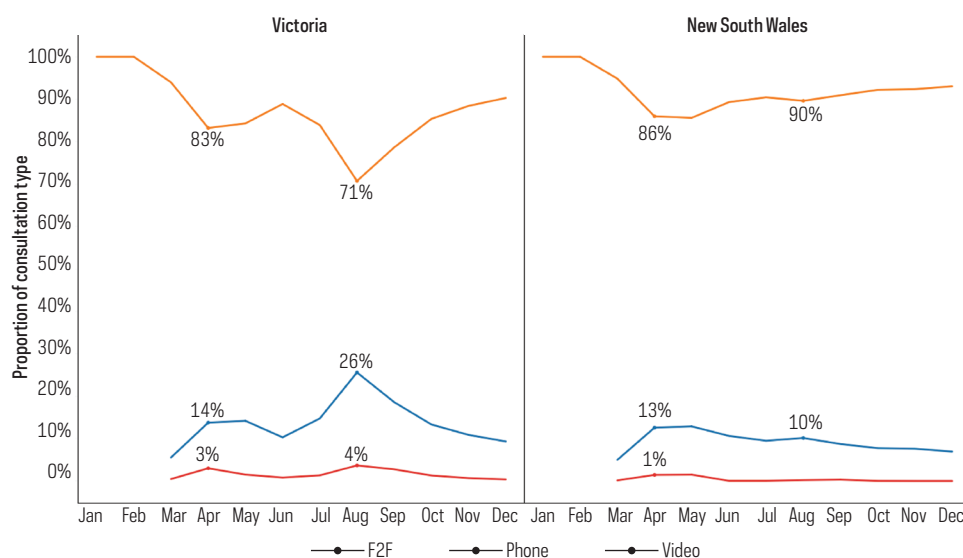
Due to older age (65 years old or older), comorbidities, pre-existing conditions, and frailty, residents in aged care facilities have represented one of the most vulnerable populations during the COVID-19 pandemic. With 44% of the residential aged care facilities (RACFs) across Australia reporting at least one case of COVID-19 (Australian Government Department of Health, 2021), many care facilities became hotspots for this viral infection. The severity of COVID-19 in RACFs, and multiple lockdowns and restrictions, have had an enormous impact on assisted living routines as well as access to health care and disease management in the RACF population (Gilbert, 2020). In this case study, we present the patterns of GP consultations in RACFs during the COVID-19 pandemic.

In Victorian PHNs, GP in-person visits to RACFs declined from March to December in 2020 when compared with the same period in 2019. A more apparent decline in this MBS item claim was seen in May (-27%), July (-20%), and August (-37%). In NSW PHNs, there was a slight increase in the number of claims for this item in 2020 when compared with 2019.

Across both states, the decline in F2F consultations began in April (Figure 3). The decrease was more apparent in Victoria. In response, the use of telephone consultations showed an overall upward trend in Victoria, with an increase of 14% in April and 26% in August. In NSW, telephone consultations were stable overall, with an increase of 13% in April and 10% in August. The months of April and August fell within the first and the second wave (Victoria only) of the COVID-19 outbreaks and lockdowns. However, the utilisation of video consultations was low overall in both states (<4%).

FIGURE 3

PROPORTION OF MODE OF GP STANDARD CONSULTATIONS (F2F, PHONE, VIDEO) IN VICTORIA AND NEW SOUTH WALES (2020)



NOTE: REPRINTED WITH PERMISSION OF THE DIAGNOSTIC INFORMATICS RESEARCH TEAM, AIHI, MACQUARIE UNIVERSITY.

Lower utilisation of videoconferencing compared with telephone consultations deserves further investigation, because video consultations offer benefits when addressing conditions such as skin problems, musculoskeletal disorders, trauma, and surgical procedures that require timely care delivery (Jaklevic, 2020). Future investigations should look into barriers that contribute to the low use of videoconferencing in GP consultations. These barriers may include: i) technology issues (e.g., internet connection, availability and accessibility of digital devices/

applications, quality of sound and images, and additional resources and technical expertise required for video compared with telephone); ii) regulations related to data security and privacy; iii) RACF workflows and staffing issues; and iv) clinicians' work schedules and confidence surrounding the use of technology.

Discussion and conclusion

The case studies outlined above provide exemplar findings from the project "COVID-19 – utilising near real-time electronic general practice data to establish effective care and best-practice policy." Taken together, the case studies highlight areas where digital health has helped to inform and enhance the delivery of health care during the COVID-19 pandemic, while identifying areas for further exploration (D'Anza & Pronovost, 2021). One area of benefit is direct care delivery, where the rapid uptake of telehealth (telephone and video), can lead to timely interaction between patients and providers, with obvious benefits in situations facing pandemic restrictions and issues of accessibility (Hardie, Sezgin, Dai et al., 2020). A corollary to telehealth is the development of enhanced digital access (e.g., e-prescribing, messaging between patients and general practitioners, and patient portals), which can help to promote access to the healthcare system through scheduling and communication. The case studies also highlight the importance of using electronic health data to generate timely evidence about the impact of COVID-19 on patient care, which can help to inform timely decision-making and clinical practice.

References

- Australian Bureau of Statistics. (2016). *Census of population and housing: Socio-economic indexes for areas (SEIFA)*. Retrieved on June 2, 2021, from <https://www.abs.gov.au/AUSSTATS/abs@nsf/DetailsPage/2033.0.55.0012016?OpenDocument>
- Australian Government Department of Health. (2016). *What is the MBS and Medicare?*
- Australian Government Department of Health. (2020a). *Fact sheet: Primary health networks*.
- Australian Government Department of Health. (2020b). *COVID-19 temporary MBS telehealth services*. Retrieved on October 9, 2020, from <http://www.mbsonline.gov.au/internet/mbsonline/publishing.nsf/Content/Factsheet-TempBB>
- Australian Government Department of Health. (2021). *COVID-19 outbreaks in Australian residential aged care facilities*. Retrieved on June 17, 2021, from <https://www.health.gov.au/sites/default/files/documents/2021/01/covid-19-outbreaks-in-australian-residential-aged-care-facilities-15-january-2021-covid-19-outbreaks-in-australian-residential-aged-care-facilities---15-january-2021.pdf>
- Australian Government Services Australia. (2021). *Medicare item reports*. Retrieved on June 17, 2021, from http://medicarestatistics.humanservices.gov.au/statistics/mbs_item.jsp
- Australian Institute of Health and Welfare – AIHW. (2018). *Primary health care data development*. Retrieved on January 16, 2019, from <https://www.aihw.gov.au/reports-data/health-welfare-services/primary-health-care/primary-health-care-data-development>
- D'Anza, B., & Pronovost, P. J. (2021, May 25). Digital health: Unlocking value in a post-pandemic world. *Population Health Management*. Retrieved on June 17, 2021, from <https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/pop.2021.0031>
- Dai, Z., Franco, G. S., Datta, S., McGuire, P., Li, J., & Georgiou, A. (2021). The impact of the COVID-19 pandemic on general practice consultations in residential aged care facilities. *General Practice Snapshot*, (4). Retrieved on June 17, 2021, from <https://doi.org/10.25949/71JM-QG60>
- Diagnostic Informatics and Australian Institute of Health Innovation. (2021). *Optimising the general practice response to COVID-19 challenges*. Retrieved on June 2, 2021, from <https://www.mq.edu.au/research/research-centres-groups-and-facilities/healthy-people/centres/australian-institute-of-health-innovation/our-projects/optimising-the-General-Practice-response-to-COVID-19-challenges>
- Fernandez-Luque, L., Kushniruk, A. W., Georgiou, A., Basu, A., Petersen, C., Ronquillo C., . . . Zhu, X. (2021). Evidence-based health informatics as the foundation for the COVID-19 response: A joint call for action. *Methods of Information in Medicine*. Retrieved on June 17, 2021, from <https://doi.org/10.1055/s-0041-1726414>
- Gentil, M. L., Cuggia, M., Fiquet, L., Hagenbourger, C., Le Berre, T., Banatre, A., . . . A. Chapron, A. (2017). Factors influencing the development of primary care data collection projects from electronic health records: A systematic review of the literature. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 17(1), 139.
- Georgiou, A., Magrabi, F., Hyppönen, H., Wong, Z. S.-Y., Nykänen, P., Scott, P. J., . . . Rigby, M. (2018). The safe and effective use of shared data underpinned by stakeholder engagement and evaluation practice: A position paper from the IMIA Technology Assessment & Quality Development in Health Informatics Working Group and EFMI Working Group for Assessment of Health Information Systems. *Yearbook of Medical Informatics* 27(1), 25.

- Gilbert, G. L. (2020). COVID-19 in a Sydney nursing home: A case study and lessons learnt. *The Medical Journal of Australia*, 213(9), 393-396, e391.
- Hardie, R.-A., Sezgin, G., Dai, Z., & Georgiou, A. (2020). The uptake of GP telehealth services during the COVID-19 pandemic. *COVID-19 General Practice Snapshot*, (1). Retrieved on June 17, 2021, from <https://doi.org/10.25949/C3HE-F430>
- Hardie, R.-A., Sezgin, G., Dai, Z., Wabe, N., & Georgiou, A. (2021). Socioeconomic and demographic comparisons in the uptake of telehealth services during COVID-19. *COVID-19 General Practice Snapshot*, (2). Retrieved on February 21, 2021, from <https://doi.org/10.25949/YYH4-3T30>
- Hardie, R.-A., Sezgin, G., Imai, C., Franco, G. S., Li, L., Pearce, C., . . . Georgiou, A. (2020). *Enhancing patient outcomes through evaluation of the appropriateness and quality use of pathology in general practice: A report to the Department of Health Quality Use of Pathology Program*. Australian Institute of Health Innovation, Macquarie University. Retrieved on June 17, 2021, from <https://www1.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/Enhancing-patient-outcomes-through-evaluation-of-the-appropriateness-and-quality-use-of-pathology-in-general-practice>
- Imai, C., Hardie, R.-A., Franco, A., Sezgin, G. S., Tepper, K., McLeod, A., . . . Georgiou, A. (2020). Harnessing the potential of electronic general practice pathology data in Australia: An examination of the quality use of pathology for type 2 diabetes patients. *International Journal of Medical Informatics*, 141, 104189.
- Imai, C., Hardie, R.-A., Thomas, J., Wabe, N., & Georgiou, A. (2021). The impact of the COVID-19 pandemic on general practice-based HbA1c monitoring in type 2 diabetes. *General Practice Snapshot*, (3). Retrieved on June 17, 2021, from <https://www1.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/Enhancing-patient-outcomes-through-evaluation-of-the-appropriateness-and-quality-use-of-pathology-in-general-practice>
- Jaklevic, M. C. (2020). Telephone visits surge during the pandemic, but will they last? *JAMA*, 324(16), 1593-1595.
- Kidd, M. (2020). Australia's primary care COVID-19 response. *Australian Journal of General Practice*, 49(Suppl2).
- Know Pathology. (2020). *Why Australians are being urged not to delay pathology tests during COVID-19 restrictions*. Retrieved on December 5, 2020, from https://knowpathology.com.au/2020/04/23/do-not-delay-pathology-tests-during-covid-19-restrictions/?utm_source=ActiveCampaign&utm_medium=email&utm_content=Spread+the+word+-+Don+t+Skip+Tests&utm_campaign=KPKH+April+2020+newsletter
- Mareiniss, D. P. (2020). The impending storm: COVID-19, pandemics and our overwhelmed emergency departments. *The American Journal of Emergency Medicine*, 38, 1293.
- Pearce, C., McLeod, A., Gardner, K., Supple, J., Epstein, D., & Buttery, J. (2020). Primary care and SARS-CoV-2: The first 40 weeks of the pandemic year. *The GP Insights Series*, No 7. Retrieved on June 21, 2021, from <https://polargp.org.au/wp-content/uploads/2020/11/COVID19-Paper-6-The-first-40-weeks.pdf> www.polargp.org.au

Rajan, S., Khunti, K., Alwan, N., Steves, C., MacDermott, N., Morsella, A., . . . Fronteira, I. (2021). In the wake of the pandemic: Preparing for long COVID. *European Observatory Policy Brief*, 39. Retrieved on February 26, 2021, from <https://www.euro.who.int/en/health-topics/health-emergencies/coronavirus-covid-19/publications-and-technical-guidance/2021/in-the-wake-of-the-pandemic-preparing-for-long-covid-2021>

Reed, S. (2020). Resuming health services during the COVID-19 pandemic: What can the NHS learn from other countries? *Nuffield Trust*. Retrieved on August 3, 2020, from <https://www.nuffieldtrust.org.uk/research/resuming-health-services-during-the-covid-19-pandemic-what-can-the-nhs-learn-from-other-countries>

Scott, P., Rigby, M., Ammenwerth, E., McNair, J. B., Georgiou, A., Hyppönen, H., . . . Gude, G. (2017). Evaluation considerations for secondary uses of clinical data: Principles for an evidence-based approach to policy and implementation of secondary analysis. *Yearbook of Medical Informatics*, 26(1), 59-67.

Sezgin, G., Georgiou, A., Hardie, R.-A., Li, L., Pont, L. G., Badrick, T., . . . McLeod, A. (2018). Compliance with pathology testing guidelines in Australian general practice: Protocol for a secondary analysis of electronic health record data. *BMJ Open*, 8(11), e024223.

Stata Corp. (2020). *Stata/MP*. Retrieved on September 11, 2020, from <https://www.stata.com/statamp/>

The R Foundation. (2020). *The R Project for Statistical Computing*. Retrieved on September, 11, 2020, from <https://www.r-project.org>

Victoria State Government Health and Human Services. (2020). *Coronavirus COVID-19 daily update*. Retrieved on May 20, 2020, from <https://www.dhhs.vic.gov.au/coronavirus-covid-19-daily-update>

Zhang, Y., Liu, J., and Scott, A. (2020). Research Insights: Who is avoiding necessary healthcare during the COVID-19 pandemic? *The Melbourne Institute Research Insights*, 13/20. Melbourne Institute for Applied Economic & Social Research, The University of Melbourne. Retrieved on July 23, 2020, from https://melbourneinstitute.unimelb.edu.au/__data/assets/pdf_file/0019/3401821/ri2020n13.pdf

Use of information and communication technologies in health care: Telehealth in 2021

Shira H. Fischer¹ and Li Zhou²

Getting medical care in 2021 can still involve a patient in a gown on an exam table, a doctor in a white coat, and physical contact. Increasingly, however, there are many new ways to provide medical care. In this article we explore telehealth as it has developed during a global pandemic that has forced an accelerated move to new technologies.

Before the COVID-19 pandemic hit in March 2020, use of telehealth, particularly synchronous video care, was relatively rare. It was difficult to assess adoption rates, and published estimates were variable (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2020; FAIR Health, 2019; J.D. Power, 2019; American Telemedicine Association [ATA], 2016; American Well, 2019; Park, Erikson, Han, & Iyer, 2018; Fischer, Ray, Mehrotra, Bloom, & Uscher-Pines, 2020). Since the beginning of the pandemic, use has expanded significantly (CDC, 2020), and the amount of research on the topic has expanded. We explore here the background of telehealth use in the U.S., how to study utilization, the impact of COVID-19 on uptake, and policy questions.

¹ Physician Policy Researcher at the Rand Corporation focusing on health information technology research and policy. She has expertise in medicine, epidemiology, and technology, and experience in both qualitative and quantitative analyses with specific expertise in medication safety and electronic records, as well as an interest in data visualization. She holds a BA in biochemical sciences from Harvard College; a PhD in Clinical and Population Health Research and an MD from the University of Massachusetts Medical School; and an MMSc in Clinical Informatics from Harvard Medical School. She also holds academic appointments at Harvard Medical School and Brigham and Women's Hospital.

² Associate Professor of Medicine at Harvard Medical School and Lead Investigator at the Brigham and Women's Hospital. She earned her PhD in Biomedical Informatics at Columbia University and then served as a Senior Medical Informatician at Massachusetts General Brigham (formerly Partners HealthCare System) for over ten years. She has served as Principal Investigator on numerous research projects funded by AHRQ, NIH, and CRICO/RMF. She is an Associate Editor for International Journal of Medical Informatics and serves on the AMIA Board of Directors.

DEFINITIONS

Some people make a distinction between telehealth and telemedicine. For example, HealthIT.gov (2019) defines telemedicine as referring only to remote clinical services, using telehealth to include remote non-clinical services as well, such as provider training and administrative meetings. Others do not make this distinction and use the two interchangeably.

In this article, we will use the term “telehealth” to refer to more than just diagnosis and treatment, based on the Health Resources Services Administration (HRSA) definition: “the use of electronic information and telecommunications technologies to support long-distance clinical health care, patient and professional health-related education, public health and health administration.” (HealthIT.gov, 2019). Provider-to-provider consultations, wearable devices, and mobile health are also considered part of telehealth (NEJM Catalyst, 2018).

Telehealth can be conducted over a number of different modalities using a range of tools and technology. New development and innovations are ongoing.

Timing and modality

Telehealth is often divided into 3 types: synchronous, asynchronous, and remote patient monitoring.

- Synchronous telehealth occurs when the doctor and patient are on at the same time, such as phone or video consults.
- Asynchronous, or “store and forward,” means that data is collected from the patient and sent to the doctor for later review. This can include history, imaging, messages, or other sources of information.
- Remote monitoring can be synchronous or asynchronous, but is generally categorized separately to refer to continuous patient monitoring via video or a device like a glucose monitor or a blood pressure cuff that can gather data and share back with a doctor from a distance.

Technologies

Within these modalities, a number of technologies are available. Telehealth is often imagined as synchronous video, but audio-only connections can also be used to provide medical care. While the visual component is lost and may make caring for rashes or wounds from a distance more difficult, audio may be the only option for some patients, and key elements like patient history can successfully be conveyed by phone. One current policy debate focuses on access to audio-only care, because it may be inferior to video, but is superior to no care at all.

Other technologies used besides videoconferencing and store-and-forward imaging are digital photography, streaming media, online portals, messaging, mobile apps (mHealth), and various kinds of devices.

POTENTIAL BENEFITS OF TELEHEALTH

Telehealth provides opportunities to improve access to care, lower costs, and reduce disparities (CDC, 2020; Mechanic, Persaud, & Kimball, 2021; Totten, McDonagh, &

Wagner, 2020). It could also address shortages in providers, be used for education and training, and improve communication (NEJM Catalyst, 2018). While it holds great promise, whether it has done all these things thus far, and how to best implement it to achieve these goals, remain questions that need more research (Totten et al., 2020).

History of telehealth

While the technology for providing remote care has been improving, before the 2020 pandemic, the use of telehealth was relatively limited. Some integrated delivery systems, like the US Department of Veterans Affairs (VA) and Kaiser Permanente, provided access to some virtual care. The VA and other hospitals had virtual stroke and intensive care units (ICU), staffed by remote physicians. E-consults, where physicians can virtually consult with other experts, were also available to some physicians. Medical apps were also available, usually disconnected from any in-person primary care doctors. Experimentation and studies were underway in many of these systems, but most Americans had little experience with video-telehealth. Where it was available, it was often not with a familiar doctor, but instead through direct-to-consumer providers outside of their normal health care systems (Fischer et al., 2020). Even with increasing use of patient portals for viewing of lab results and provider messaging, for most Americans, most medical care was not provided via anything digital.

GROWTH OF TELEHEALTH DURING THE COVID-19 PANDEMIC

The COVID-19 pandemic created opportunities and imperatives to expand telehealth technologies (Totten et al., 2020; Kaplan, 2020). Starting in mid-March 2020, within days to weeks, many healthcare organizations swiftly pivoted to virtual care delivery.

In the last week of March 2020, there was a 154% increase in telehealth visits, according to the Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (Koonin et al., 2020); the Centers for Medicare & Medicaid Services (CMS) reported an increase in weekly use from 13,000 beneficiaries in the weeks before the pandemic and the associated policy changes to weekly use by 1.7 million beneficiaries in late April 2020 (referring not just to video visits, but also to audio-only visits, as well as virtual check-ins and e-visits) (Verma, 2020).

As the CDC reported in a Morbidity and Mortality Weekly Report in October 2020, telehealth has had many benefits for health, both public and individual, during the pandemic, such as increased access to care, reduced exposure for staff and patients, preservation of supplies, and space for COVID-positive patients to reduce the surge on facilities (Koonin et al., 2020). Those with more barriers may have benefited more, such as “patients who were reluctant to seek in-person care, had difficulty accessing in-person care, or who had chronic conditions that place them at high risk for severe COVID-19” (Koonin et al., 2020).

POLICY CHANGES IN 2020 IN THE FACE OF THE PANDEMIC

In the face of the pandemic in the United States, a number of significant policy changes were made that enabled the expansion of telehealth (Verma, 2020). The policy changes included:

- Emergency regulatory changes around reimbursement, such as coverage for additional telehealth services.
- Relaxing of privacy standards for telehealth technology (enforcement discretion for Health Insurance Portability and Accountability Act – HIPAA).
- Licensure changes (allowing cross-state telehealth and telehealth by more kinds of providers).

These changes enabled providers to quickly begin to provide telehealth using whatever technical solutions they could come up with, such as FaceTime or Skype, for more kinds of services, and even for reimbursement for care when patients were not in their usual home states. Whether these regulatory changes will all continue is to be determined.

REIMBURSEMENT

Reimbursement policies play a major role in supply of telehealth. The immediate changes in reimbursement at the beginning of the pandemic, including creating parity for virtual visits, removed the financial risk of providing all services virtually and posed no increases in costs for patients, increasing both supply and demand. Now, in mid-2021, the longer-term framework for payment remains unknown. Final determination of reimbursement rates will affect provider willingness to make these services available to patients.

BARRIERS TO TELEHEALTH

Though the technology was available, use of telehealth was limited before the pandemic. Why was that? A number of barriers limited its use, and continue to pose challenges even today. Though telehealth has been well-accepted by both patients and clinicians (CDC, 2020; Almathami, Win, & Vlahu-Gjorgievska, 2020), major barriers remain, such as: lack of Internet access and familiarity with the technology; reimbursement policies and costs; privacy concerns; medical limitations; and provider infrastructure.

- **Internet:** Video visits require stable Internet to ensure that voice sounds are clear and uninterrupted and that video can be used to communicate, and even for things like assessing rashes or other visual cues. But 23% of Americans do not have broadband Internet (Pew Research Center, 2020). For those without Internet at home or fast smartphones or tablets, video visits are difficult to impossible (CDC, 2020).

- **Reimbursement policies:** Providers are unlikely to provide large volumes of uncompensated care. Unless virtual visits continue to be eligible for reimbursement, as they quickly became during the epidemic, supply will wane.
- **Privacy concerns:** Some patients will not be willing to see a provider virtually because of privacy concerns, and these concerns are not unfounded.
- **Medical limitations:** Virtual visits will not work for patients who need sutures or infusions; certain kinds of medical care just cannot be handled virtually (CDC, 2020).
- **Provider infrastructure:** For many providers, until the pandemic, there was no way for them to provide telehealth. The IT infrastructure was not in place, beginning with the actual tools, meaning there no video options were provided by their employers. Regulatory changes at the start of the pandemic allowed for use of non-secure tools like FaceTime or personal Zoom, but these were not built into electronic health records, and for some, the video tools are still not integrated, making documentation more burdensome and security more of an issue. Other infrastructure issues include lacking a way to support patients who need IT help; determining space and scheduling infrastructures for telehealth appointments; and training providers on how to best use the technology.

Studying telehealth use

Because of the decentralized nature of health care in the United States, it can be hard to assess care utilization. Before the pandemic, existing estimates had limitations, such as focusing on only one form of telehealth, using inconsistent definitions of telehealth, or studying small, non-representative samples (FAIR Health, 2019; J.D. Power, 2019; ATA, 2016; American Well, 2019; Park et al., 2018; Fischer et al., 2020). A number of approaches can now help us assess the utilization of telehealth in the United States before, during, and hopefully after the pandemic.

Potential data sources:

- Survey data enables asking large populations specific questions about telehealth, such as their experience, satisfaction, and reason for using it. However, it relies on a limited population sample. Human memory is also a flawed data source, particularly around medical information (Kessels, 2003), so asking patients about timing and frequency of medical visits is less likely to be accurate than medical records. Recall bias is also a potential issue. Surveys are also limited in their size and reach, introducing other potential biases. However, reaching out to patients is the only way to learn about their experience of care and their reason for choosing a specific modality.
- Claims data will include the services that are billed for and can provide large samples. However, the data fields are limited and have low granularity (for example, it might not have details about whether video or only audio was used, and it will not tell you why a modality was chosen). Claims data from a single

source only cover the subgroup of the population that carries a specific kind of insurance, whether Medicare (those over 65), the VA (veterans), or private insurance (limited to certain geographies and populations).

- EHR data provides actual encounter information, including details about diagnoses and potentially a lot more, but usually comes from a single institution. Furthermore, EHR data is not always accurate either, and the question of why telehealth was chosen may not be clear, or does not tell you why.

SURVEY DATA

A number of institutions have conducted surveys of populations to assess use of, satisfaction with, and preferences around telehealth. One example is the RAND American Life Panel, which has been used to study telehealth uptake. A pre-pandemic survey established a baseline of 4% who had ever used video, more often with someone they did not know (Fischer et al., 2020). In May 2020, however, 11% said they had used video in the previous 2 months (Fischer, Uscher-Pines, Roth, & Breslau, 2021).

The National Center for Health Statistics (NCHS) conducted a similar survey, called Research and Development Survey (RANDS), during June and August of 2020 on telehealth utilization to produce timely data for analysis (National Center for Health Statistics [NCHS], 2020).

A September 2020 survey by the Urban Institute found that one in three adults used telehealth during the first six months of the pandemic, especially those in poor health or with chronic conditions. It also found that most users were satisfied with their virtual care, though those who were healthier were more likely to be satisfied (Smith & Blavin, 2021).

Other preferences can be identified from surveys, such as the December 2020 survey by Vizient, a network of healthcare organizations, that found that telehealth was preferred for minor illnesses and that older respondents (75+) were most likely to prefer face-to-face visits (71%), but that the majority of those (66%) wanted telehealth to continue as well (Goodson et al., 2021).

CLAIMS DATA

Claims data also reflect the fast uptick in telehealth adoption. CMS data from Medicare claims showed rapid uptake in the first few weeks of the pandemic (Figure 1), as cited elsewhere, though this analysis combined a number of kinds of telehealth, including audio-only, and only covered those over 65 years old (Verma, 2020). Vizient's analysis of billing codes also found a huge uptick in use, with 0.3% of visits before the pandemic coded as "online" and 22% coded as virtual in January 2021 (Goodson et al., 2021).

FIGURE 1

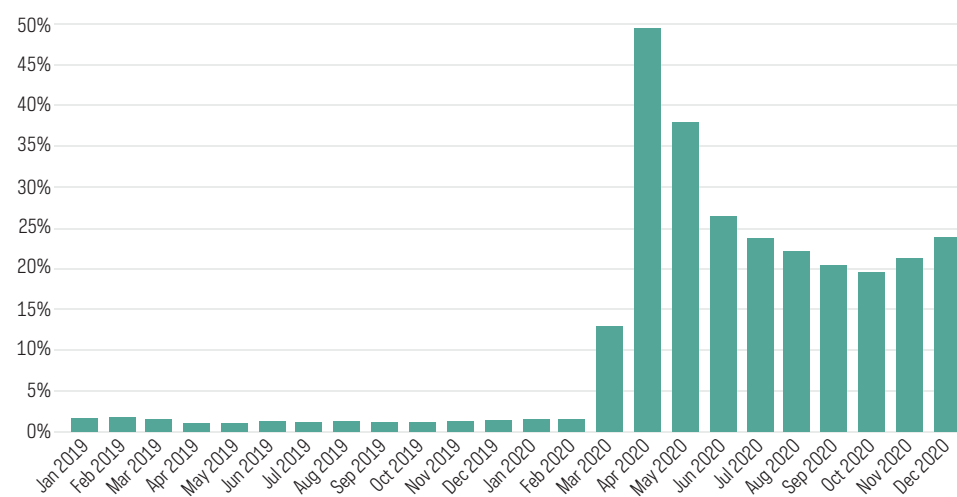
NUMBER OF MEDICARE FFS BENEFICIARIES RECEIVING TELEMEDICINE PER WEEK (2020)

SOURCE: CMS (2020).

NOTE: INTERNAL CMS ANALYSIS OF MEDICARE FFS CLAIMS DATA, MARCH 17, 2020 THROUGH JUNE 13, 2020 (USING DATA PROCESSED THROUGH JUNE, 19, 2020). NOTES: TELEMEDICINE IS DEFINED TO INCLUDE SERVICES ON THE MEDICARE TELEHEALTH LIST INCLUDING AUDIO-ONLY VISITS, AS WELL AS VIRTUAL CHECK-INS AND E-VISITS.

The MITRE Corporation (2021) found similar uptake and created a tool to explore claims in different service lines state by state. Figure 2 shows telehealth claims as a percentage of overall healthcare claims nationwide.

FIGURE 2

TELEHEALTH CLAIMS AS A PERCENTAGE OF OVERALL HEALTHCARE CLAIMS, NATIONWIDE (2019 - 2020)

SOURCE: THE MITRE CORPORATION (2021).

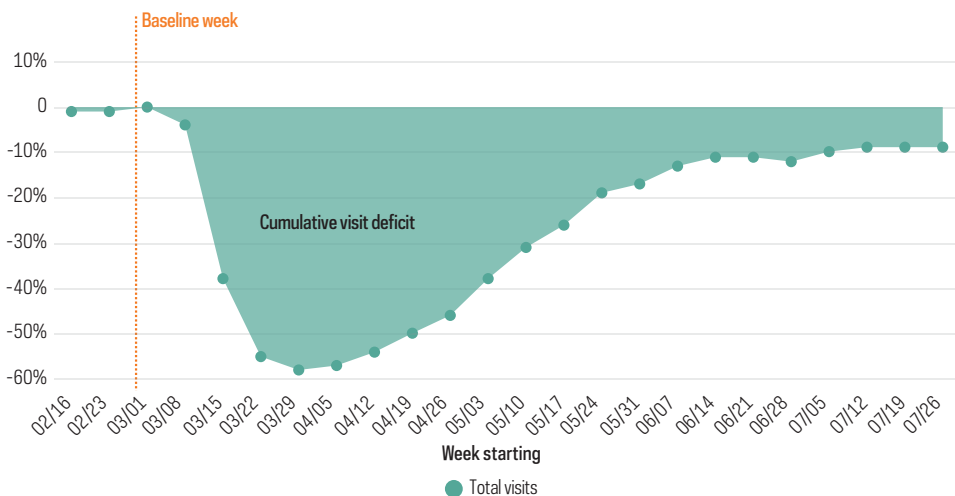
EHR DATA

Electronic health record (EHR) data can be used to track telehealth use and uptake. Below, we will look at EHR data around specialty use, which can easily be identified from EHR data based on the reason for the visit and the specialty of the provider. However, these findings are usually limited to a single institution.

OTHER DATA SOURCES

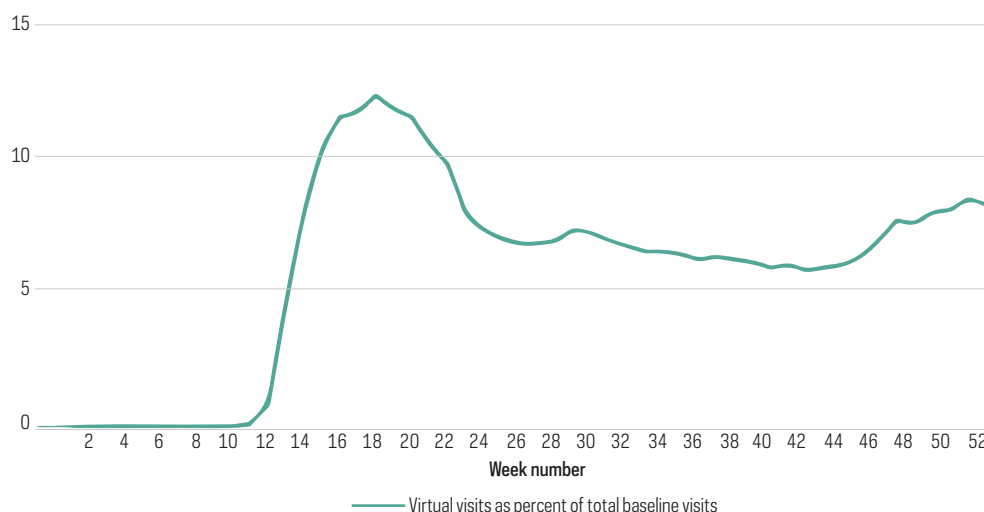
While uptake was rapid, there was also a rapid return from the high utilization to a new baseline. Questions about policy regarding continuing to reimburse telehealth have motivated some to return so much as possible to in-person care, because of a concern that patients may get used to telehealth and then it will not be reimbursed post-pandemic. For example, data from Phreesia, a healthcare technology company, reflects visit volume at more than 1,600 provider organizations. Researchers found that visits to ambulatory practices rebounded quickly as restrictions from the pandemic began to loosen up (Figure 3) (Mehrotra et al., 2020). At the same time, the baseline for telehealth visits, while lower than at its peak, reached a new baseline that was higher than pre-pandemic (Figure 4) (Mehrotra et al., 2020; Mehrotra et al., 2021). The final balance of telehealth and in-person care will be affected by a number of factors, including policy around access and reimbursement, as we discuss below.

FIGURE 3
VISITS TO AMBULATORY PROVIDERS (FEBRUARY TO OCTOBER 2020)



SOURCE: MEHROTRA ET AL. (2020).

FIGURE 4

PERCENTAGE CHANGE IN VISITS FROM BASELINE: NEW NORMAL?

SOURCE: MEHROTRA ET AL. (2021).

In a permissive policy context, patient preference will also drive telehealth, with survey data suggesting satisfaction and a desire to continue virtual visits even beyond the pandemic (Vizient, 2021).

Use of telehealth in different fields

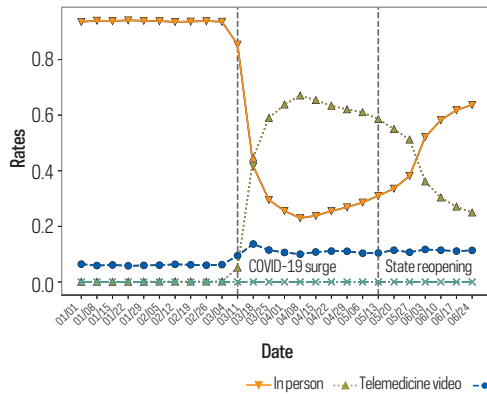
While telehealth utilization can be looked at overall, it is more meaningful and relevant to consider when and how it might be best used. The use of telehealth in mental health care has long been studied across populations, and found to be effective and comparable to in-person care (Hilty et al., 2013). Other areas of telehealth are newer and often more difficult to convert to a virtual format, and uptake has shown differences in rates over the course of the pandemic.

For example, in a study in a Boston-based healthcare system, researchers found a huge and sustained surge in mental health and substance use disorder visits by telehealth (mostly video) during the pandemic, while other visits returned to mostly in person after the first surge (Figure 5) (Yang, Landrum, Zhou, & Busch, 2020). Similar findings came out of a study of federally qualified health centers (FQHCs) in California, where mental health remained virtual while physical health visits went back to in-person, but in the FQHC settings, telehealth visits were mostly audio-only (Figure 6) (Uscher-Pines et al., 2021).

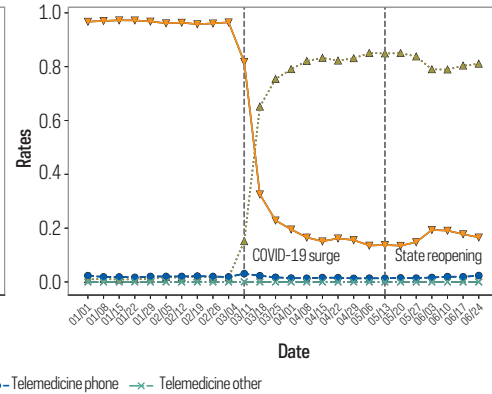
FIGURE 5

PROPORTIONS OF DIFFERENT VISIT METHODS FOR NON-MH/SUD AND MH/SUD VISITS - UNADJUSTED (JANUARY - JUNE 2020)

(A) Non-MH/SUD visit methods



(B) MH/SUD visit methods



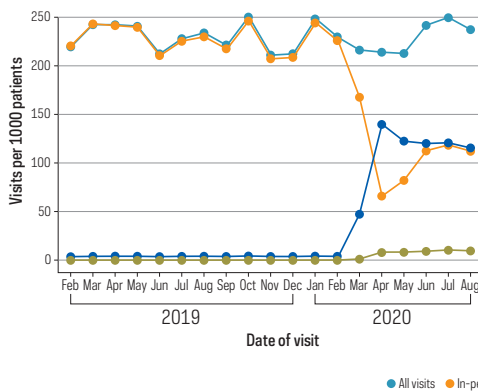
SOURCE: YANG ET AL. (2020).

NOTE: MGB = MASS GENERAL BRIGHAM, MH = MENTAL HEALTH, SUD = SUBSTANCE USE DISORDER; X-AXES SHOW THE TIMELINE FROM JANUARY 1 TO JUNE 30, 2020, SCALED AND MEASURED EVERY SEVEN DAYS. Y-AXES VARY IN SCALE. THE FIRST VERTICAL LINE CORRESPONDS TO THE TIME PERIOD (BETWEEN 3/11 AND 3/17) WHEN MASSACHUSETTS DECLARED A STATE OF EMERGENCY AND PROVIDER ORGANIZATIONS BEGAN TO DISCONTINUE MOST IN-PERSON AMBULATORY CARE AND TRANSITION TO TELEMEDICINE (I.E., VIDEO, PHONE, OR OTHER FORMS OF VIRTUAL CARE [ASYNCHRONOUS E-VISITS OR E-CONSULTS]); THE SECOND VERTICAL LINE CORRESPONDS TO THE PARTIAL RE-OPENING WEEK (BETWEEN 5/13 AND 5/19). FIGURES (A) AND (B) SHOW THE PROPORTIONS OF DIFFERENT VISIT METHODS (IN PERSON, TELEMEDICINE VIDEO, TELEMEDICINE PHONE, TELEMEDICINE OTHER). THE TRANSITION TO TELEMEDICINE OCCURRED RAPIDLY, AND VIDEO VISITS WERE MORE COMMONLY USED THAN PHONE VISITS IN MH/SUD VISITS.

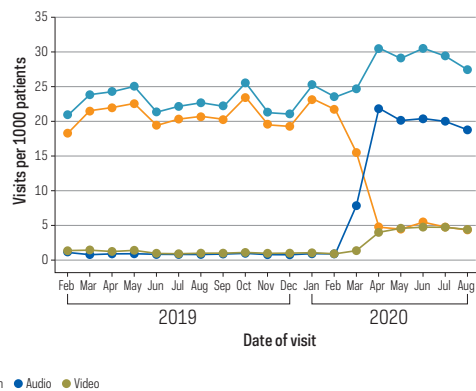
FIGURE 6

PRIMARY CARE AND BEHAVIORAL HEALTH VISITS PER 100 PATIENTS BY VISIT TYPE (FEBRUARY 2019 - AUGUST 2020)

(A) Primary care



(B) Behavioral health



SOURCE: USCHER-PINES ET AL. (2021).

TELEHEALTH BY SPECIALTY

Before and during the pandemic, rates of utilization of telehealth varied by specialty and diagnosis, and likely rightly so. Researchers found more use during the pandemic among endocrinologists (68%) than among ophthalmologists (9%). They found more use for depression (53% of visits) than for glaucoma (3%) (Patel et al., 2021).

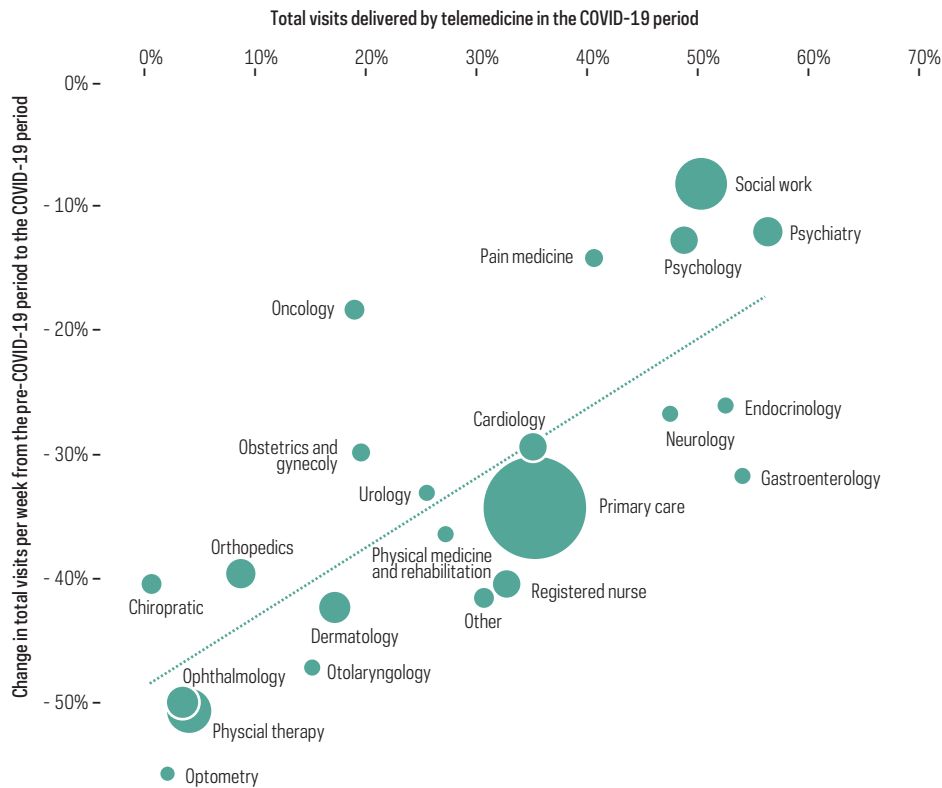
Claims data from OptumLabs showed similar variation, with the highest use for mental illnesses such as depression, bipolar disease, and anxiety, with small decreases in total visits during the pandemic, while other conditions that had less telehealth use also saw substantial drops in visit volume (Figure 1) (Patel et al., 2021).

These variations are likely to reflect appropriate discrimination between conditions better suited for telehealth, but we have yet to completely understand where and when telehealth is best deployed.

FIGURE 7

VARIATION IN SPECIALTY USE OF TELEHEALTH

Correlation of change in weekly total outpatient visits from the pre-COVID-19 period to the COVID-19 period with percent of weekly total visits delivered by telemedicine in the COVID-19 period, by clinician specialty, 2020.



SOURCE: PATEL ET AL. (2020).

A year after the pandemic started, levels still vary by specialty, with a Vizient (2021) analysis finding that behavioral health and neurology are the most common specialties seen by telehealth (68% and 40% of visits, respectively). A recent McKinsey report similarly found that telehealth visits have settled at about 38 times the rate in February 2020, or 13% -17% of outpatient visits, down from a peak of 32%. They also found substantial variation by specialty, with psychiatry the most frequently used, at 50% of visits (Bestsennyy, Gilbert, Harris, & Rost, 2021).

New technologies within telehealth

A number of companies are innovating in the telehealth space, bringing creative ideas to traditional medical settings. These technologies can be categorized as apps, devices, and software, but many of the innovations are creative combinations of all three. For example, teleICU systems allow remote visibility and support for physical intensive care units, with software that integrates into the local EHR. TytoCare and MedWand have both created devices that allow individuals to conduct parts of a physical exam on themselves, such as an ear exam, a heart exam, or an ECG, using the right attachments, and then share that information with a doctor or the electronic health record. Butterfly has a small portable ultrasound that comes with software to allow it to be used for the whole body without separate probes and with minimal training. It is not yet clear whether or how these technologies will be used, whether they will improve access and decrease costs, or if they will increase unnecessary care, but change is certainly on the way.

Challenges and policy questions

Some policies have been made permanent, like the inclusion of certain Current Procedural Terminology (CPT) codes in the Medicare 2021 fee schedule, making their coverage permanent (Centers for Medicare & Medicaid Services [CMS], 2021). Others are in question. Below are a few active policy debates.

Parity: One major policy question is whether telehealth visits should be reimbursed at the same rate as in-person visits.

- If yes, will providers prefer telehealth because it is cheaper for them and equally reimbursed, potentially leading to missed in-person care? And will there be unnecessary or low-value care provided by telehealth?
- If it is not paid equally, will doctors bring people in for care that could be conducted via telehealth?

Voice-only: Should voice-only telehealth be reimbursed as virtual care?

- If yes, will there be two tiers of care, video and audio, and less incentive to move toward broadband for all? If no, will it motivate providing broadband for all? But it is not doctors who are responsible for broadband.

- If yes, it would improve access for those without broadband and be better than no care. But it could be ripe for fraud because providers can add lots of low-value phone calls or bill every phone call as a visit (Mehrotra, 2021).

Licensing: Should provision of care be allowed across state lines?

- If yes, it could increase access and address shortages, but will it lead to some locations having only remote care? Will certain states become the main locations for providers based on training and other policies?

Future directions

Telehealth, though not a new technology, has seen an increase in use spurred by the pandemic far beyond the limited direct-to-consumer and select provider offerings that existed before 2020. Telehealth has been shown to be technologically feasible, acceptable to both providers and patients, and able to provide, at least in some cases, high-quality care. Investment in telehealth is also increasing. Moving forward, the regulatory framework will determine how much of this expansion in access will remain. Patient preferences will also drive practice patterns. For chronic conditions and long-term care, telehealth could increase frequency of interaction and contact with the system. Challenges remain, such as accessible, scalable, interoperable and secure informatics infrastructure; data integration across systems; integration of virtual health and in-person care; reimbursement questions; and knowing when to use what type of care. Telehealth and related technologies hold the promise of improving access and efficiency, maintaining or even improving quality, and lowering costs. However, their impact for patients and for our healthcare system will depend upon how it is implemented, which warrants future investigation.

References

- Almathami, H. K. Y., Win, K.T., Vlahu-Gjorgievska, E. (2020). Barriers and facilitators that influence telemedicine-based, real-time, online consultation at patients' homes: Systematic literature review. *Journal of Medical Internet Research*, 22(2), e16407.
- American Telemedicine Association – ATA. (2016). *American Telemedicine Association/WEGO Health Consumer Survey*, 2016.
- American Well. (2019, August 27). American Well's 2019 consumer survey finds majority of consumers open to telehealth, adoption continues to grow [press release]. Retrieved on July 22, 2021, from <https://www.americanwell.com/press-release/american-wells-2019-consumer-survey-finds-majority-of-consumers-open-to-telehealth-adoption-continues-to-grow/>
- Bestsenyy, O., Gilbert, G., Harris, A., & Rost, J. (2021, July 9). Telehealth: A quarter-trillion-dollar post-COVID-19 reality? *McKinsey & Company*. Retrieved on July 22, 2021, from <https://www.mckinsey.com/industries/healthcare-systems-and-services/our-insights/telehealth-a-quarter-trillion-dollar-post-covid-19-reality>.
- Centers for Disease Control and Prevention – CDC. (2020). *Using telehealth to expand access to essential health services during the Covid-19 pandemic*. Retrieved on July 22, 2021, from <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/telehealth.html>
- Centers for Medicare & Medicaid Services – CMS. (2020). CY 2021 Medicare physician fee schedule final rule: 85 FR 84472 [Effective on January 1, 2021]. *Federal Register*, 85(248), 84472-85377. Retrieved on July 22, 2021, from <https://www.federalregister.gov/documents/2020/12/28/2020-26815/medicare-program-cy-2021-payment-policies-under-the-physician-fee-schedule-and-other-changes-to-part>
- FAIR Health, Inc. (2019). *A multilayered analysis of telehealth: How this emerging venue of care is affecting the healthcare landscape*. New York: FAIR Health, Inc. Retrieved on July 22, 2021, from <https://s3.amazonaws.com/media2.fairhealth.org/whitepaper/asset/A%20Multilayered%20Analysis%20of%20Telehealth%20-%20A%20FAIR%20Health%20White%20Paper.pdf>
- Fischer, S. H., Ray, K. N., Mehrotra, A., Bloom, E. L., & Uscher-Pines, L. (2020). Prevalence and characteristics of telehealth utilization in the United States. *JAMA Network Open*, 3(10), e2022302-e2022302.
- Fischer, S. H., Uscher-Pines, L., Roth, E., & Breslau, J. (2021). The transition to telehealth during the first months of the COVID-19 pandemic: Evidence from a national sample of patients. *Journal of General Internal Medicine*, 36, 849-851.
- Goodson, K., Villanueva, T., Lam, L., Larson, M., Esser, B., & Elia, K. (2021). Connecting with patients during COVID-19: Perspectives on safety. *Vizient*. Retrieved on July 22, 2021, from https://www.ipfcc.org/events/connecting_with_patients_during_covid19.pdf
- HealthIT.gov. (2019). *What is telehealth? How is telehealth different from telemedicine?* Retrieved on July 21, 2021, from <https://www.healthit.gov/faq/what-telehealth-how-telehealth-different-telemedicine>
- Hilty, D. M., Ferrer, D. C., Parish, M. B., Johnston, B., Callahan, E. J., & Yellowlees, P. M. (2013). The effectiveness of telemental health: A 2013 review. *Telemedicine Journal and E-Health*, 19(6), 444-454.

- J.D. Power. (2019). *As telehealth technology and methodologies mature, consumer adoption emerges as key challenge for providers*. Retrieved on July 22, 2021, from <https://www.jdpower.com/business/resource/us-telehealth-study>
- Kaplan B. (2020). Revisiting health information technology ethical, legal, and social issues and evaluation: Telehealth/telemedicine and COVID-19. *International Journal of Medical Informatics*, 143, 104239.
- Kessels, R. P. (2003). Patients' memory for medical information. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 96(5), 219-222.
- Koonin, L. M., Hoots, B., Tsang, C. A., Leroy, Z., Farris, K., Tilman, B., . . . Harris, A. (2020). Trends in the use of telehealth during the emergence of the covid-19 pandemic — United States, January–March 2020. *Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)*, 69, 1595–1599.
- Mechanic, O. J., Persaud, Y., & Kimball, A. B. (2021). *Telehealth systems*. Treasure Island (FL): StatPearls.
- Mehrotra A. (2021, April 28). *Looking ahead: What should the telemedicine regulatory and payment landscape look like after the pandemic? Testimony Before the Committee on Ways and Means, Subcommittee on Health, United States House of Representatives*. Retrieved on July 22, 2021, from <https://waysandmeans.house.gov/sites/democrats.waysandmeans.house.gov/files/documents/Ateev%20Mehrotra%20Testimony.pdf>
- Mehrotra, A., Chernew, M., Linetsky, D., Hatch, H., Cutler, D., & Schneider, E. C. (2020). *The impact of the COVID-19 pandemic on outpatient visits: Changing patterns of care in the newest COVID-19 hot spots*. Washington, DC: The Commonwealth Fund. Retrieved on July 22, 2021, from <https://www.commonwealthfund.org/publications/2020/aug/impact-covid-19-pandemic-outpatient-visits-changing-patterns-care-newest>
- Mehrotra, A., Chernew, M., Linetsky, D., Hatch, H., Cutler, D., & Schneider, E. C. (2021). *The impact of COVID-19 on outpatient visits in 2020: Visits remained stable, despite a late surge in cases*. Washington, DC: The Commonwealth Fund. Retrieved on July 22, 2021, from <https://www.commonwealthfund.org/publications/2021/feb/impact-covid-19-outpatient-visits-2020-visits-stable-despite-late-surge>
- National Center for Health Statistics – NCHS. (2020). *Telemedicine: RANDS during COVID-19*. Retrieved on July 22, 2021, from <https://www.cdc.gov/nchs/covid19/rands/telemedicine.htm>
- NEJM Catalyst. (2018, February 1). *What is telehealth?* Retrieved on July 22, 2021, from <https://catalyst.nejm.org/doi/full/10.1056/CAT.18.0268>
- Park, J, Erikson, C., Han, X., & Iyer, P. (2018). Are state telehealth policies associated with the use of telehealth services among underserved populations? *Health Affairs (Millwood)*, 37(12), 2060-2068.
- Patel, S. Y., Mehrotra, A., Huskamp, H. A., Uscher-Pines, L., Ganguli, I., & Barnett, M. L. (2021). Variation in telemedicine use and outpatient care during the COVID-19 pandemic in the United States. *Health Affairs (Millwood)*, 40(2), 349-358.

Pew Research Center. (2021). *Internet/Broadband Fact Sheet*. Retrieved on July 22, 2021, from <https://www.pewresearch.org/internet/fact-sheet/internet-broadband/>

Reed, M. E., Huang, J., Graetz, I., Lee, C., Muelly, E., Kennedy, C., & Kim, E. (2020). Patient characteristics associated with choosing a telemedicine visit vs office visit with the same primary care clinicians. *JAMA Network Open*, 3(6), e205873.

Smith, L. B., & Blavin, F. (2021). *One in three adults used telehealth during the first six months of the pandemic, but unmet needs for care persisted*. Washington, DC: Urban Institute. Retrieved on July 22, 2021, from <https://www.urban.org/research/publication/one-three-adults-used-telehealth-during-first-six-months-pandemic-unmet-needs-care-persisted>

The MITRE Corporation. (2021). *Telehealth impact: Claims data analysis*. Retrieved on July 22, 2021, from <https://c19hcc.org/telehealth/claims-analysis/>

Totten, A. M., McDonagh, M. S., & Wagner, J. H. (2020). *The evidence base for telehealth: Reassurance in the face of rapid expansion during the COVID-19 pandemic*. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ). Retrieved on July 22, 2021, from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32479040>

Uscher-Pines, L., Sousa, J., Jones, M., Whaley, C., Perrone, C., McCullough, C., & Ober, A. (2021). Telehealth use among safety-net organizations in California during the COVID-19 pandemic. *JAMA*, 325(11), 1106-1107.

Verma, S. (2020, July 25). Early impact of CMS expansion of Medicare telehealth during COVID-19. *Health Affairs Blog*. Retrieved on July 20, 2021, from <https://www.healthaffairs.org/doi/10.1377/hblog20200715.454789/full/>

Vizient. (2021, April) *Effects of the COVID-19 pandemic on telehealth2021*. Retrieved on July 22, 2021, from <https://newsroom.vizientinc.com/content/1221/files/Documents/EffectsOfCovid19PandemicOnTelehealth.pdf>

Yang, J., Landrum, M. B., Zhou, L., & Busch, A. B. (2020). Disparities in outpatient visits for mental health and/or substance use disorders during the COVID surge and partial reopening in Massachusetts. *General Hospital Psychiatry*, 67, 100-106.

The importance of primary care records in low- and middle-income settings for care, resource management and disease surveillance: A review

Hamish Fraser¹, Taiwo Adedeji² and Paul Amendola³

Primary care is considered the foundation of health care systems worldwide and has been a top priority for the World Health Organization (WHO) since the Declaration of Alma-Ata in 1978 (Chan, 2008). More recently, the movement for universal health care launched by WHO in 2005 and the Sustainable Development Goals have reaffirmed the centrality of primary care (Robert, Parris, & Leiserowitz, 2005; World Health Organization [WHO], 2005). A critical development in the last three decades has been the advent, and now almost universal access, to electronic health records (EHRs) in primary care in high-income countries (HICs). EHR systems are proposed as tools to improve quality of care, reporting and patient satisfaction (Huang, Gibson, & Terry, 2018). Several European countries made an early start; the United Kingdom had achieved almost universal adoption by 1997 (De Rosis & Seghieri, 2015). Other high-income countries have adopted EHRs at variable rates. The United States only achieved widespread use in the last decade in the wake of the Health Information and Technology for Economic and Clinical Health (HITECH) Act of 2009 (Gold & McLaughlin, 2016), with adoption reaching 85.9% in office-based physician practices

¹ Associate Professor of Medical Science at Brown University. He trained in General Medicine, Cardiology and Knowledge Based Systems at Edinburgh University, and completed a fellowship in clinical decision making at the Massachusetts Institute of Technology (MIT). A key element of his work has been developing medical informatics tools for some of the most challenging environments in low-income countries. As Director of Informatics at the leading Healthcare NGO Partners In Health, co-founded and co-leads OpenMRS, an open source EHR project. His academic work focusses on the evaluation of health information systems. From 2016-2018 was chair of the Global Health Informatics working group at the American Medical Informatics Association (AMIA).

² PhD, MRes, MSc and BSc (Hons) degrees in Computing/Information Systems. Lecturer and Research Fellow at the Centre for Health Informatics and Modelling, University of Portsmouth, UK. Before delving into academia, he was a Database Administrator and Information Technology Service Delivery Analyst.

³ MPH, and Executive Director of VecnaCares. His work specializes in using digital data system for measurement, increasing data quality, and methodology for successful technology deployments in low-resource settings. He has worked with over 30 national health systems over his twelve-year career and has previously had positions in various NGOs, including the International Rescue Committee and The Millennium Villages Project.

in 2017 (Office of the National Coordinator for Health Information Technology, 2017). In Brazil, primary care EHR system use has been growing, although some initial experiences suggested significant difficulties and lack of satisfaction (Holanda et al., 2012). The Brazilian Department of Primary Care supports the computerization of the innovative Unified Health System (SUS) (Machinko & Harris, 2015) with the goal of “increasing the quality of care for the population and improving management follow-up” (Soares, 2017).

The picture globally is highly variable in terms of adoption, user experience and satisfaction, and the prevalence of more advanced use beyond primary patient care and reporting. The full benefit of EHR use comes from the ability to share data with other healthcare providers and institutions caring for patients, patient access through personal health records, and use of clinical decision support (see Table 1). Major additional benefits occur in population health and public health through rapid and ideally real-time analysis of clinical data across individual practices, districts, and the national level. These include assessing disease burdens, monitoring treatment and disease prevention programs including screening, vaccinations and childcare, and infectious disease surveillance.

The COVID-19 pandemic has highlighted the critical need for fast and accurate data on disease outbreaks, including syndromic surveillance, patient status, risk factors for poor outcomes, and vaccination status. Well-established and frequently used EHR systems have been leveraged to study COVID-19, such as a cohort of over 17 million primary care patients in England from the SystmOne primary care EHR, providing high-quality evidence of risk factors for COVID-19 mortality (Williamson et al., 2020). Similar projects in England, Scotland and other European countries have carried out rapid studies of side effects of vaccines in primary care. A US-based research project has utilized the Informatics for Integrating Biology and the Bedside (i2b2) or Observational Medical Outcomes Partnership (OMOP) platforms to combine data on the clinical status of hospitalized COVID-19 patients from 96 hospitals in 5 countries from multiple EHR types (Brat et al., 2020). In this article, we first describe key features, uses and performance of EHRs for primary care in high-income settings and then compare that to the EHR systems in use in low- and middle-income countries (LMICs), assess the adoption rates there and the barriers to wider use.

Quality and usability of primary care EHR systems

While countries like the UK and Sweden have developed EHR systems specifically for primary care and evolved them over decades, the US has remained far behind in EHR implementation in primary care. EHR systems were rapidly rolled out between 2011 and 2016, supported by the HITECH Act. However, many challenges were encountered in the widespread use of commercial EHRs in both hospitals and primary care (Gold et al., 2016; Meigs et al 2016). Lessons from high-income settings may inform successful development of EHRs in LMICs, although significant modifications are likely to be needed.

Savoy et al. (2021) carried out a metanarrative review of evidence on EHR support for primary care teams. They used the framework of situational awareness to assess the suitability of EHRs in supporting a range of different clinical tasks, with high-level

categories of individual factors, system factors, and task factors. Activities included “efficient EHR interactions,” “facilitating the management of multiple problems per encounter,” “teamwork,” and “longitudinal care.” The authors found evidence of poor support for even basic situation awareness needs. Problems identified included: weaknesses in EHR use for communication and collaboration; lack of support for individual or team decision-making; insufficient information timeliness, quality and accessibility and source attribution (e.g., identifying who wrote a clinical note); and physicians feeling the need to establish work-arounds. Other problems found were redundant interactions (repeated interactions with one or more interfaces to complete the task) and information overload. These issues could increase the time taken to complete tasks and/or increase the risk of medical errors. Overall, there was a substantial gap between needs pursued by primary care physicians (PCPs) and the functionality of the systems. One of the potential causes identified was that systems were designed primarily for billing and administrative functions, and there were differences in workflows of primary care vs. specialty clinics, which were apparently not addressed in the deployed systems.

Recent surveys of EHR usability and user experience in high-income settings have underlined how much variability there is in usability by physicians and nurses, and frequent low scores on standard usability assessment scales. Two large surveys (in the US and the UK) used the System Usability Scale (SUS) to compare usability of multiple commercial EHR systems. In the US-based study, 1,250 physicians were surveyed on EHR usability with 870 (69.6%) responding (Melnick et al., 2020). The overall score was 45.9 (which is in the bottom 9% of scores for more than 1,300 studies in a range of industries and fields), and 84.2% rated their EHR below 68, the average score across previous studies. Pediatrics and general internal medicine were somewhat higher at approximately 50, but family medicine was lower at 42. Physicians in academic medical centers gave an overall rating of 43.1, and those in private practice, 47.1, whereas those practicing in the VA health system using the open-source VistA EHR system had a significantly higher score of 57.5. A survey in the UK of the emergency department (ED) physicians EHR systems also used the SUS (Bloom et al., 2021). They surveyed members and fellows of the Royal College of Emergency Medicine and received 1,663 responses (19%), using 25 different EHR systems. The median SUS score was 53 for EHRs with at least 20 responses, with individual EHRs ranging from 35 to 65. Only 3 systems had a median score that included 68 with the 95% confidence interval (CI) range. Healthcare organization was an independent predictor of SUS score. Of the best 4 EHRs (with scores of 60 – 65), two were very large US-based EHR companies, and 2 were smaller and UK-based. Of note was the EHR from EMIS, a large UK-based primary care EHR company, which had a score of 50 – in the middle range. While 68 is considered the mid-range performance for systems tested with the SUS, it is not clear that it is appropriate to compare simpler applications (GPS devices, ATMs, email use etc.) to large, complex systems such as EHRs. A systematic review by Ellsworth et al. (2017) of over 4,848 references and 120 final articles demonstrated “a paucity of quality published studies describing scientifically valid and reproducible usability evaluations at various stages of EHR system development,” further emphasizing the importance of usability evaluation in addressing the challenging environments in LMICs.

Disease surveillance

Use of EHR data for disease surveillance dates back to the 1990s, with major expansion occurring after the anthrax attacks in the US in 2001. Pioneering work at Boston Children's Hospital (Reis & Mandl, 2003), the University of Pittsburgh (Tsui et al., 2003) and the University of Washington (Lober et al., 2003) led to the adoption of syndromic surveillance in EDs in the US, such as in Massachusetts. Near real-time access to data on the frequency of common symptoms and diseases has been valuable in tracking and managing flu outbreaks (Lober et al. 2003) and cryptosporidium outbreaks (Smith et al., 2010), monitoring for emergent infectious diseases, and tracking the effects of disasters, conflicts (Salazar, Law, & Winkler, 2018), and environmental risks. Other systems that have fulfilled this role include urgent care telephone helplines in the UK (Smith et al., 2006; Harcourt et al., 2017), health information exchanges (Dixon et al., 2020), and pharmacy OTC sales in Canada (Edge et al., 2004). Evaluation of syndromic surveillance in primary care in the Netherlands showed particular benefits in detecting unusual local outbreaks, and monitoring shifts in disease burdens and virulence for common pathogens.

The role of electronic health records in supporting universal access to care

Huge investments in care for HIV/AIDS, funded through the U.S. President's Emergency Plan for AIDS Relief (PEPFAR), The Global Fund to Fight AIDS, Tuberculosis, and Malaria, and other bilateral aid programs and foundations have succeeded in establishing some degree of digital health infrastructure in low-income countries that can be leveraged for a broader range of diseases. To achieve this potential and fulfill the potential of EHRs in low-income settings requires going beyond building disease-specific, siloed systems. There is a need to create common platforms for global health informatics (GHI) and digital health that can be customized for a wide range of diseases, while avoiding the pitfalls of proprietary systems used in high-income countries. These systems must support the development of standardized data sets and coded data dictionaries, as well as standardized metrics for reporting and measuring quality of care. Tools designed with modular architectures and the use of open standards (Wolfe et al., 2006; Braa & Sahay, 2017), including HL7 FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources 1) (Bacher et al., 2021), are best suited to these challenges.

The situation of EHR systems for primary care shows a contrast between the high value of well-designed and implemented systems, and many cases where deficiencies in design, usability and implementation of EHR systems limit performance and use even in high-income settings. While effective and cost-effective EHRs are being used in low-income settings for focused disease-specific programs or larger hospitals, there is a need for systems to be closely tailored to the very different environments faced in low-income countries.

This review aims to underscore the importance of electronic records in LMIC primary care settings. The objectives are to (1) appraise the existing evidence regarding EHRs in HIC and LMIC settings and (2) suggest strategies on the practical use of EHRs for primary care and clinical administration in LMICs.

Methods

LITERATURE SEARCH STRATEGY

The intention of the literature search was not to simply review existing literature on primary care EHRs, but to identify systems in use in LMICs, evidence of usage levels and clinical impact, and any identified barrier and facilitators for use.

We searched for studies in English using PubMed. The search strategy included “EHR” OR “EMR” OR “Electronic Health Record” AND the World Bank list of LMICs (except for Eastern European countries and South Korea). Adding “primary care” as a search string was too restrictive. Therefore, through reviews of titles and abstracts, studies that were not relevant due to a narrow focus on hospital-based EHR systems or narrower disease-specific systems (e.g., for HIV/AIDS, TB or diabetes) were excluded. We consulted with colleagues in Latin America, Africa and Asia for relevant studies, which added many that were not found in the initial searches. In selection of the articles, emphasis was placed on those that covered EHR systems that supported public health care for the majority of populations in low- or middle-income countries.

We first describe the literature search and additional strategies to expand the currently limited evidence base in the published literature. We then describe examples of EHR systems used in primary care settings and/or activities in some low- and middle-income settings with an emphasis on the following: 1) barriers and facilitators to successful use; 2) the role of open-source systems in expanding access to effective EHRs; 3) the evidence on measuring and improving data quality; and 4) some examples of successful EHR systems and platforms in LMICs. Finally, we propose strategies to greatly expand the use of basic EHR systems for routine and urgent primary care visits and follow-up.

Table 1 shows a list of 7 key types of functions that primary EHRs are used for (Huang et al., 2018) and offers a framework for the types of activities described here.

TABLE 1

EHR FUNCTIONAL CATEGORIES

Administration: Functions used outside clinical practice that do not directly pertain to health information (e.g., billing, scheduling).
Health information: Viewing and recording patient information (e.g., medical history, visit notes, laboratory results, patient summaries).
Order generation: Generating prescription, laboratory, imaging, and consultation orders.
Information exchange: Electronically sending/receiving data with other health care organizations, use of standards including HL7 FHIR.
Decision support and care management: Functions which enhance or process information to facilitate care and care management (e.g., drug or laboratory-related alerts, care reminders, viewing clinical guidelines).
Patient support: Use of patient portals, patient education materials.
Public health: Submitting data to patient registries, public health reporting, disease surveillance.

SOURCE: MODIFIED FROM HUANG ET AL. (2018)

Results

STUDIES OF EHR SYSTEMS USED FOR PRIMARY CARE IN LMICS AND SIMILAR ENVIRONMENTS

The literature search strategy found 696 articles, and 106 remained after initial review of titles and abstracts. We also added articles from the reference lists of the initial studies found and recommendations from the regional experts.

EVIDENCE ON FACTORS AFFECTING UPTAKE AND PERFORMANCE OF EHRS IN LMICS

Darko-Yawson and Ellingsen (2016) studied the quality and completeness of data in an EHR in a private hospital in Ghana. The staff noted problems with how the data was collected and entered, which lead to lack of confidence in the records. The authors noted that the purchase of the system was driven by the hospital board with little input from department heads or routine users. Causes of poor data quality and completeness included the high burden of documentation, lack of time per patient visit, uncertainty about responsibility for data entry, poor matching of the EHR to some workflows, and resistance to new technology among some users. A study published in Iran surveyed specialist and sub-specialist office-based physicians on their use of digital health systems. They showed a low level of use of EHRs for clinical data recording or medication ordering, with higher adoption of telehealth (Deimazar et al., 2018). DeRiel et al. (2018) studied success factors in EHR implementation in the iSanté project in Haiti. They interviewed key members of the Ministry of Health (MSPP), the US Centers for Disease Control (CDC) (the funder), and the International Training and Education Center for Health (I-TECH), the developing and implementing organization. Factors identified were balancing investments in hardware and software infrastructure upkeep, user capacity and data quality control; designing and building a system within the context of the greater eHealth ecosystem with a plan for interoperability and data exchange; establishing system governance and strong leadership to support local system ownership; and planning for system financing to ensure sustainability.

Li et al. (2019) studied the national health information program in China. They noted major progress in creating a health information system (HIS) at 4 levels in the health system and achieving centralization of data. They also noted ongoing challenges with the quality, usability, and interoperability of the data, similar to problems identified in other countries. Xia et al. (2020) surveyed 2,213 physicians and 506 nurses in 462 community health centers (CHCs) selected from across all regions of mainland China (except Tibet) on EHR use and experience. They found that less than 59% of CHCs had adopted primary care EHRs, but that 89% of staff believed it was an important goal. Telehealth services were available for 50%, but only 38.4% of EHRs captured data that met all tasks, and 35.4% supported referral arrangements. “Management of chronic conditions” was the top preferred feature (66%). EHR uptake was higher in more developed (eastern) areas of China. Central storage and analysis of EHR data is a priority in some countries like China, Denmark and some US states as well as low-income countries including Haiti and Rwanda, but carries technical and data ownership challenges.

The Community Health Information and Tracking System (CHITS) was developed in the Philippines between 2004 and 2012 as a community-driven project to address local needs in health data collection, use and reporting, including to the Ministry of Health (Ongkeko Jr et al., 2016). In May 2012, a new version of the CHITS, based on the OpenMRS EHR platform, was installed in 89 government health facilities, and 840 healthcare workers were trained to use it. An evaluation study showed a reduction in the time to find a patient record from minutes to seconds, and to create a government report from 20 mins to over 3 hours to 1 minute. The main challenges with the earlier version of the CHITS, which led to discontinuation of use in some sites, was given as poor infrastructure, unstable power, and lack of information technology support.

Dornan et al. (2019) reviewed 32 studies across Asia, including 2 covering multiple countries. The focus was on hospital-based EHRs, but the authors included primary care, as well as a range of government and private facilities and NGOs at different levels in the health system. They identified common issues of digital health readiness in health facilities, concerns about increased work load by clinical staff, and important disruptive effects of poor power and infrastructure in LMICs. Potential benefits identified included identification of disease patterns, including seasonality and global trends, and helping to manage disease outbreaks. They also showed the potential to track risks to vulnerable populations.

Kabukye et al. (2020) studied factors likely to effect adoption of an EHR in a specialist cancer care center in Uganda. Data came from 116 clinical and non-clinical staff who completed a standard Likert-scale survey that measures 9 latent variables that contribute to readiness for information systems. The data was analyzed with partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM). Six latent variables were significant: vision clarity, change appropriateness, change efficacy, presence of an effective champion, organizational flexibility, and collective self-efficacy. They recommended attention to training, computer skills of staff, computer infrastructure, sensitization, and strategic implementation.

Ngugi, Babic, and Were (2021) studied the actual use of KenyaEMR implementation for HIV care in 213 facilities spanning 19 counties in Kenya. They developed a script to measure metrics of activity by EHR users and analyzed retrospective data from 2012 to 2019. A mean of 18.1 % of authorized users regularly used the system, and only 50.5% (SD = 35.4%, $p < 0.001$) of patients had the nationally-endorsed patient identifier number recorded. This type of system data can be valuable in showing actual rather than stated use. A number of studies, including one by Narattharaksa, Speece, Newton, and Bulyalert (2016), have emphasized the key role of social factors, in particular strong support from management/leadership teams, in successful EHR implementation in LMICs. Mashoka et al. (2019) described the planning and successful implementation of an EHR system for the emergency department of the Muhimbili National Hospital in Tanzania. While this facility is not a primary care setting, the EHR is relevant due to a focus on general emergency care. The hospital designed a thorough plan prior to implementation and identified staff “super users” to help train and support other staff. Recommendations for other health facilities in LMICs were to ensure that a comprehensive plan is in place that involves significant staff training, improvement of existing, or installation of new, information technology systems, ongoing information and communication technologies (ICT) support, and funds for unforeseen issues and ongoing maintenance, including power issues.

Responses from Global Health Informatics experts in LMICs

In Colombia, EHR use is growing in larger hospitals, with some achieving Healthcare Information and Management Systems Society (HIMSS) stage 6 and 7. EHR use in primary care settings is not well documented, and there is a lack of formal reports, but care providers are required to send “Individual Health Services Delivery Reports” that have driven the percentage use of basic EHR systems to approximately 95%. The amount of clinical data collection and use is not clear. Informatics leaders in the Philippines have identified multiple EHR systems that are deployed in a primary care context there, including the CHITS (Ongkeko Jr et al., 2016) (see Figure 2) and the SHINEOS+ EMR (Cruz, Pulmano, & Estuar, 2020). There is an increasing body of work on the usability of these EHR systems and their use for population health activities and disease surveillance.

OPEN-SOURCE EHR SYSTEMS

Open-source EHRs have many potential advantages over proprietary systems in LMICs. These include ease of modification and extension, ability of local staff to understand the design and functioning of systems, easier training of developers and data analysis staff, easy access to clinical data for analysis, lack of licensing costs, and the ability to develop new functionalities collaboratively (Safadi, Chan, Dawes, Roper, & Faraj, 2015). The ability of local developers, IT staff and informaticians to take the lead in implementing systems is critical. Locally developed commercial EHRs have some of these advantages. Examples can be seen in many countries, such as AfyaPro in Tanzania, Stre@mline in Uganda, SwiftPractice in Nigeria (Adegboire, 2021), the CHITS and others in the Philippines, and many others found in Kenya (Muinga et al., 2020) and India.

Berrueta et al. (2021) carried out a systematic review of EHR systems for management of maternal and child health in LMICs. From 264 full text articles, 96 data collection systems were assessed, and 8 met the criteria for inclusion for supporting active vaccine surveillance – a function of relevance to the COVID-19 pandemic. Four systems are general EHR systems or EHR platforms and are all open-source systems: SmartCare; OpenMRS (Wolfe et al., 2006); Open Smart Register Platform (OpenSRP, 2021), and District Health Information DHIS2 (Braa & Sahay, 2017). The following criteria were assessed for the 8 systems: governance; system design; system management; data management; data sources; outcomes; and data quality. The review identified features, strengths, and weaknesses of the systems relevant to their wider use. A challenge of this study and the current article was lack of published data on many of the assessment criteria. This information is likely to be known to the developers and users (OpenMRS is used in many other countries than those listed, and has been used for active pharmaco-surveillance, for example, in MDR-TB management).

Purkayastha et al. (2019) studied the leading open-source EHR systems in 2018 with initial selection based on the global rankings of their websites. They used integration of literature review, meaningful use criteria, and functional requirements of EHRs from the Institute of Medicine (now National Academy of Medicine, Washington DC). In addition, they installed each system and directly measured the user-facing system

performance based on time to perform basic tasks. Direct testing helps to avoid gaps in the understanding of system use in purely literature-based studies. The authors showed that OpenEMR and VistA were well ahead in terms of functionality. OpenMRS was considered the third most capable system, partly meeting many of the criteria; Table 2 shows the key functionalities assessed. Platform systems like OpenMRS and GNU Health are harder to assess because there are often specific implementations with enhanced functionality. Medication order entry for chemotherapy is available in certain health facilities running OpenMRS in Rwanda and Haiti, and more advanced implementers can potentially adapt this functionality for their projects. OpenEMR is widely used in the US and other countries, and claims to have over 45,000 practitioners and 90 million patients (see Figure 2).

TABLE 2

FINDINGS OF INTEROPERABILITY-FOCUSED CRITERIA FOR FIVE OPEN-SOURCE EHRS

Interoperability-focused criteria	OpenEMR	OpenEHR	OpenMRS	GNU Health	OSHERA VistA
Transition of care	Yes	None	Partial	None	Yes
Clinical information reconciliation	Yes	None	Yes	Yes	Yes
Clinical decision support	Yes	Partial	Partial	Partial	Yes
Patient-specific resources	Yes	None	None	None	Yes
E-prescribing	Yes	Yes	None	Yes	Yes
Incorporation of laboratory tests and values/results	Yes	Yes	Partial	Partial	Yes
Transmission of electronic laboratory tests and values/results to ambulatory providers	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Data portability	Yes	None	Partial	None	Yes
Clinical quality measures	Yes	Partial	Partial	Yes	Yes
Viewing, downloading and transmission to 3 rd party	Yes	None	Partial	None	Yes
Clinical summaries	Yes	Partial	Yes	None	Yes
Transmission to immunization registries	Yes	None	None	None	None
Transmission of syndromic surveillance to public health agencies	Yes	None	Partial	None	Yes
Transmission of lab results to public health agencies	Yes	None	Partial	None	Yes
Optional transmission to cancer registries	Yes	None	None	None	Yes

NOTE: WMR: ELETRONIC MEDICAL RECORD, EHR: ELETRONIC HEALTH RECORD, MRS: MEDICAL RECORD SYSTEM.
SOURCE: PURKAYASTHA ET AL. (2019).

Srivastava (2016), working for the national government of India, identified several success potential factors for EHR adoption in India, based on a review of previous projects internationally. These were in the areas of ICT infrastructure, policy and regulations, standards and interoperability, and research, development and education. Recommendations for India include the creation of a secure health network; health information exchanges; the use of open-source software; a national health policy; privacy laws; an agency for health IT standards; R&D; and human resource development. Syzdykova et al. (2017) also studied open-source EHR systems for use in LMICs. Based on a literature review, and a review of the software websites and activity levels for the projects, they chose a similar list of projects: GNU Health, OpenEMR, FreeMED, OpenMRS, and Bahmni (built on the core OpenMRS system). They also installed the systems and directly tested them.

DATA QUALITY AND COMPLETENESS

A critical function of an EHR system is the collection of complete, accurate, timely and accessible data for clinical care, reporting and population health. A recent study by Ayele et al. (2021) measured quality, completeness and timeliness of data in EHRs in 25 public health facilities in Addis Ababa, Ethiopia. Results for data quality metrics were: accuracy, 69.6% (95 CI 59.8-79.3%); completeness, 49.5% (95 CI 38.3-60.7%); and timeliness, 56% (95 CI, 48.8-63.2), well below the goal of 90%. Factors associated with better data quality, determined using logistic regression, were supportive supervision and mentorship. Routine health information infrastructure was complete in only 63.9% of health facilities.

Puttkammer et al. (2016) studied data quality issues in the iSante EHR system in Haiti for the period 2005 to 2013. They identified statistically significant factors associated with higher data quality, including: university hospital category, private sector governance, presence of local iSante server, greater health care facility experience with the EMR, greater maturity of the EMR itself, and having more system users but fewer new users. From the qualitative feedback, local stakeholders emphasized lack of stable power supply as a key problem. Kiri et al. (2020) studied health insurance schemes in sub-Saharan countries like Nigeria. They noted serious problems with inaccurate records and fraud. They suggest that robust EHR systems could be a solution to this challenge, although experience from the US and other countries shows that effective clinical EHRs need to be primarily designed for clinical care, not billing.

SPECIFIC STUDIES OF SUCCESSFUL EHR SYSTEMS IN LMICS

The Mosoriot medical record system was deployed in Eldoret in Western Kenya in 2000. It was a simple Microsoft Access-based EHR used to collect data on primary care visits to the Mosoriot medical clinic. Patients were given a structured clinical form during clinic registration. Before going to the pharmacy and/or leaving the clinic, the paper record was entered in the EHR by a data clerk, ensuring timely and

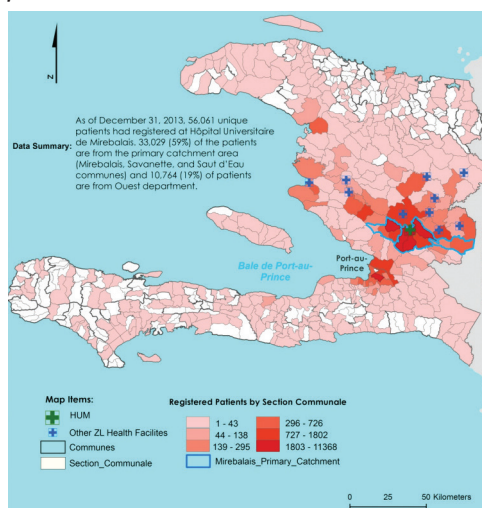
generally complete data (Rotich et al., 2003). Although this workflow model appeared to work well, it has not been widely adopted, perhaps in part due to the cost of data entry staff, although a simpler visit form might be more widely acceptable.

The Baobab system is a simple touch screen electronic medical record system developed in 2001 by Douglas et al. (2010) and deployed at the Kamazu Central Hospital, Lilongwe, Malawi. The system pioneered low-cost touch screen hardware, highly reliable power backup, a simple learning curve, and good support for clinical workflow. It has been used in many HIV clinics in Malawi, as well as for TB, diabetes, maternal child health, and a primary care system run by Partners In Health (PIH/APZU) (Waters et al., 2010).

About the OpenMRS open-source EHR, Partners In Health (PIH) and Zanmi Lasante (ZL) codeveloped the system with colleagues in the Academic Model Providing Access to Healthcare (AMPATH) partnership, in the Regenstrief Institute, and in South Africa. In 2010, PIH/ZL deployed it in 6 sites in Haiti. An early version of OpenMRS was deployed at the Clinique La Colline, Lascahobas, Haiti; it included a simple primary care record. Patients were registered in the system and received a bar-coded ID card, and after their clinical assessment, the clinician recorded the diagnoses and problems on a simple form. These forms were entered by data entry staff, typically within 24 hours, creating a near real-time record of patients seen and their age, gender, and home location, as well as the disease mix and any notifiable diseases. The largest ZL site, the University Hospital of Mirebalais, utilizes the OpenMRS open-source EHR for most clinical services. This includes primary care visits, and also the emergency department, with clinical data entry done by the clinicians. Figure 1 shows the ability to track patient origins throughout Haiti in nearly real time. The South African Triage Scale (SATS) was incorporated into the Mirebalais EHR and is consistently used in emergency departments, although early studies showed some incomplete data (Rouhani et al., 2017). Table 3 shows the breakdown of the leading diagnoses in the La Colline EHR compared with an older data collection tool in Haiti and the Baobab point of care EHR system developed in Malawi (Ball et al., 2012). Similar analysis of hospital patient visits in the OpenClinic EHR in Rwanda, Burundi and Congo has been used to assess the effects of disease burden on hospital costs of these diseases (Karara et al., 2019).

FIGURE 1

MAP OF PATIENT ORIGINS IN THE OPENMRS-BASED EHR SYSTEM AT THE UNIVERSITY HOSPITAL MIREBALAIS, HAITI



SOURCE: EDDY (2013).

TABLE 3

COMPARISON OF DIAGNOSIS CAPTURE IN PRIMARY CARE EHR SYSTEMS IN LOW-INCOME SETTINGS

La Colline EpiInfo Jan 2003 to Jan 2012	La Colline OpenMRS Feb to Oct 2012	Neno OpenMRS May 2008 to Feb 2011
67% coded (193K) + 33% non-coded (96K) = 289K	87% coded (22K) + 13% non-coded (3K) = 25K	N/A
Gastritis 17.6%	Gastritis 11.1%	Malaria 31.1%
Influenza 12.8%	Urinary tract infection 8.4%	Upper respiratory infection 20.3%
Intestinal parasites 11.9%	Hypertension 7.9%	Musculoskeletal pain 18.0%
Hypertension 11.4%	Malaria 7.5%	Gastroenteritis 1.9%
Malaria 9.2%	Influenza 6.5%	Dyspepsia 1.9%
Anemia 6.9%	Intestinal parasites 5.5%	Gastritis 1.9%
Scabies 4.6%	Typhoid fever 4.5%	Hives 1.2%
Typhoid 3.8%	Anemia 3.9%	Pneumonia 1.1%
Headache 2.7%	Headache 3.7%	Headache 1.0%
Diarrhea & gastroenteritis 2.6%	Abdominal pain 2.7%	Soft tissue injury 1.0%
Other coded 16.6%	Other coded 38.3%	Other coded 19.9%

SOURCE: BALL ET AL. (2012).

The iSante EHR in Haiti was developed in 2004 by I-Tech and the University of Washington to support HIV care (Matheson et al., 2012). Functionalities were later added to support prenatal care and delivery, and primary care. Out of 120 sites running iSanté, approximately 20 are using the primary care functionality. This allows capture of all key data for primary care visits, similar to the Mosoriot medical record system, although some data is directly entered by physicians. This data provides the potential to support a range of uses, including analysis of disease burdens, tracking outbreaks, and, potentially, syndromic surveillance. Challenges include long data collection and entry forms, and difficulties in accessing and analyzing data locally. iSanté is in the process of being replaced with a new version based on OpenMRS that supports better local data use, more flexibility in extending and adapting the system, and greatly improved interoperability (Bacher et al., 2021).

FIGURE 2

EXAMPLE OF DEPLOYED EHR SYSTEMS IN LMICS**OpenMRS**

OpenMRS is one of the five most widely used open-source EHRs worldwide, with clinical use in at least 44 LMICs in 2020 (Verma, 2021; OpenMRS Annual Report, 2020). It is most widely used in PEPFAR supported countries in Sub-Saharan Africa, Vietnam, and Haiti, with use in over 4,000 health facilities. It is a general purpose EHR with implementation for a wide range of diseases. OpenMRS was first used in Kenya, Rwanda and South Africa in 2006 (Wolfe et al., 2006). It is mainly used for chronic disease management, primarily HIV/AIDS and MDR-TB, as well as oncology, diabetes, heart failure and pregnancy/childbirth. Some sites have focused on acute care and emergency care and/or primary care visits. Building on the experience with the Baobab system at the PIH/APZU Neno District Hospital in Malawi, a version of OpenMRS was developed to support patient registration and tracking that was deployed at the Clinique La Colline in rural Haiti. This system collected data on services visited, patient diagnoses, and follow-up appointments (Waters et al., 2010).

CHITS

The Community Health Information and Tracking System (CHITS) was developed in the Philippines between 2004 and 2012 as a community-driven project to address local needs in health data collection, use and reporting, including to the Ministry of Health. In May 2012, a new version of CHITS based on the OpenMRS open-source EHR platform was installed in 89 government health facilities, and 840 healthcare workers were trained to use it (Ongkeko, 2016).

OpenClinic

OpenClinic is an open-source EHR developed in Belgium and widely used in West Africa. The focus is generally on larger hospitals such as the University Teaching Hospital in Kigali, in Rwanda, where it has been shown to have good acceptability by healthcare staff in one larger hospital (Uwambayer et al., 2017). There were no publications found regarding its use in primary care settings.

OpenEMR

OpenEMR is widely used in the US and other countries, and claims to have over 45,000 practitioners and 90 million patients. It is used in India and Kenya and there is reported interest or use in Pakistan, Malaysia, Nepal, Indonesia, and Armenia. It appears well adapted to high-income settings, but this model may require more adaption than other open-source systems for use in LMICs.

VistA

World VistA is based on the system developed for the US Department of Veterans Affairs and has been deployed in a number of middle-income countries, including Mexico and Jordan. The Hakeem Program in Jordan was started in 2009 to provide an EHR system for 50 public hospitals and up to 800 public health centers using World VistA. By 2015, it had been implemented in all 50 public hospitals with over 1.3 million records (AlZghoul, Al-Tae, & Al-Tae, 2016). This has been well accepted, and there is evidence that it has good usability by nurses, for example.

CONTINUES ►

► CONCLUSION

DHIS2 tracker

The District Health Information System DHIS2 is a modular, open-source, web-based data collection system primarily used for collecting and analyzing aggregate data in LMICs (Braa & Sahay, 2017). It also includes a component to collect and manage individual patient data called DHIS Tracker. This has typically been used for community collection of specific types of data for disease surveillance in the Ebola and COVID-19 epidemics. Tracker can also be used as a simple web/cloud-based EHR.

Mobile health tools for primary care

Many mHealth systems developed for use in LMICs are used to support community health care workers. Some of them work in communities providing the first line of primary care without patients needing to travel to a clinic. Some mHealth systems, such as CommCare, OpenSRP (OpenSRP, 2021) and mUzima, are designed to link to EHR systems such as OpenMRS, creating records that are shared between community services and primary care. Current projects are working to implement FHIR (Bacher et al., 2021) interfaces to improve interoperability, although this is still at an early stage in many countries (Ndlovu, Scott & Mars 2021).

FIGURE 3

BARRIERS TO PRIMARY CARE EHR DEPLOYMENT IN LMICs**Paper Records and Registers**

Most healthcare facilities in LMICs, from primary care to tertiary care facilities, utilize paper records for both their individual patient records and their aggregate weekly/monthly reporting. Patient medical records often do not have a standard structure, but rather have evolved in a particular facility over time due to the changing needs of providers and reporting requirements. Therefore, the paper records are generally purpose-built documents that are relatively easy to complete and have been designed with clinical input. Deploying EHRs in low-resource settings requires digital systems that either have improved usability over basic paper records, or have an added benefit for care providers. Paper records are often not available in other facilities at the time of treatment, preventing care providers from accessing patient histories. Additional limitations of paper records include illegibility of handwritten information, and the possibility of water, fire and insect damage. In LMICs, the storage and handling protocols for paper-based records are likely to be less stringent, increasing the possibility of misplaced records and breaches of confidentiality.

Staff Profiles

Even with the ubiquitous availability of mobile phones and other digital devices, a key limiting factor for EHR adoption is familiarity with technology. With potential digital penetration rates of around 90% in certain LMICs, the digital divide will continue to decrease (Kaplan, 2006). However, care providers' familiarity with technology has a direct impact on the adoption of electronic medical records. Ideally, EHRs would reflect care providers' daily activities and provide a platform for increased performance and ease of use (Lopez et al., 2021). If systems require high levels of concentration or constant focus shifts from patient to the applications, resistance to the platforms will increase. Globally, younger workers are adapting to technology more rapidly than older workers, and this is not industry-specific. With more purpose-driven applications that provide clinicians with real-time benefits of usage, along with more intuitive interfaces, there are potential pathways for overcoming challenges related to worker age and familiarity with technology.

Staff Turnover

Staff turnover, especially after resources have been committed for training in use of EHRs, is a significant issue across multiple sectors. Paper records, although they present problematic challenges, require limited training before adoption (although quality and completeness of data can be improved with training). Any type of digital system presents an investment of resources before care providers can start to treat patients and record their activities accurately. Facilities with high staff turnover, or facilities that rely on 'per-diem' or contract workers, present an ongoing challenge to full EHR adoption. Continued training sessions, retraining, and refresher training will need to be factored in to provide workable solutions.

CONTINUES ►

► CONCLUSION

Digital Infrastructure

Perhaps the greatest challenge to any type of technology deployment in low-resource settings has been the availability of adequate digital infrastructure. Different strategies have been proposed to assess and plan for lack of infrastructure (Barkman & Weinehall, 2017). There are a number of solutions for providing digital infrastructure, but they carry a significant cost that should be factored into project and deployment costs. In the EHR scenario, digital infrastructure refers to: 1) power; 2) digital storage; and 3) reliable connectivity, both locally, and in many cases to the Internet. If systems are not available when care providers are intending to treat patients, the systems will not be used, confidence in the system can be lost, and previous efforts to create complete digital records could potentially be wasted. System uptime/downtime should be monitored and tracked to provide insight into potential adoption challenges (Ngugi et al., 2021).

Priority among digital infrastructure components can be designated to help mitigate the downtime of systems. If connectivity is not available, systems can be designed to store data locally with later off-line sync available, as is the case for CommCare (CommCare, 2021), OpenSRP (OpenSRP, 2021), and OpenMRS (Allen et al., 2007). These mHealth systems typically use tablet devices, which are cheaper and more robust than laptop or desktop devices and can be used in sites requiring sterilization, such as Ebola treatment centers (Oza et al., 2017).

Printing EHR records can also provide a stopgap measure for unreliable infrastructure (Allen et al., 2007). This can be supplemented by increasingly accurate and low-cost optical mark recognition software to extract data automatically from structured forms. Optical character recognition of handwriting is also improving in performance and costs with the use of machine learning.

As with any software deployment, poor connectivity could impact system updates and security patches for the selected EHR platforms, although many health facilities, such as those in Rwanda, have successfully maintained local offline EHR implementation over many years.

Logistics

Before deployment, the logistics around technology deployment should be assessed. The logistics in this scenario will include a number of different attributes. Many LMICs are located in areas with high temperatures and limited supply chains. For all devices included in EHR deployment, repair/replacement supply chains need to be considered and well-structured. Due to extreme temperatures, humidity and heat, electronic components may have shortened lifetimes. Failure of data storage devices is a particular concern. Due to the fragile nature of tablets and laptops, repair supply chain availability should be manageable. If devices are inoperable, it will affect the adoption of the system. Additionally, peripherals surrounding the devices should also be readily available, including protective equipment, batteries, printers, and sterilization equipment for tablet PCs.

Discussion

This review produced mixed findings from varying LMIC contexts. For example, an EHR was used for data collection and use in a Ghanaian private hospital, but several human factors predominantly caused data quality and completeness issues. Studies identified some key progress in Iran and China relating to a higher level of adoption and centralization of EHR systems. However, they reported challenges regarding usability and interoperability of clinical data, and that the progress experienced with EHR uptake was mainly from the developed regions. Some large EHR implementations for data collection in primary care could not be sustained due to digital health readiness. The CHITS system in the Philippines was a prime example, which was discontinued due to infrastructural issues in some sites. Studies highlighted factors such as clinician workload, availability of implementation funding, training to use the system and ongoing IT support (Dornan et al., 2019; Kabukye et al., 2020; Mashoka et al., 2019). These factors could affect future EHR uptake not

adequately considered. Furthermore, GHI experts in LMICs such as Colombia and the Philippines reported the growing use of EHRs in secondary care, with some hospitals achieving HIMSS stages 6 and 7. Although GHI leaders acknowledged multiple EHR implementations (e.g. CHITS and SHINE OS+ EMR) in primary care settings, there is little evidence on more general EHR use for data collection.

Open-source EHRs have gained more traction than commercial EHRs in LMICs in recent years. This popularity has been traced to the flexibility of code modification, functional design, ease of training, easy access to clinical data for analysis, lack of licensing costs, and energetic support community. Open-source systems such as OpenEMR, OpenEHR, OpenClinic and OpenMRS have been used and tested globally. Findings from this review demonstrate the potential benefits and challenges of open-source EHRs for health stakeholders in LMICs considering EHR deployment for data collection and other clinical usages. Many open-source health information systems are now part of the Digital Square initiative which seeks to coordinate resources on common and interoperable systems with a strong track record of use in LMICs.

Conclusions

This review shows that limited data is available on primary care EHRs in LMICs. The weight of the evidence suggests there are few widely used systems, especially in low-income settings. Those that have been successful provide evidence for potentially effective strategies. Recent work on EHRs in high-income settings shows the need for rigorous design, workflow mapping, usability testing, and performance monitoring. There needs to be clear support for high-priority functions from management and ongoing training of staff to ensure high quality and complete data, and to achieve benefits in efficiency and improved quality of care. Agreement on small, high-value core data sets is a very effective way of reducing workloads and improving data quality, but requires effective negotiation with key stakeholders.

LESSONS LEARNED AND CRITICAL CHALLENGES

Lack of comprehensive use of primary care EHR systems is a further barrier to effective control of COVID-19 in LMICs, obscuring the early onset of outbreaks, reducing the ability to forecast and plan for clinical needs and to research different clinical presentations and outcomes. Mobile health projects are growing rapidly in LMICs and can provide effective tools for supporting basic primary care by community health care workers. These approaches can complement the data collection in primary care facilities, particularly if the records are part of the same system or share data – approaches taken by CommCare, OpenSRP and mBuzima.

The OpenMRS MicroFrontends project is an example of building high usability and adaptability into an EHR user interface for low-income settings such as rural Kenya. Open design and software, modular architecture, and use of open standards for coding clinical data and FHIR for data exchange should simplify adoption and reuse in new projects, and can in principle be used with different EHR “backends.” iSanté

Plus in Haiti has a commitment to support improved primary care data collection, as do the CHITS and SHINE OS+ project in the Philippines. In addition, other open-source EHR systems, like OpenClinics and the EHR functionality in DHIS2 Tracker, are also likely to see growth. While primary care EHRs developed in high income settings have had limited impact in LMICs to date, locally developed commercial or open source EHRs in India, China, Southeast Asia, Africa and Latin America are likely to grow in importance (Muinga et al., 2020).

Through analysis and systematic review of the research papers, there is a set of common themes that emerge within the landscape to illustrate potential pathways forward through the lessons learned from previous deployments and initiatives.

1. Leadership

The leadership required for successful introduction, deployment, and sustained usability requires support at both the implementing facility level and the larger administration or management level. With the integration of human-centered design along with the fundamental “Design with the end-user” principle of digital development in the design phase of digital solutions, uptake at the end-user level can be better facilitated. However, for administrative and managerial levels of health systems, “buy-in” and usability directives are key commitments for continued adoption. iDeliver, a clinical decision support-enabled module for OpenMRS, has been introduced across a number of primary and tertiary care facilities in East Africa, with high adoption rates during pilot testing within clinical end-users at Mnazi Mmoja hospital in Tanzania. Subsequent review and directives for use by hospital administration were a critical sustainability factor for continued full adoption. Awareness of the potential total cost of ownership of the documented and monitored return on investment of digital systems, both through efficiency gains for operations and improved health outcomes for patients, can be highlighted to help facilitate leadership commitment. Frost (2018) identifies four leadership themes for further research to better position digital adoption at scale, including “strategic direction, policies and procedures, responsibilities, and health service delivery”.

2. Data quality assurance and data review

The introduction of digital systems has the opportunity to increase data quality and highlight its current problem areas. Data quality assessments (DQAs) integrated within literature review and research studies in LMICs have highlighted the challenge of data quality and potential solutions to increase data quality and validity. Identifying and comparing key data elements across datasets for comparison and review could potentially support national systems to more efficiently monitor the quality of digital health databases. Audits, practical clinical reviews, and continued monitoring can further refine key data elements to a core set of comparable data. Efforts to reduce burdens of data collection will most likely increase data quality of key data elements. Digital validation processes coupled with pragmatic routine activities will further increase the quality of collected health data, for instance, performance review meetings to assess data quality, highlight areas of weakness, and generate improvement plans across multiple health system levels.

3. Singular electronic medical record systems

Literature reviews and case studies across digital deployments for health system strengthening in LMICs invariably cite interoperability as one of the key barriers for at-scale deployments of digital systems. The proliferation of multiple types of either under- or unregulated systems within different stakeholders and different vertical project goals since the mid-2000s has resulted in many different platforms within LMICs. Interoperability considerations or integration layers introduced as subsequent fixes aided in mitigating or synthesizing a collection of data across platforms. Further adoption of global health data exchange standards, such as ICD10/11 and FHIR, will help limit additional types and classifications of data elements in future projects. However, there is a gap for a universal electronic health record system that is (1) configurable across different workflows and regions, (2) aligned with LMIC national e-health strategy requirements of employing open-source technology, (3) complete with advanced functionality as clinical decision support, and with (4) documented total cost of ownership for larger national health systems to realize the investment of resources needed with the potential return on investment.

4. Assessment review and design as predictive indicators of success

Review and guidance using existing published reports and deployment guidelines could indicate an increased chance of successful and sustainable digital projects. Real-world assessment of the digital infrastructure, staffing capacity, and supply chains for digital devices can help identify potential barriers for digital adoption that can negatively impact scale efforts. Consideration for the published principles for digital development during all phases of digital project development – from early scoping phases through evaluation, financial and total cost of ownership models can also be implemented to help pinpoint more resource-based barriers for full adoption. Early pilot funding can assist in the identification and development of EMR-based projects, but sustainability plans and continued resource planning will ensure their inclusion into the health system funding schema.

Acknowledgements

The authors wish to thank Dr. Alvin Marcello, Professor Ma Regina Justina Estuar, Dr. Jose Flores Arango, Ms. Ellen Ball, Dr. Christopher Seebregts for assistance in finding research studies and reports.

Conflicts of interest

This work was not externally funded. Hamish Fraser is a cofounder of the OpenMRS EHR project. Paul Amendola leads an organization that uses OpenMRS as part of their work.

References

- Adegboye, A. M., & Omowumi, A. T. (2021). Factors Influencing Electronic Medical Record Systems Success in Selected Tertiary Healthcare Facilities in South-West, Nigeria. *Information Impact: Journal of Information and Knowledge Management*, 12(1), 14-32.
- Allen, C., Jazayeri, D., Miranda, J. Biondich, P. G., Mamlin, B. W., Wolfe, B. A., ... Fraser, H. S. F. (2007). Experience in implementing the OpenMRS medical record system to support HIV treatment in Rwanda. *Studies in Health Technology and Informatics*, 129(Pt 1), 382-386.
- AlZghoul, M. M., Al-Tae, M. A., & Al-Tae, A. M. (2016). Towards nationwide electronic health record system in Jordan. *13th International Multi-Conference on Systems, Signals & Devices (SSD)*, 650-655. IEEE.
- Ayele, W., Biruk, E., Habtamu, T., Taye, G., Tamire, M., & Addissie, A. (2021). Data quality and its correlation with Routine health information system structure and input at public health centers in Addis Ababa, Ethiopia. *Ethiopian Journal of Health Development*, 35(1), Special Issue.
- Bacher, I., Mankowski P., White, C., Flowers, J., and Fraser, H. S. (2021). A New FHIR-based API for OpenMRS. *To be presented at the 2021 AMIA Clinical Informatics Conference*.
- Ball, E., Waters, E., Eddy, B., Jerome, J.-G., Thierry, J.-P., Evan Waters, E., ... Fraser, H. S. F. (2012). Clinically relevant coded diagnoses for developing countries. *Presented as a poster at the 2012 AMIA Fall Symposium*.
- Barkman, C. & Weinehall, L. (2017). Policymakers and mHealth: roles and expectations, with observations from Ethiopia, Ghana and Sweden. *Global Health Action*, 10(sup3), 1337356
- Berrueta, M., Ciapponi, A., Bardach, A., Cairoli, F. R., Castellano, F. J., Xiong, X., ... Buekens, P. (2021). Maternal and neonatal data collection systems in low-and middle-income countries for maternal vaccines active safety surveillance systems: A scoping review. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 21, 217.
- Bloom, B. M., Pott, J., Thomas, S., Gaunt, D. R., & Hughes, T. C. (2021). Usability of electronic health record systems in UK Eds. *Emergency Medicine Journal*, 38(6), 410-415.
- Braa, J., & Sahay, S. (2017). The DHIS2 open source software platform: Evolution over time and space. In L. A. G. Celi, S. F. F. Fraser, N. Nikore, J. S. Osorio, & K. Paik (Eds). *Global health informatics: Principles of eHealth and mHealth to improve quality of care* (p. 451). Cambridge: MIT Press.
- Brat, G. A., Weber, G. M., Gehlenborg, N., Avillach, P., Palmer, N. P., Chiovato, L., ... Kohane, I. S. (2020). International electronic health record-derived COVID-19 clinical course profiles: the 4CE consortium'. *NPJ Digital Medicine*, 3, 109.
- Chan, M. (2008). Return to Alma-Ata. *Lancet*, 372(9642), 865-866.
- Cruz, V. M. D., Pulmano, C. E., & Estuar, M. E. J. E. (2020). User-centered approach to developing solutions for electronic medical records: Extending EMR data entry. *Proceedings of the 15th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications (HUCAPP)*, 130-137.
- Darko-Yawson, S., & Ellingsen, G. (2016). Assessing and improving EHRs data quality through a socio-technical approach. *Procedia Computer Science*, 98, 243-250.

- De Rosi, S., & Seghieri, C. (2015). Basic ICT adoption and use by general practitioners: An analysis of primary care systems in 31 European countries. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 15, 70.
- Deimazar, G., Kahouei, M., Afsane Zamani, A., & Ganji, Z. (2018). Health information technology in ambulatory care in a developing country. *Electronic Physician*, 10(2), 6319-6326.
- DeRiel, E., Puttkammer, N., Hyppolite, N., Diallo, J., S Wagner, S., JG Honoré, J. G., ... Barnhart, S. (2018). Success factors for implementing and sustaining a mature electronic medical record in a low-resource setting: A case study of iSanté in Haiti. *Health Policy and Planning*, 33(2), 237-246.
- Dixon, B. E., Zhang, Z., Arno, J. N., Revere, D., Joseph Gibson, P., & Grannis, S. J. (2020). Improving notifiable disease case reporting through electronic information exchange—facilitated decision support: A controlled before-and-after trial. *Public Health Reports*, 135(3), 401-410.
- Dornan, L., Pinyopornpanish, K., Wichuda Jiraporncharoen, W., Hashmi, A., Dejkriengkraikul, N., & Angkurawaranon C. (2019). Utilisation of electronic health records for public health in Asia: A review of success factors and potential challenges. *BioMed Research International*, 2019(1), 1-9.
- Douglas, G. P., Gadabu, O., J., Joukes, S., Mumba, S., McKay, M. V., Ben-Smith, A., ... van Oosterhout, J. J. (2010). Using touchscreen electronic medical record systems to support and monitor national scale-up of antiretroviral therapy in Malawi. *PLoS Medicine*, 7(8), e1000319.
- Eddy B. (2013). *Using a Point-of-Care EMR to Improve Quality of Care & Capacity at University Hospital in Mirebalais, Haiti*. Retrieved on September 30, 2021, from <http://www.uniteforsight.org/conference/ppt-2014/beddy.pdf>
- Edge, V. L., Pollari, F., Lim, G., Aramini, J., Sockett, P., Martin, S. W., ... Ellis, A. (2004). Syndromic surveillance of gastrointestinal illness using pharmacy over-the-counter sales: A retrospective study of waterborne outbreaks in Saskatchewan and Ontario. *Canadian Journal of Public Health*, 95(6), 446-450.
- Ellsworth, M. A., Dziadzko, M. A., O'Horo, J. C., Farrell, A. M., Zhang, J., & Herasevich, V. (2017). An appraisal of published usability evaluations of electronic health records via systematic review. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 24(1), 218-226.
- Gold, M., & McLaughlin, C. (2016). Assessing HITECH implementation and lessons: 5 years later. *The Milbank Quarterly*, 94(3), 654-687.
- Harcourt, S. E., Morbey, R. A., Loveridge, P., Carrilho, L., Baynham, D., Povey, E. ... Elliot, A. J. (2017). Developing and validating a new national remote health advice syndromic surveillance system in England. *Journal of Public Health*, 39(1), 184-192.
- Holanda, A. A., Carmo e Sa, H. L. do, Vieira, A. P. G. F., & Catrib, A. M. F. (2012). Use and satisfaction with electronic health record by primary care physicians in a health district in Brazil. *Journal of Medical Systems*, 36(5), 3141-3149.
- Huang, M., Gibson, C., & Terry, A. (2018). Measuring electronic health record use in primary care: A scoping review. *Applied Clinical Informatics*, 9(1), 15-33.

- Kabukye, J. K., de Keizer, N., & Cornet, R. (2020). Assessment of organizational readiness to implement an electronic health record system in a low-resource settings cancer hospital: A cross-sectional survey. *PloS One*, 15(6), e0234711.
- Kaplan, W. A. (2006). Can the ubiquitous power of mobile phones be used to improve health outcomes in developing countries? *Globalization and Health*, 2, 1-14.
- Karara, G., Verbeke, F., Byiringiro, J. C., Nziza, F., Buyl, R., & Nyssen, M. (2019). Open Source HMIS Enabled Evaluation of Financial Burden of Disease and Patient Coverage in Three University Hospitals in Great Lakes Africa. In *MEDINFO 2019: Health and Wellbeing e-Networks for All* (pp. 969-973). IOS Press.
- Kiri, V. A., & Ojule, A. C. (2020). Electronic medical record systems: A pathway to sustainable public health insurance schemes in sub-Saharan Africa. *Nigerian Postgraduate Medical Journal*, 27(1): 1-7.
- Li, C., Xu, X., Zhou, G., He, K., Qi, T., Zhang, W., . . . Hu, J. (2019). Implementation of National Health Informatization in China: survey about the status quo. *JMIR medical informatics*, 7(1), e12238.
- Lober, W. B., Trigg, L. J., Karras, B. T., Bliss, D., Ciliberti, J., Sewart, L., & Duchin, J. S. (2003). Syndromic surveillance using automated collection of computerized discharge diagnoses. *Journal of Urban Health*, 80(suppl. 1), i97-i106.
- Lopez, K. D., Chin, C. L., Azevedo, R. F. L., Kaushik, V., Roy, B., Schuh, W., . . . Morrow, D. (2021). Electronic health record usability and workload changes over time for provider and nursing staff following transition to new EHR. *Applied Ergonomics*, 93, 103359.
- Macinko, J., & Harris, M. J. (2015). Brazil's family health strategy — delivering community-based primary care in a universal health system. *New England Journal of Medicine*, 372(23), 2177-2181.
- Mashoka, R. J., Murray, B., George, U., Lobue, N., Mfinanga, J., Sawe, H., White, L. (2019). Implementation of electronic medical records at an emergency medicine department in Tanzania: The information technology perspective. *African Journal of Emergency Medicine*, 9(4), 165-171.
- Matheson, A. I., Baseman, J. G., Wagner, S. H., O'Malley, G. E., Puttkammer, N. H., Emmanuel, E., . . . Lober, W. B. (2012). Implementation and expansion of an electronic medical record for HIV care and treatment in Haiti: An assessment of system use and the impact of large-scale disruptions. *International Journal of Medical Informatics*, 81(4), 244-256.
- Meigs, S. L., & Solomon, M. (2016). Electronic health record use a bitter pill for many physicians. *Perspectives in health information management*, 13(Winter): 1d.
- Melnick, E. R., Dyrbye, L. N., Sinsky, C. A., Trockel, M., West, C. P., Nedelc, L., . . . Shanafelt, T. (2020). The association between perceived electronic health record usability and professional burnout among US physicians. *Mayo Clinic Proceedings*, 95(3), 476-487.
- Muinga, N., Magare, S., Monda, J., English, M., Fraser, H., Powell, J., & Paton, C. (2020). Digital health Systems in Kenyan Public Hospitals: a mixed-methods survey. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 20(1), 1-14.
- Narattharaksa, K., Speece, M., Newton, C., & Bulyalert, D. (2016). Key success factors behind electronic medical record adoption in Thailand. *Journal of Health Organization and Management*, 30(6), 985-1008.

- Ngugi, P., Babic, A., & Were, M. C. (2021). A multivariate statistical evaluation of actual use of electronic health record systems implementations in Kenya, *PloS One*, 16(9), e0256799.
- Office of the National Coordinator for Health Information Technology. (2017). Office-based Physician Electronic Health Record Adoption, Health IT Quick-State #50. Retrieved on September 30, 2021 from: <https://dashboard.healthit.gov/quickstats/pages/physician-ehr-adoption-trends.php>.
- Ongekeko Jr., A. M., Fernandez, R. G., Sylim, P. G., Amoranto, A. J. P., Ronquillo-Sy, M.-I., Santos, A. D. G. ... Fernandez-Marcelo, P. H. (2016). Community Health Information and Tracking System (CHITS): Lessons from eight years implementation of a pioneer electronic medical record system in the Philippines. *Acta Medica Philippina*, 50(4), 1-16.
- OpenMRS Annual Report 2020. Retrieved on September 30, 2021, from <https://drive.google.com/file/d/1J-uG6dxxTVBjjRylPaOWlpbJT4EWLGt0/view>
- Open-source smart register platform (SRP). (2021). Retrieved on September 20, 2021, from <https://smartregister.org/>
- Oza, S., Jazayeri, J., Teich, J. M., Ball, E., Nankubuge, P. A., Rwebembera, J., ... Fraser, H. S. (2017). Development and deployment of the OpenMRS-Ebola electronic health record system for an Ebola treatment center in Sierra Leone. *Journal of Medical Internet Research*, 19(8), e294.
- Purkayastha, S., Allam, R., Maity, P., & Gichoya, J. W. (2019). Comparison of open-source electronic health record systems based on functional and user performance criteria. *Healthcare Informatics Research*, 25(2), 89-98.
- Puttkammer, N., Baseman, J. G., Devine, E. B., Valles, J. S., Hyppolite, N., Garilus, F., ... Barnhart, S. (2016). An assessment of data quality in a multi-site electronic medical record system in Haiti. *International Journal of Medical Informatics*, 86, 104-116.
- Reis, B. Y., & Mandl, K. D. (2003). Time series modeling for syndromic surveillance. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 3(2), 1-11.
- Robert, K. W., Parris, T. M., & Leiserowitz, A. (2005). What is sustainable development? Goals, indicators, values, and practice. *Environment Science and Policy for Sustainable Development*, 47(3), 8-21.
- Rotich, J. K., Hannan, T. J., Smith, F. E., Bii, J., Odero, W. W., Vu, N., ... Tierney, W. M. (2003). Installing and implementing a computer-based patient record system in sub-Saharan Africa: The Mosoriot Medical Record System. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 10(4), 295-303.
- Rouhani, S. A., Aaronson, E., Jacques, A., Brice, S., & Marsh, R. (2017). Evaluation of the implementation of the South African Triage System at an academic hospital in central Haiti. *International Emergency Nursing*, 33, 26-31.
- Safadi, H., Chan, D., Dawes, M., Roper, M., & Faraj, S. (2015). Open-source health information technology: A case study of electronic medical records. *Health Policy and Technology*, 4(1), 14-28.
- Salazar, M. A., Law, R., & Winkler, V. (2018). Health consequences of an armed conflict in Zamboanga, Philippines using a syndromic surveillance database. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(12), 2690.

- Savoy, A., Patel, H., Murphy, D. R., Meyer, A. N. D., Herout, J., & Singh, H. (2021). Electronic health records' support for primary care physicians' situation awareness: A metanarrative review. (Online ahead of print.) *Human Factors*, 00187208211014300.
- Smith, G. E., Cooper, D. L., Loveridge, P., Chinemana, F., Gerard, E., & Verlander N. (2006). A national syndromic surveillance system for England and Wales using calls to a telephone helpline. *Eurosurveillance*, 11(12), 220-224.
- Smith, S., Elliot, A. J., Mallagham, C., Modha, D., Hippisley-Cox, J., Large, S., Regan, M., & Smith, G. E. (2010). Value of syndromic surveillance in monitoring a focal waterborne outbreak due to an unusual *Cryptosporidium* genotype in Northamptonshire, United Kingdom, June–July 2008. *Eurosurveillance*, 15(33), 19643.
- Soares, S. R. (2017). *Tutoriais como facilitadores na implementação do e-SUS atenção básica*, [Doctoral dissertation, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.
- Srivastava, S. K. (2016). Adoption of electronic health records: a roadmap for India. *Healthcare Informatics Research*, 22(1), 261-69.
- Syzdykova, A., Malta, A., Zolfo, M., Diro, E., and Oliveira, J. L. (2017). Open-source electronic health record systems for low-resource settings: Systematic review. *JMIR Medical Informatics*, 5(4), e44.
- Tsui, F.-C., Espino, J. U., Dato, V. M., Gesteland, P. H., Hutman, J., & Wagner, M. M. (2003). Technical description of RODS: A real-time public health surveillance system. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 10(5), 399-408.
- Uwambaye, P., Njunwa, K., Assuman, N., Kumurenzi, A., Isyagi, M., Murererehe, J., & Ngarambe, D. (2017). Health care consumer's perception of the Electronic Medical Record (EMR) system within a referral hospital in Kigali, Rwanda. *Rwanda Journal*, 4(1), 48-53.
- Verma, N., Mamlin, B., Flowers, J., Acharya, S., Labrique, A., & Cullen, T. (2021). OpenMRS as a global good: Impact, opportunities, challenges, and lessons learned from fifteen years of implementation. *International Journal of Medical Informatics*, 149, 104405.
- Waters, E., Rafter, J., Douglas, G. P., Bwanali, M., Jazayeri, D., & Fraser, H. S. F. (2010). Experience implementing a point-of-care electronic medical record system for primary care in Malawi. *Studies in Health Technology and Informatics*, 160, 96-100.
- Williamson, E. J., Walker, A. J., Bhaskaran, K., Bacon, S., Bates, C., Morton, C. E., ... Goldacre, B. (2020). Factors associated with COVID-19-related death using OpenSAFELY. *Nature*, 584(7821), 430-436.
- Wolfe, B. A., Mamlin, B. W., Biondich, P. G., Fraser, H. S. F., Jazayeri, D., Allen, C., . . . Tierney, H. (2006). The OpenMRS system: Collaborating toward an open source EMR for developing countries. *AMIA Annual Symposium Proceedings*, 1146.
- World Health Organization – WHO. (2005). Resolution WHA58.33: Sustainable health financing, universal coverage and social health insurance. 58th World Health Assembly. Geneva: WHO.
- Xia, Z., Gao, W., Wei, X., Peng, Y., Ran, H., Wu, H., & Liu, C. (2020). Perceived value of electronic medical records in community health services: A national cross-sectional survey of primary care workers in mainland China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17: 8510.

Digital strategy as an organizer of equitable access to health services

Sabrina Dalbosco Gadenz¹, Stephan Sperling², Beatriz de Faria Leão³ and Maria Kersanach⁴

The Brazilian Unified Health System (SUS) was designed to promote the health of the Brazilian population, based on the principles of universality, equity, and comprehensiveness of care. Despite the existence of these guiding principles, SUS management is challenged by issues such as fragmentation and segmentation of health care and restricted funding, which ultimately compromise the efficiency of the system (Mendes, 2013).

One of the issues to be addressed to increase the efficiency of the SUS involves integrating healthcare actions between primary health care (PHC) and specialized care. Most health conditions can be adequately managed in PHC, the first level of access to health care (Ministry of Health Ordinance No. 4.279/2010; Peiter, Lanzoni & Oliveira, 2016; Starfield, 2002). However, in situations that require specialized care, referrals must occur in an agile and timely manner to ensure effective continuity of health care.

¹ PhD and master's degree in epidemiology from the Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS), specialist in family health at the Regional University of the Northwest of the State of Rio Grande do Sul and the Municipal Health Foundation of Santa Rosa (Unijui/FUMSSAR); MBA in health innovation management from the Butantan Institute; and bachelor's degree in nutrition from the Pontifical Catholic University of Rio Grande do Sul (PUCRS). Project manager on the Social Commitment Board of the Syrian-Lebanese Hospital.

² Specialist in family and community medicine, from the University of São Paulo Medical School (FMUSP), and has a medical degree from the School of Medicine of the University Center of the ABC region (FMABC). Medical leadership on the Social Commitment Board of the Syrian-Lebanese Hospital.

³ Postdoctoral Fellow in health informatics at Erasmus University Rotterdam (Netherlands), and has a PhD in medicine from the Federal University of São Paulo (Unifesp). Project specialist on the Social Commitment Board of the Syrian-Lebanese Hospital.

⁴ Specialized in tissue engineering and regenerative medicine (University of Minho), and has a bachelor's degree in computer engineering from Campinas State University (Unicamp). Project specialist on the Social Commitment Board of the Syrian-Lebanese Hospital.

The Healthcare Network model (*Rede de Atenção à Saúde* – RAS) was developed with the goal of promoting integration between the different levels of care and enabling quality care in the appropriate place and time and with the appropriate cost setting (Ministry of Health Ordinance No. 4.279/2010; Mendes, 2010). However, increasing the efficiency of the RAS requires mechanisms such as referral and counter-referral systems, which direct the flow of users through different levels of care and employ protocols based on clinical criteria for prioritizing cases (Ministry of Health Ordinance No. 1.559/2008).

Despite the presence of these mechanisms, adequate and timely access to specialized services remains a challenge for the SUS. In this scenario, digital health and telehealth initiatives are strategic to overcome these barriers, bridge gaps between levels of care, and implement mechanisms that promote equity (Bashshur et al., 2016; Harzheim et al., 2019; Schwamm, 2014).

The Syrian-Lebanese Hospital is a 100-year-old institution that has been supporting the development of the SUS through the Institutional Development Support Program of the Unified Health System (PROADI-SUS). This program is one of the largest public-private partnerships in the health area in Brazil. It is currently carried out by the Syrian-Lebanese Hospital and five other health institutions, which together develop projects based on their knowledge and according to the needs of the SUS (PROADI-SUS Hospitals, 2021). The resources of the program come directly from the member hospitals in return for tax exemptions (PROADI-SUS Hospitals, 2021). The differential of PROADI-SUS lies in the transfer of technology from private initiatives to the SUS, based on the development of projects that directly or indirectly impact all Brazilian citizens.

In the context of supporting the strengthening of the RAS, emphasis goes to the Regula+Brasil project, implemented by the Syrian-Lebanese Hospital and other hospital members of PROADI-SUS (Portuguese Beneficence Hospital of São Paulo, Oswaldo Cruz German Hospital, Heart Hospital (HCor), and Moinhos de Vento Hospital). Regula+Brasil seeks to strengthen PHC, not only as a gateway to the healthcare system, but also as a care coordinator, minimizing inappropriate use of specialized outpatient and hospital resources (Starfield, 2002).

In Brazil, regional initiatives in the use of digital strategies to support the referral of cases between the different levels of health care of the SUS have been successful, as in the case of RegulaSUS, an initiative by TelessaúdeRS-UFRGS. Pioneering in the use of telehealth to support outpatient case management, RegulaSUS reduced the disproportion between demand and supply and the wait time for consultations with specialists in the state of Rio Grande do Sul (Harzheim et al., 2016; Harzheim et al., 2019). These results have shown the effectiveness of digital strategies to support case management in specialized care, encouraging the expansion of these strategies to other locations in the country. In this way, the Ministry of Health placed its bets on Regula+Brasil to expand the experience of the South region of Brazil to the other Brazilian regions.

Health care digitization in the Unified Health System

The COVID-19 pandemic reinaugurated the 21st century, presenting a scenario of vulnerability and uncertainty (Schwarcz, 2020). These challenges reveal the need to avoid timidity when assessing possible approaches to medical care. Demands for producing effective and safe patient care, granting transparency to actions, sharing data, and establishing the central role of patients in their care (Ham, Charles, & Wellings, 2018) update the strategic agenda of health projects and institutions, with emphasis on digital transformation as a vector of these changes. In the process of enabling the digital transformation, emphasis goes to: i) digitization of processes and information; and ii) changing team and project management paradigms to deliver value to SUS users in this new context.

Telehealth actions are aligned with the Digital Health Strategy 2020-2028 (ESD28), published in 2020 (Minister's Office/Ministry of Health Ordinance No. 3.632/2020). The focus of ESD28 is on the National Health Data Network (RNDs) (Ministry of Health Ordinance No. 1.434/2020), a national interoperability platform to promote the exchange of health information; one of its priorities is the integration of telehealth services into the SUS. Regula+Brasil has been seeking to develop and meet these requirements to ensure and promote the proper and safe use and traffic of health information.

The commitment to changing project management paradigms seeks to ensure that Regula+Brasil has the necessary assertiveness to deliver value to SUS users, in addition to improving the working relationships among those who work on the project. This shift was initiated by the adoption of agile management principles (Beck et al., 2001) such as user-centered product design, iterative-incremental thinking in the program's development, constant experimentation as a response to the needs of users, and transparency and horizontality as guiding principles in the governance of the project and the services it delivers.

To incorporate these elements, the project aimed to shift from a management style called "cascade" (Royce, 1970), in which teams are divided by specific skills, to a model of teams divided according to the type of care they deliver. These teams were composed of professionals with different training and skills, such as nurses, physicians, researchers, administrators, call center agents, and software developers, which enables them to perform most of the tasks related to the product, diluting dependence among the teams and increasing the constancy of value delivery.

Regula+Brasil core activities

REFERRAL MANAGEMENT

Regula+Brasil promotes the regulation of referral cases through peer reviews of the clinical content presented in referral requests, according to protocols established by the Ministry of Health. The relevance of referrals is reevaluated, and the cases are given the appropriate priority and placement in waiting line. In situations where records are insufficient, cases may return to the requesting PHC physicians.

Faced with a large volume of incomplete records, computational automation mechanisms for the return process have been developed and have been effective in preserving the role of regulatory physicians in cases of greater complexity.

Because of the different regulatory platforms used in different facilities, it became necessary to develop a system that could standardize and integrate data, allowing its storage and use for management decision-making. The software program developed by the project team monitors the operation on its different fronts and has features such as integrating with the APIs of the facilities' referral systems; searching and indexing of literature references for referral management outcomes; coding consultations according to the International Classification of Primary Care (ICPC) standards; generating medical-legal documents after conducting teleconsultations; and auditing incoming calls. In all these stages, continuous monitoring data are generated in dashboards for the analysis of volumetrics, user experience, outcome proportions, evolution over time, and team productivity.

Between October 2018 and May 2021, more than 550,000 cases were evaluated. After the first evaluation, about two-thirds of unqualified referrals were returned to the PHC teams because they were not filled out correctly. After reevaluating the completed records, 29% of the cases were redirected for PHC follow-up, because they could be properly managed at the PHC level. This points to the important role of optimized waiting line management via digital strategies in reducing the number of cases directed to specialized care.

TELECONSULTANCY FOR OPTIMIZING PROBLEM-SOLVING CAPACITY IN THE CONDUCTION OF PHC CASES

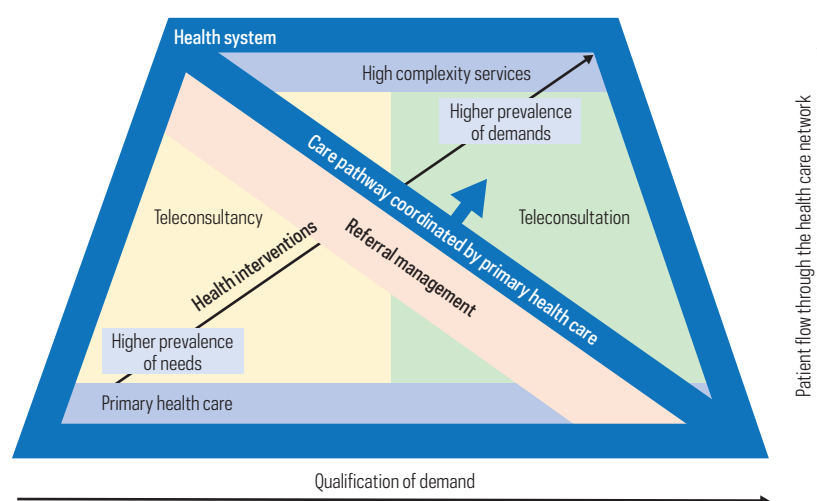
Teleconsultancy is defined as consultations carried out between healthcare professionals via information and communication technologies that help them solve issues related to clinical practice (Ministry of Health Ordinance No. 2.546/2011). The formalization of the recommendation on the use of teleconsultancy to support referral was published in 2017 (Ministry of Health Consolidation Ordinance n. 2/2017).

In the context of the Regula+Brasil project, the use of teleconsultancy was a strategy to support clinical decision-making by PHC teams. The rationale for offering this telehealth solution is demonstrated in Figure 1. Health interventions are the result of combining qualification of demand with patient distribution throughout healthcare networks. Therefore, it is important that planned care pathway not only help convert health needs into specific care demands, but also rely on digital solutions to be effective. In scenarios with a high prevalence of needs, low qualification of demands and community care, teleconsultancy can promote correct referral of patients for timely contact with properly selected focal specialists. In scenarios with a high prevalence of qualified demands and the need for visits to specialized services, teleconsultancy can offer better access and optimize the desired care.

During the Regula+Brasil project's implementation period, a toll-free telephone channel has been used, available across the country by the Ministry of Health and offered by TelessaúdeRS-UFRGS. Physicians are asked to speak to a service operator, who is responsible for preparing their registration and directing them

to the teleconsultant (focal specialist or family physician). In the period between January 2019 and May 2021, Regula+Brasil performed 14,203 teleconsultancies. The experience of the professionals using this channel was measured using the Net Promoter Score (NPS). It presented an average value of 92, with a response rate of 68%, which represents a high level of satisfaction among the requesting physicians.

FIGURE 1

ATTENTION TO HEALTH CARE AND DEMANDS

SOURCE: PREPARED BY THE AUTHORS.

TELECONSULTATIONS AS A STRATEGY TO PROMOTE SAFE ACCESS TO SPECIALIZED CARE AND REDUCING WAITING TIMES

The implementation of the Public Health Emergency of National Importance (ESPIN) as a response to the COVID-19 pandemic presented the need for measures that could mitigate the lack of health care caused by the suspension of face-to-face consultations. Among these measures, teleconsultations were instituted within the scope of the Regula+Brasil project, since the suspension or temporary reduction of elective services could negatively impact the clinical outcome of patients and create decreased demand for cases.

During the referral management process, teleconsulting physicians were able to choose sensitive cases for digital clinical meetings, according to previously developed clinical protocols. After selecting the cases for teleconsultation, the nursing teams and call center agents screened and scheduled the appointments. The screening of selected cases allowed for better understanding of the clinical conditions of the patients, including identifying emergency situations, such as typical precordialgia, acute cognitive changes, and suicidal ideation. The screenings produced by the nursing team were guided by the Practical Approach to Care Kit (PACK), an instrument validated internationally and in Brazil (Fairall & Cornick, 2017).

Between May 2020 and May 2021, 26,130 referrals logged into the referral systems were elected to receive remote assistance. Only 56.1% of these cases were actually contacted, the main limiting factor being incorrect records of patients' contact numbers. In addition, 36.7% of telescreenings led to teleconsultations, and in 22.2% of the cases, the patients were immediately available for evaluation by the nursing team, without the need for further contact, while in 4.2% of the cases, an immediate medical teleconsultation was chosen, due to the presence of symptoms that alerted the screening team.

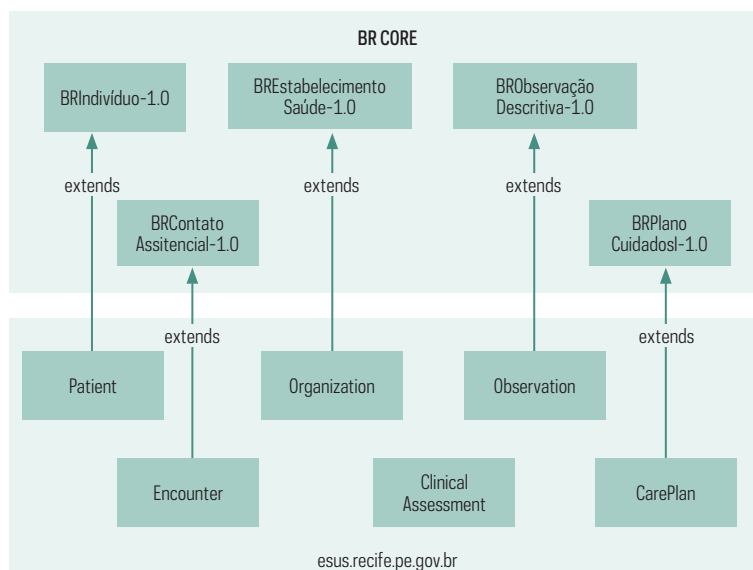
The operation achieved 8,952 digital meetings, of which 69% took place via videoconferencing and 31% via telephone. Additionally, 43.9% of the cases were counter-referred to PHC after the last digital meeting, with no additional need for face-to-face consultation with specialists. The satisfaction assessment through the NPS was obtained in 21% of the patients, with a mean score of 88 points.

An essential element for the safety of this operation was the identification of interoperability solutions that allowed PHC physicians to access the content of teleconsultations via patient electronic health records. As of 2017, the Ministry of Health defined information models for clinical documents to ensure information exchange in order to ensure continuity of care, providing access to care summaries, which contain all the data relating to outpatient care; hospital discharge summaries; immunization records; medications dispensed by the public health system; and, more recently, COVID-19-related laboratory tests.

According to the RNDS proposal, care provided within the healthcare network should be recorded in the national network, abiding by the information models already defined and the computational interfaces adhering to the standard HL7 FHIR – the interoperability standard most used internationally by health systems. In addition, the RNDS provides for the establishment of regional interfaces, that is, the exchange of information for specific purposes between different systems. In this case, it is essential that regional exchanges follow national standards and adapt them to the different contexts of care.

Before creating a regional profile, it is necessary to understand the national hierarchy of profiles and extensions already in force in Brazil. Therefore, a regional profile cannot be created arbitrarily. The profile should be made together with the national profile (<https://simplifier.net/RedeNacionalDeDadosEmSaude>) that is already in use by the RNDS (Figure 2). Table 1 describes the profile of the actors involved in the interoperability solution.

FIGURE 2
DIAGRAM OF THE PROJECT CLASSES



SOURCE: PREPARED BY THE AUTHORS.

TABLE 1
DESCRIPTION OF THE PROFILES OF ACTORS FOR THE INTEROPERABILITY SOLUTION

Actor	Name	Description
A00001	Healthcare facility (e-SUS-AB or Regula+Brasil)	Healthcare facility participating in the Regula+Brasil project.
A00002	Healthcare professional	Healthcare professional of the Regula+Brasil project registered in a healthcare facility according to the management of the place assisted. This facility should provide teleconsultations. Responsible for conducting teleconsultation sessions and forwarding counter-referrals to PHC.
A00003	Patient	Patients who receive care via teleconsultation through the Regula+Brasil project.

SOURCE: PREPARED BY THE AUTHORS.

Barriers and challenges to the digital transformation in health

The management of referrals to specialized care in Brazil has progressed considerably in recent decades. However, these advances are not sufficient, because access to specialized care remains restricted and requires long waiting times.

The use of telehealth in the process of regulating access to specialized care in all regions of Brazil enabled the identification of challenges that must be overcome before the digital transformation of the SUS can occur. In a country of continental proportions such as Brazil, regional diversities must be taken into account when considering access to health care and the organization of the RAS, in addition to cultural and social differences. The project's experience points to the need to strike a balance between excessive customization of processes and its user-centered design, whether the users be healthcare managers, professionals, or patients.

One of the main challenges that persists is the limited involvement of PHC professionals in using the teleconsultancy channel. Possible barriers include lack of time, difficulties with connectivity, and resistance to new procedures. A more accurate understanding of these reasons is critical for efficiency strategies to be adopted in the future. The experiences gathered during the implementation of Regula+Brasil allow us to reaffirm the need for digital channel alternatives that are aligned with user expectations and can promote a better experience.

The need to integrate the different sources of information used for patient care is another challenge to be overcome. The COVID-19 pandemic has shined a light on the role of telehealth services as an essential link in how patients navigate between PHC and other levels of care. However, information tends to circulate in a fragmented way. By offering a national platform for the exchange of clinical information, the RNDS allows clinical data from any level of care to be sent and shared between care points. Projects that seek to improve patient traffic between care services need to invest in registration systems that are in accordance with the standards established by the RNDS. The launch of the eSUS Cidadão program in July 2021 allows all calls registered in eSUS-AB to be referred to the RNDS. Thus, instead of cases handled by the project being sent directly to eSUS-AB facilities, they should be referred directly to the RNDS so that they can be shared via CONECTE SUS Profissional.

Conclusions

The need to incorporate digital strategies to optimize health care, which is imposed by the demand for healthcare services, the need for data sharing, and the implementation of patient-centered care, have promoted a rapid transformation in healthcare-related processes. The Regula+Brasil project is a successful example of the use of digital technologies to regulate referrals to specialized care in various SUS facilities through referral management, teleconsultancy, and teleconsultation activities. This set of activities has ultimately enabled equitable access to specialized care in the SUS, and the role of PHC as the coordinator of care.

Acknowledgements

The Regula+Brasil collaborative project is part of the Digital Portfolio of PROADI-SUS Projects of the Syrian-Lebanese Hospital (HSL), linked to the Social Commitment Board, led by Vânia Rodrigues Bezerra, who contributed to the writing of this article. The following individuals participated in drafting the article, sharing their expertise regarding the reported care delivery: Josué Basso, a family physician and a medical leaders in the HSL; Eduardo Augusto Oliveira Barrozo, who holds a bachelor's degree in marketing with an MBA in project management; Gabriel Gausmann Oliveira, administrator with an MBA in health service management, and project coordinator on the Social Commitment Board of HSL; and Ivonice Martins da Silva, obstetric nurse and auditor, specialist in primary health care, and administrative supervisor on the Social Commitment Board of HSL. The drafting of the article was supervised by and received contributions from Daniela Vianna Pachito, medical neurologist with a PhD in evidence-based healthcare, and project expert on the Social Commitment Board of HSL. We thank the multiprofessional team of the Regula+Brasil project, which provided valuable contributions to this article.

References

- Bashshur, R. L., Howell, J. D., Krupinski, E. A., Harms, K. M., Bashshur, N., & Doarn, C. R. (2016). The empirical foundations of telemedicine interventions in primary care. *Telemedicine and E-Health*, 22(5), 342-375.
- Beck, K., Beedle, M., Van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., ... Thomas, D. (2001). *Manifesto for agile software development*. Retrieved on June 25, 2021, from <http://agilemanifesto.org>
- Fairall, L., & Cornick, R. (2017). *Pack Brasil adulto: Ferramenta de manejo clínico em atenção primária a saúde*. São Paulo: Senac.
- Ham, C., Charles, A., & Wellings, D. (2018, November 23). Shared responsibility for health: The cultural change we need. *The Kings Fund Newsletter*. Retrieved on June 25, 2021, from <https://www.kingsfund.org.uk/publications/shared-responsibility-health>
- Harzheim, E., Chueiri, P. S., Umpierre, R. N., Gonçalves, M. R., Siqueira, A. C. da S., D'Ávila, O. P., ... Schmitz, C. A. A. (2019). Telessaúde como eixo organizacional dos sistemas universais de saúde do século XXI. *Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade*, 14(41), 1881.
- Harzheim, E., Gonçalves, M. R., Umpierre, R. N., Siqueira, A. C. da S., Katz, N., Agostinho, M. R., ... Mengue, S. S. (2016). Telehealth in Rio Grande do Sul, Brazil: Bridging the gaps. *Telemedicine and E-Health*, 22(11), 938-944.
- Mendes, E. V. (2010). As redes de atenção à saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, 15(5), 2297-2305.
- Mendes, E. V. (2013). 25 anos do Sistema Único de Saúde: Resultados e desafios. *Estudos Avançados*, 27(78), 27-34.
- Ministry of Health Consolidation Ordinance No. 2, of September 28, 2017. (2017). Consolidation of norms about national health policies of the Unified Health System. Brasília, DF. Retrieved on June 25, 2021, from https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0002_03_10_2017.html
- Ministry of Health Ordinance No. 1.434, of May 28 2020. (2020). Institutes the Conecte SUS Program and alters Minister's Office/Ministry of Health Ordinance (GM/MS) Consolidation Ordinance No. 1 of September 28, 2017, to institute the National Health Data Network and provides for the adoption of interoperability standards in health. Brasília, DF. Retrieved on June 25, 2021, from <https://rnds.saude.gov.br/wp-content/uploads/2020/06/portaria-n%C2%BA-1.434-202.pdf>
- Ministry of Health Ordinance No. 1.559, of August 1, 2008. (2008). Institutes the National Policy for Regulating the Unified Health System – SUS. Brasília, DF. Retrieved on June 25, 2021, from https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2008/prt1559_01_08_2008.html
- Ministry of Health Ordinance No. 2.546, of October 27, 2011. (2011). Redefine and expand the Telehealth Brazil Program, which is now called the National Telehealth Brasil Redes Program (Telessaúde Brasil Redes). Brasília, DF. Retrieved on June 25, 2021, from https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2546_27_10_2011.html
- Ministry of Health Ordinance No. 4.279, of December 30, 2010. (2010). Establishes guidelines for the organization of the Health Care Network within the Unified Health System (SUS). Brasília, DF. Retrieved on June 25, 2021, from https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2010/prt4279_30_12_2010.html

Minister's Office/Ministry of Health Ordinance (GM/MS) No. 3.632, of December 21, 2020. (2020). Alters GM/MS Consolidation Ordinance No. 1, of September 28, 2017, to implement the Digital Health Strategy for Brazil 2020-2028 (ESD28). Brasília, DF. Retrieved on June 25, 2021, from <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-3.632-de-21-de-dezembro-de-2020-295516279>

Peiter, C. C., Lanzoni, G. M. de M., & Oliveira, W. F. de. (2016). Regulação em saúde e promoção da equidade: O Sistema Nacional de Regulação e o acesso à assistência em um município de grande porte. *Saúde em Debate*, 40(111), 63-73.

PROADI-SUS Hospitals. (2021). *PROADI-SUS*. Retrieved on June 25, 2021, from <https://hospitais.proadi-sus.org.br/>

Royce, W. W. (1970). Managing the development of large software systems. *Proceedings of IEEE Wescon*, 328-338.

Schwamm, L. H. (2014). Telehealth: Seven strategies to successfully implement disruptive technology and transform health care. *Health Affairs*, 33(2), 200-206.

Schwarcz, L. M. (2020). *Quando acaba o século XX*. São Paulo: Companhia das Letras.

Starfield, B. (2002). *Atenção primária: Equilíbrio entre necessidades de saúde, serviços e tecnologia*. Brasília: Ministry of Health and Unesco.

Lista de Abreviaturas

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas	COVID-19 – Abreviatura para a doença do coronavírus SARS-CoV-2, de 2019
AIHI – Australian Institute of Health Innovation (Instituto Australiano de Inovações em Saúde)	Datasus – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
AM – Aprendizado de máquina	EGD – Estratégia de Governo Digital
AMS – Pesquisa Assistência Médico-Sanitária	ESD – Estratégia de Saúde Digital
ANA – Associação Norte-americana de Enfermagem	eSF – Equipe de saúde da família
ANS – Agência Nacional de Saúde Suplementar	FMABC – Centro Universitário Faculdade de Medicina do ABC
Anvisa – Agência Nacional de Vigilância Sanitária	Gesac – Programa Governo Eletrônico Serviço de Atendimento ao Cidadão
AE – Atenção especializada	HRSA – Health Resources and Services Administration (Administração de Recursos e Serviços de Saúde dos Estados Unidos)
AP – Aprendizagem profunda	IA – Inteligência artificial
APS – Atenção primária à saúde	IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
AVC – Acidente vascular cerebral	IRA – Infecções respiratórias agudas
Cadsus – Cadastramento de Usuários do SUS	ISO – Organização Internacional para Padronização
CBO – Classificação Brasileira de Ocupações	LGPD – Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais
CDC – Centers for Disease Control and Prevention (Centro de Controle de Doenças dos Estados Unidos)	MCTI – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações
Cepal – Comissão Econômica para a América Latina e Caribe das Nações Unidas	MS – Ministério da Saúde
Cetic.br – Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação	NIC.br – Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR
CFM – Conselho Federal de Medicina	OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
CIAP – Classificação Internacional de Atenção Primária	OMS – Organização Mundial da Saúde
CID – Classificação Internacional de Doenças	ONU – Organização das Nações Unidas
CIT – Comissão Intergestores Tripartite	Opas – Organização Pan-Americana da Saúde
CGI.br – Comitê Gestor da Internet no Brasil	PROADI-SUS – Programa de Apoio ao Desenvolvimento Institucional do Sistema Único de Saúde
CMS – Centers for Medicare & Medicaid Services (Centro de Serviços Medicare & Medicaid)	PUCRS – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde	
CNS – Cartão Nacional de Saúde	

- RAS** – Redes de atenção à saúde
- RES** – Registro eletrônico em saúde
- RNDS** – Rede Nacional de Dados em Saúde
- RNP** – Rede Nacional de Ensino e Pesquisa
- Rute** – Rede Universitária de Telemedicina
- SADT** – Serviço de Apoio à Diagnose e Terapia
- SBIS** – Sociedade Brasileira de Informática em Saúde
- SES** – *Socioeconomic status (Status socioeconômico)*
- SUS** – Sistema Único de Saúde
- TI** – Tecnologia da informação
- TIC** – Tecnologia de Informação e Comunicação
- UBS** – Unidade básica de saúde
- UF** – Unidade da federação
- UFRGS** – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
- UIT** – União Internacional de Telecomunicações
- Unesco** – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
- Unicamp** – Universidade Estadual de Campinas
- Unifesp** – Universidade Federal de São Paulo
- UTI** – Unidade de Terapia Intensiva

List of Abbreviations

ABNT – Brazilian Association of Technical Norms

AI – Artificial Intelligence

AIHI – Australian Institute of Health Innovation

AMS – Medical-Sanitary Assistance Survey

ANA – American Nurses Association

ANS – National Regulatory Agency for Private Health Insurance and Plans

Anvisa – Brazilian Health Regulatory Agency

ARI – Acute Respiratory Illnesses

Cadsus – SUS User Registry Information System

CBO – Brazilian Occupational Classification

CDC – Centers for Disease Control and Prevention

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

CFM – Federal Council of Medicine

CGI.br – Brazilian Internet Steering Committee

CIT – Tripartite Intermanagerial Committee

CMS – Centers for Medicare & Medicaid

CNES – National Registry of Health Care Facilities

CNS – National Health Cards

COVID-19 – Abbreviation for SARS-CoV-2 Coronavirus disease, 2019

Datasus – SUS Informatics Department

DGS – Digital Government Strategy

DHS – Digital Health Strategy

DL – Deep learning

ECLAC – Economic Commission for Latin America and the Caribbean

EHR – Electronic Health Record

Gesac – Electronic Government Citizen Attendance Service Program

HRSA – Health Resources and Services Administration

IBGE – Brazilian Institute of Geography and Statistics

ICD – International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems

ICPC – International Classification of Primary Care

ICT – Information and Communication Technologies

ICU – Intensive Care Unit

ISO – International Organization for Standardization

IT – Information Technology

ITU – International Telecommunication Union

LGPD – Brazilian General Data Protection Law

MCTI – Ministry of Science, Technology and Innovation

ML – Machine Learning

MS – Ministry of Health

NIC.br – Brazilian Network Information Center

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development

PAHO – Pan American Health Organization

PHC – Primary Health Care

PHU – Primary Health Units

PROADI-SUS – Institutional Development Support Program of the Unified Health System

PUCRS – Pontifical Catholic University of Rio Grande do Sul

RAS – Healthcare Network

RNDS – National Health Data Network

RNP – National Education and Research Network

Rute – Telemedicine University Network

SADT – Diagnosis and therapy services

SBIS – Brazilian Health Informatics Society

SES – Socioeconomic status

SUS – Unified Health System

UFRGS – Federal University of Rio Grande do Sul

UN – United Nations

Unesco – United Nations Educational, Scientific
and Cultural Organization

Unicamp – Campinas State University

Unifesp – Federal University of São Paulo

WHO – World Health Organization



Organização
das Nações Unidas
para a Educação,
a Ciência e a Cultura

cetic.br

• Centro Regional de Estudos
• para o Desenvolvimento da
• Sociedade da Informação
• sob os auspícios da UNESCO

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