

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
Instituto de Ciências Biológicas  
Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Fisiologia e Farmacologia  
Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual

ADALTON DA SILVA RAMOS JÚNIOR

**AVALIAÇÃO DA MATURIDADE DA SAÚDE DIGITAL NO BRASIL: UMA  
ANÁLISE SOB A ÓTICA DO GLOBAL DIGITAL HEALTH INDEX E DO MODELO  
DE INOVAÇÃO HÉLICE QUÍNTUPLA**

BELO HORIZONTE

2021

ADALTON DA SILVA RAMOS JÚNIOR

**AVALIAÇÃO DA MATURIDADE DA SAÚDE DIGITAL NO BRASIL: UMA  
ANÁLISE SOB A ÓTICA DO GLOBAL DIGITAL HEALTH INDEX E DO MODELO  
DE INOVAÇÃO HÉLICE QUÍNTUPLA**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual.

Orientadora: Professora Dra. Adriana Ferreira de Faria

BELO HORIZONTE

2021

- 043 Ramos Júnior, Adalton da Silva.  
Avaliação da maturidade da saúde digital no Brasil: uma análise sob a ótica do Global Digital Health Index e do modelo de inovação Hélice Quíntupla [manuscrito] / Adalton da Silva Ramos Júnior. – 2021.  
123 f.: il. ; 29,5 cm.
- Orientadora: Professora Dra. Adriana Ferreira de Faria.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas. Programa de Pós- Graduação em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual.
1. Inovação. 2. Saúde. 3. Comunicação digital. 4. Avaliação da Tecnologia Biomédica. I. Faria, Adriana Ferreira de. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. III. Título.

CDU: 608.5



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
MESTRADO PROFISSIONAL EM INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E PROPRIEDADE INTELECTUAL

## ATA DA DEFESA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 130 DE ADALTON DA SILVA RAMOS JÚNIOR

Às 09:00 horas do dia 29 de julho de 2021, em ambiente virtual, realizou-se a sessão pública para a defesa da Dissertação de Adalton da Silva Ramos Júnior. A presidência da sessão coube à Profa. Dra. ADRIANA FERREIRA DE FARIA, DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E MECÂNICA/UFV – Orientadora. Inicialmente a Presidente fez a apresentação da Comissão Examinadora assim constituída: PROF. DR. RAONI BARROS BAGNO, DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO/UFMG; PROF. DR. MARCELO GOMES SPEZIALI, DEPARTAMENTO DE QUÍMICA/UFOP; PROF. DR. EDUARDO ROMEIRO FILHO, DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO/UFMG - SUPLENTE; e Profa. Dra. ADRIANA FERREIRA DE FARIA, DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E MECÂNICA/UFV – Orientadora. Em seguida, o candidato fez a apresentação do trabalho que constitui sua Dissertação de Mestrado, intitulada “AVALIAÇÃO DA MATURIDADE DA SAÚDE DIGITAL NO BRASIL: UMA ANÁLISE SOB A ÓTICA DO GLOBAL DIGITAL HEALTH INDEX E DO MODELO DE INOVAÇÃO HÉLICE QUÍNTUPLA”. Seguiu-se a arguição pelos examinadores e, logo após, a Comissão reuniu-se, sem a presença do candidato e do público e decidiu considerar aprovada a Dissertação de Mestrado. O resultado final foi comunicado publicamente ao candidato pela Presidente da comissão. Nada mais havendo a tratar, a Presidente encerrou a sessão e lavrou a presente ata que, depois de lida, se aprovada, será assinada pela Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 29 de julho de 2021.



Documento assinado eletronicamente por **Adriana Ferreira de Faria, Usuário Externo**, em 29/07/2021, às 13:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marcelo Gomes Speziali, Usuário Externo**, em 29/07/2021, às 17:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Raoni Barros Bagno, Professor do Magistério Superior**, em 03/08/2021, às 12:24, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufmg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0862524** e o código CRC **EA955D95**.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
MESTRADO PROFISSIONAL EM INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E PROPRIEDADE INTELECTUAL

### FOLHA DE APROVAÇÃO

**"Avaliação da maturidade da saúde digital no Brasil: uma análise sob a ótica do Global Digital Health Index e do modelo de inovação Hélice Quintupla"**

**ADALTON DA SILVA RAMOS JÚNIOR**

Dissertação de Mestrado defendida e aprovada, no dia 29 de julho de 2021, pela Banca Examinadora constituída pelos seguintes membros:

Prof. Dr. Raoni Barros Bagno  
Departamento de Engenharia de Produção/UFMG

Prof. Dr. Marcelo Gomes Speziali  
Departamento de Química/UFOP

Profa. Dra. Adriana Ferreira de Faria – Orientadora  
Departamento de Engenharia de Produção e Mecânica/UFV

Belo Horizonte, 29 de julho de 2021.



Documento assinado eletronicamente por **Adriana Ferreira de Faria, Usuário Externo**, em 29/07/2021, às 13:47, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marcelo Gomes Speziali, Usuário Externo**, em 29/07/2021, às 17:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Raoni Barros Bagno, Professor do Magistério Superior**, em 03/08/2021, às 12:24, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufmg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0862525** e o código CRC **1AB2862F**.



Ao amado “Nota 1000” que está gravado para sempre no coração, Tio Henrique. “Alô, Meu Deus (...)”.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus Pai, que em Sua infinita Misericórdia, deu ao mundo Seu Filho único, Nosso Senhor Jesus Cristo, por Quem somos redimidos de nossas faltas e temos o caminho certo a seguir, pois o coração do discípulo bate no compasso do Coração de Seu Mestre.

Aos meus pais Adalton e Maria Heli, pelo exemplo, apoio, dedicação e incentivo dados a cada dia para que a conclusão deste trabalho fosse possível. Junto a meu irmão Anderson, fiel companheiro e amigo de todas as horas, formamos uma família abençoada que a cada momento faz-me aprender, sentir e viver o verdadeiro significado da palavra amor.

Aos meus queridos primos Fernanda e Marco Antônio, pela acolhida, confiança e alegria em me fazer sentir em casa e partilhar momentos de convivência que só fortaleceram o grande carinho e amizade que tenho por eles. Sou muito grato a vocês! Deus os abençoe!

À minha orientadora, professora Adriana Ferreira de Faria, pelo aprendizado, disponibilidade e parceria para elaboração deste estudo, visando sempre contribuir de forma efetiva com a sociedade por meio da inovação.

Enfim, a todas as pessoas que auxiliaram de algum modo neste processo de formação, professores, colegas de turma e funcionários da UFMG, aos quais peço as bênçãos do Alto e dou graças à Santíssima Trindade que guia, ilumina e sustenta a vida de cada um de nós. Por isso, Glória ao Pai, ao Filho e ao Espírito Santo, como era no princípio, agora e sempre, amém!

“Fé e Coragem!”  
Tio Henrique

## RESUMO

Correspondente ao emprego das tecnologias de informação e comunicação na área da saúde, a modalidade denominada saúde digital se configura como um marco de avanço e emprego tecnológico aplicado a um setor caracterizado por muitos desafios inerentes à demanda e oferta de serviços assistenciais. Por intermédio da saúde digital, busca-se auxiliar a promoção da saúde e o aumento do autocuidado da população, o suporte aos profissionais em análises e decisões clínicas, além de propiciar melhorias no gerenciamento dos serviços de saúde e redução de despesas do setor. O movimento para implementação da saúde digital tem ocorrido de forma progressiva, mas em ritmo distinto ao redor do mundo. Neste sentido, modelos de avaliação de maturidade contribuem para a identificação do estágio de desenvolvimento de iniciativas e estratégias em âmbito nacional. Considerando o exposto e atendo-se à realidade brasileira, o presente trabalho teve por objetivo geral realizar um diagnóstico do estágio de maturidade da saúde digital no Brasil, de modo a oferecer suporte para o estabelecimento de ações que envolvam o governo, a academia, a indústria e a sociedade civil na expansão desses serviços no país, e analisar a estrutura de avaliação utilizada sob a ótica dos subsistemas do modelo de inovação Hélice Quíntupla. A avaliação foi feita por meio da aplicação do modelo *Global Digital Health Index* (GDHI), uma estrutura com indicadores distribuídos em sete dimensões de análise e cinco estágios de maturidade, projetada com base em diretrizes da Organização Mundial da Saúde junto à União Internacional de Telecomunicações. De maneira complementar, foi realizada uma análise do GDHI sob a ótica do modelo de inovação e conhecimento Hélice Quíntupla, a fim de verificar a abrangência do GDHI perante os subsistemas educacional, econômico, político, público e ambiente natural. A metodologia adotada se mostrou adequada, indicando que o Brasil se encontra num cenário de saúde digital em transição, de uma fase inicial para uma fase intermediária de maturidade. Tem-se uma perspectiva nacional voltada ainda a escopos de planejamento e organização e pouco efetiva no que condiz à implementação e expansão. Quanto à análise do GDHI, considerando o modelo Hélice Quíntupla, verificou-se uma concentração de indicadores relacionados ao subsistema político, sendo propostos aspectos para compor a avaliação de maturidade da saúde digital, especialmente, nos subsistemas público e ambiente natural. Dessa forma, além da identificação do estágio de maturidade da saúde digital no Brasil, o presente estudo contribui com o aumento da abrangência do modelo de inovação Hélice Quíntupla, a partir do emprego de seus subsistemas no contexto das transformações digitais na área da saúde.

**Palavras-chave:** Saúde Digital. Global Digital Health Index. Hélice Quíntupla. Avaliação de maturidade.

## ABSTRACT

Corresponding to the use of information and communication technologies in the health area, the modality called digital health is configured as a milestone of technological advancement and employment applied to a sector characterized by many challenges inherent to the demand and supply of care services. Through digital health, the aim is to help promote health and increase the population's self-care, support professionals in clinical analysis and decisions, in addition to providing improvements in the management of health services, and reducing the sector's expenses. The movement to implement digital health has taken place progressively, but at a different pace around the world. In this sense, maturity assessment models help to identify the stage of development of national initiatives and strategies. Considering the above and taking into account the Brazilian reality, the present work had as general objective to carry out a diagnosis of the stage of maturity of digital health in Brazil, in order to offer support for the establishment of actions involving the government, the academy, the industry and civil society in the expansion of these services in the country, and to analyze the evaluation structure used from the perspective of subsystems of the Quintuple Helix innovation model. The assessment was carried out through the application of the Global Digital Health Index (GDHI) model, a structure with indicators distributed in seven dimensions of analysis and five stages of maturity, designed based on guidelines from the World Health Organization along with the International Telecommunications Union. Complementarily, an analysis of the GDHI was carried out from the perspective of the Quintuple Helix innovation and knowledge model, in order to verify the scope of the GDHI before the educational, economic, political, public, and natural environment subsystems. The adopted methodology proved to be adequate, indicating that Brazil is in a digital health scenario in transition, from an initial stage to an intermediate stage of maturity. There is a national perspective still focused on planning and organization scopes and not very effective in terms of implementation and expansion. As for the GDHI analysis, considering the Quintuple Helix model, there was a concentration of indicators related to the political subsystem, with aspects being proposed to compose the digital health maturity assessment, especially in the public and natural environment subsystems. Thus, in addition to identifying the maturity stage of digital health in Brazil, this study contributes to increasing the scope of the Quintuple Helix innovation model, based on the use of its subsystems in the context of digital transformations in the health area.

**Keywords:** Digital Health. Global Digital Health Index. Quintuple Helix. Maturity Assessment.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1: As Quatro Revoluções Industriais e a intensificação do progresso tecnológico na saúde.....	26
Figura 2.2: Fluxograma PRISMA do processo de seleção de estudos .....	38
Figura 2.3: Dimensões de análise utilizadas nos registros avaliados .....	40
Figura 3.1: Diagrama esquemático da metodologia de pesquisa.....	46
Figura 4.1: Relacionamento do GDHI e subsistemas da Hélice Quíntupla .....	83

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 2.1: Evolução da tecnologia da informação em saúde .....	27
Quadro 2.2 Pilares da estratégia de saúde digital para o Brasil.....	31
Tabela 2.1: Características descritivas dos documentos selecionados.....	39
Quadro 2.3 Principais atributos dos modelos de maturidade para saúde digital analisados ....	41
Quadro 2.4: Dimensões de análise do <i>Global Digital Health Index</i> (GDHI) .....	44
Quadro 3.1 Marcos da saúde digital no Brasil .....	48
Quadro 4.1: Indicador 1 <i>Global Digital Health Index</i> .....	51
Quadro 4.2: Indicador 2 <i>Global Digital Health Index</i> .....	52
Quadro 4.3: Indicador 3 <i>Global Digital Health Index</i> .....	53
Quadro 4.4: Indicador 4 <i>Global Digital Health Index</i> .....	54
Quadro 4.5: Indicador 5 <i>Global Digital Health Index</i> .....	55
Quadro 4.6: Indicador 6 <i>Global Digital Health Index</i> .....	56
Quadro 4.7: Indicador 7 <i>Global Digital Health Index</i> .....	57
Quadro 4.8: Indicador 8 <i>Global Digital Health Index</i> .....	58
Quadro 4.9: Indicador 9 <i>Global Digital Health Index</i> .....	59
Quadro 4.10: Indicador 10 <i>Global Digital Health Index</i> .....	61
Quadro 4.11: Indicador 11 <i>Global Digital Health Index</i> .....	62
Quadro 4.12: Indicador 12 <i>Global Digital Health Index</i> .....	63
Quadro 4.13: Indicador 13 <i>Global Digital Health Index</i> .....	64
Quadro 4.14: Indicador 14 <i>Global Digital Health Index</i> .....	66
Quadro 4.15: Indicador 15 <i>Global Digital Health Index</i> .....	67
Quadro 4.16: Indicador 16 <i>Global Digital Health Index</i> .....	68
Quadro 4.17: Indicador 17 <i>Global Digital Health Index</i> .....	72
Quadro 4.18: Indicador 18 <i>Global Digital Health Index</i> .....	74
Quadro 4.19: Indicador 19 <i>Global Digital Health Index</i> .....	74
Quadro 4.20: Resultado <i>Global Digital Health Index</i> .....	78
Quadro 4.21: Subsistema “Educativo” Hélice Quíntupla.....	80
Quadro 4.22: Subsistema “Econômico” Hélice Quíntupla .....	80
Quadro 4.23: Subsistema “Político” Hélice Quíntupla.....	82
Quadro 4.24: Subsistema “Público baseado na mídia e na cultura” Hélice Quíntupla.....	82
Quadro 4.25: Aspectos de análise complementares ao GDHI pela ótica do modelo Hélice Quíntupla .....	86

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AB – Atenção Básica

AMBU - *Artificial Manual Breathing Unit*

ANPD - Autoridade Nacional de Proteção de Dados

ANS - Agência Nacional de Saúde

APS – Atenção Primária à Saúde

ATS - Avaliação de Tecnologias em Saúde

CadSUS - Sistema de Cadastramento de usuários do SUS

CBO - Classificação Brasileira de Ocupações

CDS - Sistema de Coleta de Dados Simplificada

CETIC - Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação

CFM - Conselho Federal de Medicina

CGESD - Comitê Gestor de Estratégia de Saúde Digital

CIT - Comissão Intergestores Tripartite

CNS - Cadastro Nacional de Saúde

CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde

CONASEMS - Conselho Nacional de Secretarias Municipais de Saúde

CONASS - Conselho Nacional de Secretários de Saúde

CONITEC - Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias

COVID-19 - *Coronavirus Disease 2019*

CPF - Cadastro de Pessoa Física

cpTICS - Certificado Profissional em Tecnologia da Informação e Comunicação em Saúde

DATASUS - Departamento de Informática do SUS

DICOM - *Digital Imaging and Communications in Medicine*

DGMP - DigiSUS Gestor - Módulo Planejamento

EMRO - *Eastern Mediterranean Regional Office*

eSF - Equipe de Saúde da Família

EUA - Estados Unidos da América

FDA - *Food and Drug Administration*

GDHI - *Global Digital Health Index*

GDPR - *General Data Protection Regulation*

GIS - *Geographic Information System*

HIMSS - *Healthcare Information and Management Systems Society*

HIN - *Health Information Network*

HL7 - *Health Level 7*

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICP-Brasil - Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira

IDRC - *International Development and Research Centre*

INAMPS - Instituto Nacional de Assistência Médica da Previdência Social

ITU - *International Telecommunications Union*

LGPD - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais

MEC - Ministério da Educação

MM - Modelo de Maturidade

MS - Ministério da Saúde

NGS2 - Nível de Garantia de Segurança 2

NRI - *Network Readiness Index Score*

NASF - Núcleo de Apoio à Saúde da Família

ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

OECD - *Organization for Economic Co-operation and Development*

OMS - Organização Mundial da Saúde

OPAS - Organização Pan-Americana da Saúde

ORAH - Observatório Regional de Atenção Hospitalar

PAM&A- Plano de Ação, Monitoramento e Avaliação da Estratégia de Saúde Digital

PAHO - *Pan American Health Organization*

PEC - Prontuário Eletrônico do Cidadão

P,D&I - Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação

PNISS - Política Nacional de Informação e Informática em Saúde

PNS - Plano Nacional de Saúde

PRISMA - *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*

RNDS - Rede Nacional de Dados em Saúde

RUTE - Rede Universitária de Telemedicina

SAMU - Serviço de Atendimento Móvel de Urgência

SBIS - Sociedade Brasileira de Informática em Saúde

SERPRO - Serviço Federal de Processamento de dados

SES-MG - Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais

SIA - Sistemas de Informação Ambulatorial

SIH - Sistemas de Informação e Hospitalar

SIM - Sistema de Informações de Mortalidade

SINASC - Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos

SNOMED-CT - *Systematized Nomenclature of Medicine - Clinical Terms*

SIPNI - Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização

SISAB - Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica

SUS - Sistema Único de Saúde

TI - Tecnologia da Informação

TIC - Tecnologias da Informação e Comunicação

TISS - Troca de Informações em Saúde Suplementar

UBS - Unidade Básica de Saúde

UFG - Universidade Federal de Goiás

UN - *United Nations*

UNB - Universidade de Brasília

UPA - Unidades de Pronto Atendimento

USAID - *United States Agency for International Development*

WHA - *World Health Assembly*

WHO - *WORLD HEALTH ORGANIZATION*

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	19
1.1 APRESENTAÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA .....	19
1.2 JUSTIFICATIVA E QUESTÃO DE PESQUISA.....	22
1.3 OBJETIVOS DO ESTUDO .....	23
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	25
2.1 SAÚDE DIGITAL .....	25
2.1.1 A SAÚDE DIGITAL NO BRASIL.....	29
2.2 MODELO DE INOVAÇÃO E CONHECIMENTO HÉLICE QUÍNTUPLA.....	32
2.3 MODELOS DE MATURIDADE PARA SAÚDE DIGITAL .....	36
2.3.1 <i>GLOBAL DIGITAL HEALTH INDEX (GDHI)</i> .....	43
3 METODOLOGIA .....	46
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	50
4.1 APLICAÇÃO DO GLOBAL DIGITAL HEALTH INDEX (GDHI) .....	50
4.1.1 LIDERANÇA E GOVERNANÇA .....	50
4.1.2 ESTRATÉGIA E INVESTIMENTO .....	53
4.1.3 LEGISLAÇÃO, POLÍTICA E CONFORMIDADE .....	54
4.1.4 RECURSOS HUMANOS.....	59
4.1.5 PADRÕES E INTEROPERABILIDADE .....	64
4.1.6 INFRAESTRUTURA .....	67
4.1.7 SERVIÇOS E APLICAÇÕES.....	69
4.1.8 RESUMO DOS RESULTADOS .....	77
4.2 AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA DO MODELO GDHI SOB A ÓTICA DA HÉLICE QUÍNTUPLA .....	79
4.2.1 PROPOSIÇÃO DE ASPECTOS DE ANÁLISE COMPLEMENTARES AO MODELO GDHI .....	83
4.3 ALTERNATIVAS SUGERIDAS PARA O AVANÇO DA SAÚDE DIGITAL NO BRASIL .....	87
5 CONCLUSÃO .....	90
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	93

ANEXO 1 - GLOBAL DIGITAL HEALTH INDEX (GDHI) ..... 108

ANEXO 2 - DIRETRIZES CURRICULARES PARA CURSOS DE GRADUAÇÃO NA  
ÁREA DE CONHECIMENTO CIÊNCIAS DA SAÚDE ..... 120

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Apresentação e contextualização do tema

A transformação digital tem ocorrido em um ritmo acelerado ao longo dos últimos anos e atingido cada vez mais setores da sociedade ao redor do mundo dentro de um processo de transição para um novo conjunto de sistemas, reunindo tecnologias digitais, biológicas e físicas em novas e poderosas combinações (WORLD ECONOMIC FORUM, 2016a). Na área de serviços para a saúde e o bem-estar essa realidade não é diferente. Nesse contexto, a denominada saúde digital tem recebido representativo destaque, tornando-se parte integrada e de alta prioridade em colaboração a melhorias no setor, seja em auxílio a eventos emergenciais, como a recente pandemia de COVID-19 (FAGHERAZZI et al., 2020), ou no atendimento às necessidades contínuas da saúde, evidenciadas no terceiro Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) proposto pela Organização das Nações Unidas (ONU) na Agenda 2030: “Garantir vidas saudáveis e Promover o bem-estar para todos” (DIGITAL SQUARE, 2019a; UNITED NATIONS, 2020).

A Organização Mundial da Saúde (OMS), define a saúde digital como enraizada na e-Saúde, correspondendo ao uso das tecnologias da informação e comunicação (TICs) em apoio à saúde e suas áreas correlatas. Nesta perspectiva, a saúde digital envolve variadas tecnologias, como dispositivos móveis, registros eletrônicos de saúde e telemedicina, além de áreas emergentes, como o uso de ciências da computação avançadas em *big data*, genômica, computação em nuvem, segurança da informação, *internet* das coisas e inteligência artificial (WHO, 2019). A resolução *World Health Assembly* (WHA) 71.7 da Assembleia Mundial da Saúde sobre Saúde Digital, aprovada em 2018, orienta os ministérios e departamentos nacionais de saúde a avaliar, desenvolver e ampliar o uso das TICs no setor, contribuindo para o fortalecimento dos sistemas de atendimento e o alcance de uma cobertura universal de saúde (WHO, 2018a).

Em termos de produção intelectual, Taj, Klein e Van Halteren (2019) destacam o crescimento da saúde digital nas últimas duas décadas, ressaltando a natureza interdisciplinar do tema composta de conhecimentos e tecnologias de diferentes áreas de pesquisa. Com a recente pandemia de COVID-19 a saúde digital ganhou ainda maior representatividade (SANTORO, 2020). Diversos estudos retratam sua aplicação em variadas ações de suporte aos sistemas de saúde, sobrecarregados no momento de crise sanitária vivenciado.

Gerenciamento de dados, atendimentos remotos, serviços de triagem, monitoramento e diagnóstico, capacitação de profissionais, vigilância de saúde pública e epidemiologia são exemplos de frentes de utilização intensiva da saúde digital no período mencionado (MAHMOOD et al, 2020).

Apesar do grande potencial de geração de benefícios assistenciais à população, a crescente visibilidade da saúde digital também revela os problemas e a falta de uniformidade de sua aplicação e de seu desenvolvimento entre os países (DIGITAL SQUARE, 2019a). Alguns dos desafios verificados dizem respeito à difusão de infraestrutura e conhecimento técnico necessário ao desenvolvimento de soluções acessíveis; conversão de inovações tecnológicas em impactos significativos à saúde; contribuição efetiva para o interesse público; sustentabilidade do financiamento dos sistemas de saúde; consideração de questões éticas, de segurança e privacidade de dados; e melhorias na equidade de determinantes sociais da saúde (WHO, 2018b).

Destaca-se que, embora os ecossistemas de saúde digital dos países tenham características singulares, estes possuem componentes básicos de avaliação semelhantes (WHO & ITU, 2012). Segundo a Global Development Incubator (2019), a falta de visibilidade, ou formas de análise de maturidade da saúde digital, se relaciona com as fragmentações e ineficiências observadas em sua implantação ou expansão, prejudicando iniciativas de compartilhamento de conhecimento e boas práticas entre as nações, assim como a priorização e destinação de investimentos para alternativas de emprego das TICs na saúde. Neste contexto, a partir da identificação do estágio de maturidade da saúde digital, emerge uma oportunidade de suporte aos países para o planejamento de soluções, a elaboração de políticas de apoio ao seu desenvolvimento, o aumento das vertentes de financiamento e o fomento à construção de capacidades locais (estruturais e intelectuais) para incorporação tecnológica no setor (MEASURE EVALUATION, 2018).

Ferramentas de avaliação e modelos de maturidade têm sido apresentados na literatura como auxílio ao alinhamento de políticas e medidas nacionais de promoção à saúde digital (COSTA & MARIN, 2020). Eles contribuem para a identificação do estágio de progresso de iniciativas e estratégias de implementação da saúde digital e o estabelecimento de uma base comparativa sobre a evolução de sua aplicação e aspectos adjacentes necessários à sua expansão (CRESSWELL et al., 2019; HEALTH DATA COLLABORATIVE, 2017; JOHNSTON, 2017; MEASURE EVALUATION, 2018).

Destacado por Costa & Marin (2020), o *Global Digital Health Index* (GDHI) é um exemplo recente de modelo de maturidade criado para acompanhar e medir o progresso global da saúde digital (HEALTH ENABLED, 2016). Projetado com base na *National eHealth Strategy Toolkit*, definida pela OMS e pela União Internacional de Telecomunicações (WHO & ITU, 2012), e lançado junto à Resolução da OMS sobre Saúde Digital em maio de 2018 (WHO, 2018a), o GDHI possui três objetivos principais: (i) ser um banco de dados interativo que fornece visibilidade sobre o *status*, a maturidade e a evolução histórica de indicadores de desempenho sobre a saúde digital em nível nacional e global; (ii) possibilitar o comparativo de maturidade da saúde digital entre países, por meio de indicadores padronizados; e (iii) auxiliar as nações adeptas no acompanhamento do progresso e na identificação de pontos fracos em seus ecossistemas de saúde digital (DIGITAL HEALTH INDEX, 2020a).

Do ponto de vista dos agentes beneficiados, o GDHI visa capacitar ministérios de saúde nacionais, formuladores de políticas públicas, representantes da indústria e financiadores com dados fidedignos para decisões estratégicas. Desta forma, almeja-se contribuir no direcionamento de investimentos para dimensões consideradas determinantes para a expansão da saúde digital, como governança, interoperabilidade, privacidade, segurança, força de trabalho e infraestrutura, possibilitando esforços voltados para construção de soluções sustentáveis e em larga escala (DIGITAL HEALTH INDEX, 2020b).

Sendo a saúde digital uma fonte de alternativas inovadoras fundamentadas, essencialmente, no conhecimento científico e tecnológico para promoção da saúde e bem-estar com distintos agentes da sociedade envolvidos em sua implantação e expansão (HIMSS, 2020), é importante que avaliação de sua maturidade seja também orientada por um modelo de inovação e conhecimento, como se apresenta o modelo Hélice Quíntupla. Este modelo considera a interação coletiva para geração de inovação e conhecimento em um estado/nação por meio de cinco subsistemas ou hélices: (i) sistema educacional; (ii) sistema econômico, (iii) ambiente natural; (iv) sistema público e (v) sistema político (CARAYANNIS & CAMPBELL, 2010).

O modelo Hélice Quíntupla possui aplicações vinculadas a distintas áreas temáticas, sendo apresentado como uma abordagem alinhada ao desenvolvimento sustentável com a consideração ou destaque para o enquadramento do conhecimento e da inovação no contexto dos ambientes naturais (GALVAO et al., 2019). Neste sentido, são encontrados na literatura trabalhos voltados à conjuntura de mudanças climáticas (CARAYANNIS et al., 2012) e bioeconomia (GRUNDEL & DAHLSTRÖM, 2016), assim como estudos relativos ao

contexto de qualidade da democracia (CAMPBELL et al., 2015), cooperação internacional (CASARAMONA et al., 2015), sistemas de inovação (SUNINA & RIVZA, 2016) e inovação aberta (ISSA et al., 2018). No entanto, no escopo do desenvolvimento deste estudo, não foram verificados trabalhos destinados à avaliação ou relação do modelo com as transformações digitais para a área da saúde, sendo esta uma oportunidade de ampliação do referencial teórico de aplicações existentes sobre o tema, bem como de prover subsídios para a proposição de políticas públicas mais adequadas ao setor.

## **1.2 Justificativa e questão de pesquisa**

No que diz respeito à saúde digital no Brasil, a partir da “Política Nacional de Informação e Informática em Saúde (PNIIS)”, uma formalização de princípios e diretrizes federais para o seu desenvolvimento foi efetuada em 2017, através do documento intitulado “Estratégia e-Saúde para o Brasil” (BRASIL, 2017a). Adicionalmente, um escopo de trabalho e acompanhamento foi proposto no “Plano de Ação, Monitoramento e Avaliação da Estratégia de Saúde Digital (PAM&A)” (BRASIL, 2020a). Apesar desses marcos iniciais, ainda não se observa na literatura uma análise sistemática da maturidade da saúde digital para o país, a fim de identificar seu panorama vigente e suas perspectivas de evolução. Diante dessa lacuna, o presente trabalho pretende responder à seguinte pergunta de pesquisa: “Qual é o estágio de maturidade da saúde digital no Brasil?”. Para tal finalidade, foi realizada a aplicação do modelo *Global Digital Health Index*, amplo em termos de quantidade de dimensões de análise e indicadores de avaliação para sistemas de saúde nacionais, na identificação do panorama brasileiro.

De forma complementar, visualiza-se que o modelo de inovação e conhecimento Hélice Quíntupla pode contribuir na aplicação do GDHI para análise da maturidade da saúde digital. Esta hipótese é avaliada mediante um exame qualitativo da estrutura do modelo de maturidade sob a ótica dos subsistemas da Hélice Quíntupla. Cabe destacar que a escolha do referido modelo teve em vista sua característica de maior abrangência e enquadramento conceitual em relação às mudanças no cenário global, considerando a importância dada à sociedade civil e ao meio-ambiente para promoção da inovação.

Como motivação adicional, almeja-se, a partir dos resultados identificados para a saúde digital em cada dimensão avaliada, subsidiar gestores públicos e da iniciativa privada com uma avaliação capaz de ser utilizada como material de apoio para definição de

estratégias, concepção de políticas e criação de alternativas de investimento e financiamento para alavancagem da saúde digital no Brasil. Com igual importância, o presente estudo justifica-se como meio de levar à comunidade acadêmica o conhecimento da evolução nacional de uma área que preconiza pesquisa, desenvolvimento e inovação (P,D&I) para sua atuação disseminada e efetiva em benefício da sociedade.

### 1.3 Objetivos do estudo

Esse trabalho tem como objetivo geral realizar um diagnóstico do estágio de maturidade da saúde digital no Brasil, de modo a oferecer suporte para o estabelecimento de ações que envolvam o governo, a academia, a indústria e a sociedade civil na expansão desses serviços no país, e analisar a estrutura de avaliação utilizada sob a ótica dos subsistemas do modelo de inovação Hélice Quíntupla. Dessa forma, desdobram-se os seguintes objetivos específicos:

- (i). Apresentar os modelos de avaliação de maturidade existentes na literatura para a saúde digital em sistemas de saúde nacionais;
- (ii). Aplicar o modelo de maturidade *Global Digital Health Index* para o contexto brasileiro e analisar os resultados obtidos;
- (iii). Avaliar o GDHI sob a ótica da estrutura do modelo de inovação Hélice Quíntupla.

Adicionalmente, para o campo acadêmico, o presente estudo amplia a literatura empírica relativa à aplicação de modelos de maturidade de saúde digital e contribui com o aumento da abrangência de aplicação do modelo de inovação Hélice Quíntupla, uma vez utilizado no âmbito das transformações digitais na área da saúde. No campo prático, colabora-se com a expansão do uso do *Global Digital Health Index*, fornecendo uma referência para a avaliação do estágio de maturidade da saúde digital no Brasil.

O presente trabalho é composto por 5 capítulos, sendo o primeiro esta introdução. No Capítulo 2, são apresentados os fundamentos teóricos relativos à saúde digital e sua perspectiva histórica no Brasil, além do modelo Hélice Quíntupla de inovação e conhecimento. Adicionalmente, realiza-se uma revisão da literatura acerca de modelos de maturidade para avaliação da saúde digital em âmbito nacional e aborda-se a estrutura do *Global Digital*

*Health Index*. No Capítulo 3, discorre-se sobre a metodologia adotada para realização da pesquisa. No Capítulo 4, referente aos resultados e discussões, apresenta-se a aplicação do GDHI para a avaliação de maturidade da saúde digital no contexto brasileiro, bem como a análise desse modelo sob a ótica da estrutura de subsistemas da Hélice Quíntupla e a sugestão de alternativas para o avanço da saúde digital no Brasil com base no campo de estudo explorado. No último capítulo, encontram-se as conclusões e propostas de trabalhos futuros.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, serão apresentados os elementos teóricos e conceituais relativos à saúde digital e ao modelo Hélice Quíntupla de inovação e conhecimento. Destaca-se, no tópico inicial, a contextualização sobre o histórico da saúde digital no Brasil, construída mediante a consulta de bases de dados públicas do Ministério da Saúde do Brasil, além de referências de associações, leis, normas e regulamentações federais relacionadas à tecnologia da informação para saúde no país. Posteriormente, por meio de uma revisão de escopo da literatura, foi realizado o mapeamento de modelos de maturidade para saúde digital voltados à avaliação de estados/nações, assim como a apresentação detalhada do *Global Digital Health Index*, empregado, no presente trabalho, para análise da saúde digital no cenário brasileiro.

### 2.1 Saúde digital

Conforme destaca o relatório Allianz Global Investors (2010), nos últimos dois séculos, a economia passou por cinco períodos cíclicos, denominados “ondas longas de Kondratieff” (ou Kondratiev). Kondratiev (1925) fundamentou sua obra na explicação do movimento de expansão e queda do desenvolvimento capitalista em ciclos econômicos de 40 a 60 anos. O autor ressalta que durante a fase de recessão das ondas longas, tem-se um montante representativo de importantes descobertas e invenções nas técnicas de produção e comunicação, as quais possuem aplicação em grande escala no início do próximo período de ascensão (KONDRATIEV, 1935).

Essa conexão das causas de aceleração e retardamento do crescimento econômico relacionado a um ritmo de inovação serviu como base para o trabalho de Schumpeter (1939), o qual apresenta que o advento de tecnologias revolucionárias cria ondas de “destruição criativa”, e progrediu em teoria sugerindo que cada nova onda Kondratieff corresponde a um novo paradigma tecnológico (GRININ, GRININ, KOROTAYEV, 2017).

Nefiodow (2014) identifica as cinco ondas através de marcos de alavancagem tecnológica e industrial observados ao longo do tempo, sendo eles: máquina a vapor, entre 1780 e 1830 (1ª onda); aço e ferrovia, 1830-1880 (2ª onda); eletrificação e química, 1880-1930 (3ª onda); indústrias automotiva e petroquímica, 1930-1970 (4ª onda); e tecnologias da informação e comunicação, 1970-2010 (5ª onda). Adicionalmente, uma sexta onda tem sido verificada a partir de então, caracterizada pelos avanços em biotecnologia, nanotecnologia,

robótica, meio ambiente e cuidados em saúde, no qual se enquadra a saúde digital (ALLIANZ GLOBAL INVESTORS, 2010; NEFIODOW, 2014; GRININ, GRININ, KOROTAYEV, 2017).

De forma específica, Rowlands (2019) caracteriza a saúde digital como uma nova era inserida na quarta revolução industrial, que pressupõe o uso de tecnologias como *big data*, computação em nuvem e inteligência artificial, todas evoluindo em diversos setores da economia (WORLD ECONOMIC FORUM, 2016a). Na linha do tempo, representada na Figura 2.1, é possível visualizar os marcos das quatro revoluções industriais, identificando o início do progresso mais significativo na área da saúde.

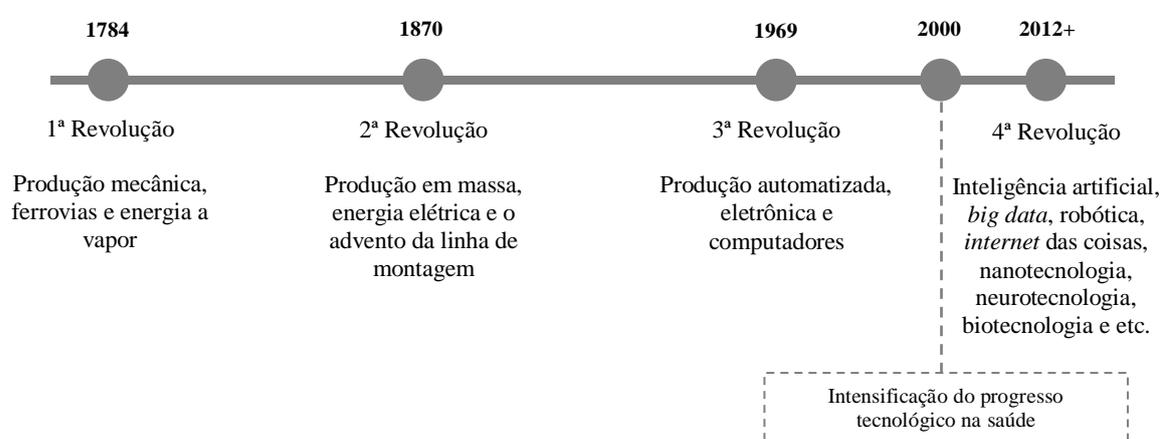


Figura 2.1: As Quatro Revoluções Industriais e a intensificação do progresso tecnológico na saúde  
Fonte: Adaptado de Murray (2016) e Rowlands (2019)

Para compreensão de como se configura a saúde digital, Rowlands (2019) propõe que, primeiro, deve-se considerar a evolução da tecnologia da informação nos sistemas de saúde, a fim de identificar o contexto e o ponto de partida da saúde digital bem como a oportunidade que ela oferece para impulsionar uma transformação nos serviços de prestação de assistência e cuidado. Neste sentido, o autor apresenta o progresso da tecnologia da informação nos sistemas de saúde em quatro fases: (i) de 1950 a 1960 - foco da tecnologia em saúde, limitada nas funções de suporte corporativo; (ii) de 1970 a 2000 - priorização do desempenho, com a logística, as funções organizacionais e os *softwares* de gestão como focos principais; (iii) de 2000 a 2020 - foco da TI em saúde, com prestação de cuidados ao paciente e tecnologias digitais concentradas em processos de atendimento dirigidos e controlados pelo provedor; e (iv) a partir de 2020 - foco centrado na pessoa e no consumidor, no qual o cuidado se alinha com o estilo de vida e novas fontes de dados são empregadas (*e.g.* sensores e redes

sociais que conectam-se aos sistemas de saúde). No Quadro 2.1 são apresentadas informações complementares para cada fase mencionada.

Quadro 2.1: Evolução da tecnologia da informação em saúde

1950-1960	1970-2000	2000-2020	2020+
Computadores <i>Mainframe</i>	TI em saúde	E-Saúde	Saúde Digital
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores <i>Mainframe</i> são introduzidos em setores comerciais;</li> <li>• Foco nas funções de suporte corporativo, como contabilidade e folha de pagamento;</li> <li>• Sistemas orientados por função;</li> <li>• Impacto limitado na saúde.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emerge a informática em saúde como disciplina;</li> <li>• O registro de saúde orientado para o problema é implementado;</li> <li>• Computadores pessoais são disponibilizados no mercado para consumidores;</li> <li>• Departamentos de TI de saúde em hospitais implantam sistemas de informação gerenciais;</li> <li>• O foco era a organização de saúde e estava centrado no provedor de serviços de saúde.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crescimento nas taxas de doenças crônicas, necessidade de dados devido aos desafios de qualidade e segurança.</li> <li>• O consumismo surge com o uso de computadores pessoais e acesso às informações via <i>internet</i>;</li> <li>• Financiadores públicos investem na interoperabilidade.</li> <li>• Registros de saúde compartilhados e trocas de informações de saúde;</li> <li>• Grande volume de dados de saúde originados e controlados;</li> <li>• Paciente seguindo, mas foco ainda centrado no provedor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolvimento tecnológico possibilitando aumentos exponenciais na difusão das TIC em toda a sociedade;</li> <li>• Provedores de serviços como participantes, não como controladores;</li> <li>• Coleta de dados em tempo real de fontes dentro e fora dos ambientes tradicionais de saúde;</li> <li>• Conhecimento gerado por meio de análises sofisticadas;</li> <li>• Demandas dos cidadãos pelo autocontrole da saúde e bem-estar e pelas expectativas de prestação de serviços digitais incorporadas em seus padrões de vida.</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Rowlands (2019)

Como definições estruturadas, Frank (2000) sugeriu que a *internet*, navegadores e aplicativos baseados na *web* resultariam em benefícios importantes aos cuidados médicos, de maneira mais ágil que qualquer outra tecnologia da informação ou ferramenta de comunicação vista até então. Para o autor, a *internet* teria a capacidade de executar funções críticas na divulgação e no estabelecimento de um canal de troca de informações entre profissionais de saúde e pacientes, no auxílio à tomada de decisão, na promoção da saúde e no aumento do autocuidado, além de melhorias no gerenciamento da demanda por serviços de saúde e na redução de despesas do setor. Nessa perspectiva, a *Food and Drug Administration* (FDA), agência federal norte-americana responsável pelo controle de medicamentos, vacinas e dispositivos médicos, apresenta a saúde digital composta de categorias como a saúde *m-*

*Health*, dispositivos vestíveis (*wearables*), telemedicina e medicina personalizada (FDA, 2018).

A Organização Mundial da Saúde (OMS), por sua vez, define a saúde digital enraizada na e-Saúde, correspondendo ao uso da tecnologia da informação e comunicação em apoio à saúde e suas áreas correlatas. Nesta perspectiva, a saúde digital abrange variadas aplicações como a saúde móvel, registros eletrônicos de saúde, telessaúde, além de áreas emergentes, como o uso de ciências da computação avançadas em *big data*, genômica, computação em nuvem, *blockchain*, *internet* das coisas e inteligência artificial (WHO, 2019). Esta definição é adotada pelo Ministério da Saúde do Brasil (MS), subsidiando a elaboração de estratégias e planos da saúde digital no país (BRASIL, 2020a). Por esta razão, essa definição será utilizada como abordagem base do presente trabalho.

Ao categorizar os modos de aplicação tecnológica, a OMS estabelece uma classificação das intervenções digitais em saúde em quatro grupos com base nos usuários principais, sendo eles: clientes (pacientes), profissionais de saúde, gerentes de sistemas e recursos de saúde ou serviços de dados. Com foco no setor público, essa estrutura visa subsidiar os planejadores de programas de saúde quanto às funcionalidades presentes nas implementações digitais disponíveis ao setor (WHO, 2018b).

De forma complementar, a OMS apresenta diretrizes e recomendações prioritárias sobre intervenções digitais para o fortalecimento do sistema de saúde (WHO, 2019). Ao todo, dez recomendações para intervenção em saúde digital foram propostas relativas aos seguintes temas: aceitabilidade e viabilidade das intervenções para os profissionais de saúde; notificações de nascimento, óbito e estoque de insumos; telemedicina entre paciente e profissional de saúde; telemedicina entre profissionais de saúde; comunicação direcionada ao cliente para mudança de comportamento; suporte à decisão dos profissionais de saúde; rastreamento digital do *status* de saúde do paciente e do serviço; e fornecimento digital de treinamento e conteúdo educacional aos profissionais de saúde.

Alami et al. (2017) destacam aspectos regulatórios, de tratamento de dados, considerações econômico-financeiras e de caráter tecnológico e assistencial da saúde digital. Quanto às questões regulatórias, as discussões são relacionadas aos processos de certificação de tecnologias e de licenciamento para sua utilização. Em geral, a aprovação e o início da comercialização de uma nova tecnologia em saúde demandam, muitas vezes, etapas ao longo de diferentes meses, o que pode levar à obsolescência de algumas vertentes digitais sem efetiva aplicação. Para o fator relativo ao tratamento de dados, os autores salientam que, tendo

em vista o aumento exponencial de informações sensíveis coletadas junto aos usuários de saúde, configura-se como essencial a garantia de uma governança transparente que propicie a segurança dos dados. Neste sentido, protocolos, procedimentos e especificações padronizadas auxiliam na preservação das informações.

No que tange às considerações econômico-financeiras, Alami et al. (2017) apresentam que a implementação da saúde digital emerge como opção para a forma como gestores, profissionais e pacientes visualizam e cuidam da saúde e tratam das doenças. Além do potencial da tecnologia digital para contribuir com ganhos de eficiência operacional e redução de custos, a dissolução de fronteiras entre saúde e bem-estar propicia o surgimento de estruturas alternativas de prestação de serviço. Porter & Lee (2012) destacam que modelos de remuneração e reembolso de serviços de saúde baseados no gerenciamento de doenças e, principalmente, no volume de procedimentos realizados, são colocados defronte a uma perspectiva de promoção e prevenção da saúde que leva em consideração o valor ou qualidade dos serviços associados às tecnologias e aos resultados do paciente.

Quanto às perspectivas tecnológica e assistencial, Alami et al. (2017) salientam que elas estão intimamente ligadas, uma vez que provedores e usuários são os protagonistas dos serviços de saúde. A adoção de aplicações digitais pode contribuir para a organização dos sistemas de atendimento médico-hospitalar, além de favorecer o envolvimento e a atenção dos pacientes em seus próprios cuidados. No entanto, a capacidade de redes de saúde em realizar as transformações tecnológicas constitui uma questão determinante, tendo em vista o desenvolvimento de habilidades associadas ao convívio e interface daqueles que interagem com os serviços. Sendo assim, o emprego das TICs pressupõe que sistemas e organizações de saúde lidem tanto com as novas soluções tecnológicas e suas alterações, quanto com as necessidades e expectativas da população usuária.

### 2.1.1 A saúde digital no Brasil

Numa contextualização preliminar sobre a organização da saúde nacional ressalta-se que o sistema brasileiro é dividido nos subsistemas público e privado. O subsistema público diz respeito aos serviços disponibilizados e financiados pelo Estado nos níveis federal, estadual e municipal, sendo representado pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Já o subsistema privado é segregado em dois subsetores: o subsetor de saúde suplementar e o subsetor liberal clássico. O primeiro refere-se aos serviços financiados pelos planos e seguros

de saúde, que podem também receber subsídios públicos. Já o segundo é formado por serviços particulares autônomos ofertados pelos próprios profissionais da saúde (PIETROBON, PRADO, CAETANO, 2008).

Em termos de assistência à população observam-se três níveis de atenção: primária, secundária e terciária. Na atenção primária, encontram-se as alternativas de atendimento inicial e de baixa complexidade através das Unidades Básicas de Saúde (UBS), dos Agentes Comunitários de Saúde (ACS), das Equipes de Saúde da Família (eSF) e dos Núcleos de Apoio à Saúde da Família (NASF). A atenção secundária, por sua vez, compreende aos serviços médicos especializados, de apoio diagnóstico e terapêutico, encontrados em ambulatórios, clínicas e hospitais, e de atendimento de urgência e emergência, como o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) e as Unidades de Pronto Atendimento (UPA). Já a atenção terciária é responsável pelos atendimentos de alta complexidade, realizados em hospitais de grande porte, sendo correspondentes ao conjunto de terapias e procedimentos de elevado grau de especialização, demandantes de maiores recursos tecnológicos e de custo elevado, como tratamentos oncológicos, transplantes, diálises e partos de alto risco (SES-MG, 2021).

No que se refere propriamente à trajetória de informatização da saúde no Brasil, esta tem origem na década de 1960 com a criação do Serviço Federal de Processamento de Dados - SERPRO (1964), seguido do nascimento do Núcleo de Informática no Ministério da Saúde, em 1971 (BRASIL, 1964, 2009). Após a criação da Sociedade Brasileira de Informática em Saúde (SBIS), em 1986, e da instituição dos Sistemas de Informação Ambulatorial (SIA) e Hospitalar (SIH), gerenciados pelo Instituto Nacional de Assistência Médica da Previdência Social (INAMPS), a década de 1990, marcada pela implantação do Sistema Único de Saúde (SUS), viu outros três acontecimentos representativos: a criação do Departamento de Informática do SUS (DATASUS), em 1991; a regulamentação da proteção dos dados do cidadão em banco de dados através da Lei Federal Nº 9.507/1997; e a aplicação do Sistema de Informação da Atenção Básica do MS em 1998 (BRASIL, 1997; DATASUS, 2019a; SANTOS, 2009; SBIS, 2020a).

A primeira década do século XXI foi caracterizada por uma intensificação importante no advento de comitês, programas e regulamentações no âmbito das TICs na saúde. Logo em 2002, houve a criação do Conselho Brasileiro de Telemedicina e Telessaúde, seguida do início do projeto de Telemática e Telemedicina em 2005 (atual Programa Nacional Telessaúde Brasil Redes do MS) e da Rede Universitária de Telemedicina (RUTE) em 2006

(WEN, 2014). Posteriormente, em 2007, houve a aprovação de normas técnicas de digitalização e uso dos sistemas informatizados para armazenamento e manuseio de prontuários médicos, autorizando a eliminação de papel e a troca de informação identificada em saúde (CFM, 2007).

Na década seguinte, teve-se uma expansão ainda mais consistente de medidas benéficas à saúde digital. Dos marcos verificados, pode-se mencionar: em 2011, as regulamentações do sistema Cartão Nacional de Saúde e do uso de padrões interoperáveis para sistemas de informação em saúde nas redes públicas e privadas (BRASIL, 2011a, 2011b); em 2013, o estabelecimento de regras para implantação de novos aplicativos e sistemas no SUS (Resolução nº 6/2013 da Comissão Intergestores Tripartite - CIT), o lançamento da Estratégia e-SUS Atenção Básica, a instituição do Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica (SISAB) e a determinação de princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da *internet* no Brasil através do Marco Civil da Internet, instaurado pela Lei Federal nº 12.965/14 (BRASIL, 2013a, 2013b, 2014a).

A estratégia oficial da saúde digital no Brasil teve início em 2016, por meio da Política Nacional de Informação e Informática em Saúde (BRASIL, 2016a). Ancorada no modelo sugerido pela *National eHealth Strategy Toolkit* (WHO & ITU, 2012), a estratégia brasileira foi fundamentada pela concepção de três etapas: (i) construção de uma visão nacional de saúde digital; (ii) desenvolvimento de um plano de ação nacional; e (iii) proposição de um plano de monitoramento e avaliação nacional da saúde digital. O documento “Estratégia e-Saúde para o Brasil” buscou corresponder à primeira etapa, estabelecendo uma visão nacional de saúde digital sustentada em quatro pilares (vide Quadro 2.2): governança e recursos organizacionais; padrões e interoperabilidade; infraestrutura; e recursos humanos (BRASIL, 2017a).

Quadro 2.2 Pilares da estratégia de saúde digital para o Brasil

Pilar estratégico	Definição
Governança e Recursos organizacionais	Diz respeito a aspectos de liderança, estratégia, investimento, políticas, legislação e regulamentação do mercado de saúde digital.
Padrões e Interoperabilidade	Visa promover a integração de sistemas distintos, de forma que possam trocar informações sob a orientação de normas estabelecidas.
Infraestrutura	Pressupõe os recursos de tecnologia da informação necessários ao intercâmbio de informações entre fronteiras geográficas e setoriais de saúde.
Recursos Humanos	Objetiva qualificar profissionais de saúde, gestores e pacientes para que sejam capazes de atuar no contexto da saúde digital, contribuindo desde o registro dos dados até a sua análise, consolidação, agregação e utilização para tomada de decisão.

Fonte: Adaptado de (BRASIL, 2017a)

Para atendimento às etapas (ii) e (iii) da Política Nacional de Informação e Informática em Saúde (PNIIS, 2016), foi estruturado, pelo Departamento de Informática do SUS, o “Plano de Ação, Monitoramento e Avaliação da Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2019-2023 (PAM&A)” (BRASIL, 2020a). Dois objetivos principais foram utilizados para nortear as iniciativas propostas no documento, sendo eles: a identificação, priorização e integração coordenada de programas, projetos e ações em saúde, além de serviços e sistemas de informação e comunicação; e a criação/aprimoramento de mecanismos de financiamento, infraestrutura, governança, tecnologias e recursos humanos. Além disso, considerou-se a necessidade de desenvolvimento de ações para o atendimento a princípios da chamada Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), como transparência e qualidade de dados.

Cabe ainda destacar, como estratégia para implementação do PAM&A, o programa nacional “Conecte SUS”, cujo objetivo é colaborar com a informatização e a integração dos estabelecimentos de assistência em saúde e possibilitar o acesso à informação para a manutenção do cuidado dos cidadãos entre os pontos de atendimento das redes pública e privada do país. Como meios para atingir os alvos planejados, conta-se com a uma plataforma nacional de integração de dados em saúde, denominada Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS), e um programa de apoio à informatização e qualificação dos dados na Atenção Primária à Saúde, intitulado “Informatiza APS” (BRASIL, 2020b).

Por fim, como iniciativa mais recente no panorama nacional de saúde digital, tem-se a “Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028” (BRASIL, 2020c). Publicada em dezembro de 2020 pelo DATASUS, é alicerçada na “Política Nacional de Informação e Informática em Saúde” (2016), na “Estratégia e-Saúde para o Brasil” (2017) e no “Plano de Ação, Monitoramento e Avaliação da Estratégia de Saúde Digital” (2020). Ademais, apresenta-se integrada ao “Plano Nacional de Saúde” e a outras políticas do país, elencando benefícios esperados e expectativas de participação de organismos públicos, privados e da sociedade civil para sistematização e consolidação da saúde digital.

## **2.2 Modelo de inovação e conhecimento Hélice Quintupla**

Partindo dos aspectos conceituais, segundo o Manual de Oslo, a inovação diz respeito à introdução de produtos, processos ou sua combinação, novos ou melhorados, que diferem significativamente de seus precedentes e que foram disponibilizados para potenciais usuários ou colocados em uso pelo ator responsável da inovação (OCDE & EUROSTAT,

2018). De forma similar, a Lei Federal nº 10.973/2004 (conhecida como “Lei da Inovação”), modificada pela Lei Federal nº 13.243/2016 (BRASIL, 2016b), ambas regulamentadas pelo Decreto Federal nº 9.283/2018 (BRASIL, 2018a), conhecido como “Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação”, define a inovação como:

*“(...) introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo e social que resulte em novos produtos, serviços ou processos ou que compreenda a agregação de novas funcionalidades ou características a produto, serviço ou processo já existente que possa resultar em melhorias e em efetivo ganho de qualidade ou desempenho.” (BRASIL, 2004).*

Dentre os caminhos para promover a inovação, Etzkowitz & Leydesdorff (2000) apresentam a Hélice Tríplice como um modelo formado por três esferas institucionais (universidade, empresa e governo), que interagem mutuamente para o desenvolvimento social e econômico com fundamento na inovação e no conhecimento. Como ressaltam os autores, a proposta do modelo parte da rede de comunicações e expectativas para reformular os arranjos institucionais que permeiam a relação universidade-empresa-governo, destacando a academia como fonte de tecnologia, inovação e empreendedorismo. Por esta razão, diferencia-se de abordagens anteriores como o modelo Triângulo de Sábado, que privilegia a atuação do estado como indutor do processo de inovação, e o modelo Laissez-faire, que considera o papel de liderança da empresa para a inovação (FARIA & ALMEIDA, 2016).

Conforme ressaltam Carayannis & Rakhmatullin (2014), quanto aos atores envolvidos pelas esferas institucionais da Hélice Tríplice, estes podem ser diferenciados em três grupos: (i) promotores de pesquisa e desenvolvimento (P&D), localizados em grupos de pesquisa acadêmica, na indústria e no governo através de departamentos de P&D existentes nas empresas e organizações públicas de pesquisa; (ii) “atores não-P&D”, referentes aos agentes que exercem influência, por exemplo, nos processos de *design*, produção, *marketing*, vendas, adoção de tecnologia, interação com usuários, aquisição de patentes e licenças; (iii) organizações híbridas, executoras ou não de P&D, que reúnem elementos da academia, da indústria e/ou do governo e são representadas, por exemplo, por centros de pesquisa interdisciplinares, escritórios de transferência de tecnologia em universidades, parques científicos, incubadoras de empresas e instituições de apoio financeiro, de origem pública e privada, para novas empresas de base tecnológica.

A partir da Hélice Tríplice outros modelos foram estruturados para fortalecer a tradicional tríade formada por universidade-indústria-governo, a fim de contemplar as

mudanças do cenário global (MINEIRO et al, 2019). Carayannis & Campbell (2009) propõem o modelo Hélice Quádrupla, que introduz a sociedade civil como usuária da inovação. Assumindo este papel, os usuários são tidos como componentes centrais e incentivam o desenvolvimento de inovações que sejam pertinentes para eles (ARNKIL et al., 2010). Carayannis & Rakhmatullin (2014) salientam, para o escopo do modelo, a necessidade de uma compreensão mais ampla da produção de conhecimento, envolvendo cultura, artes, mídia, valores e estilo de vida da sociedade. Neste contexto, os autores destacam a maneira como a mídia constrói a realidade pública, podendo influenciar o ambiente criativo em uma região específica, e a exigência de um público usuário mais integrado à dinâmica da inovação para que esta seja difundida.

Adicionalmente, apresentada por Carayannis & Campbell (2010) como abordagem de maior abrangência, a Hélice Quíntupla é um modelo de inovação e conhecimento baseado em cinco subsistemas sociais ou hélices (sistema educacional, econômico, político, público e ambiente natural). O modelo é observado como uma evolução da relação entre universidade, indústria e governo, introduzida na estrutura da Hélice Tríplice (ETZKOWITZ & LEYDESDORFF, 2000), e da Hélice Quádrupla, que adiciona como quarto elemento o sistema público, baseado na mídia, cultura e sociedade civil (CARAYANNIS & CAMPBELL, 2009). Desta forma, o componente “ambiente natural” se configura como a quinta hélice incorporada às outras anteriormente sugeridas.

Conforme apresentam Carayannis et al. (2012), o objetivo da Hélice Quíntupla é incluir o ambiente natural para modelos de inovação, de forma que a natureza se estabeleça como um componente central e equivalente de e para a produção de conhecimento e inovação, promovendo um desenvolvimento sustentável da sociedade. Neste contexto, os autores identificam cada subsistema social (societal) detentor de um “capital” particular, como apresentado a seguir:

- (i). Sistema educacional: diz respeito às universidades, sistemas de ensino superior e escolas nos quais o “capital humano” é encontrado (*e.g.* estudantes, professores, cientistas, pesquisadores e empreendedores acadêmicos);
- (ii). Sistema econômico: provedor do “capital econômico” (*e.g.* dinheiro, máquinas, produtos, tecnologia e empreendedorismo), sendo formado pelas indústrias, empresas, serviços e bancos;

- (iii). Ambiente natural: oferta às pessoas um “capital natural”, inerente, por exemplo, a recursos minerais, plantas e animais;
- (iv). Público baseado na mídia e na cultura: oferece dois capitais. O primeiro, denominado “capital social”, provém de uma base cultural representada pelas tradições, valores, estilos de vida, artes e experiências da sociedade. Já o segundo, referenciado como “capital da informação”, associa-se com a mídia, notícias, redes sociais e demais meios de comunicação responsáveis por levar a inovação ao conhecimento da sociedade;
- (v). Sistema político: determina os rumos do estado/nação no presente e para o futuro, assim como organiza e administra as condições gerais da sociedade. Dispõe de um “capital político e legal”, visualizado, por exemplo, nas leis, normas, planos e governantes.

Dentre as aplicações da Hélice Quíntupla, são encontrados trabalhos voltados à conjuntura de mudanças climáticas (CARAYANNIS et al., 2012), crescimento sustentável (CARAYANNIS & RAKHMATULLIN, 2014) e bioeconomia (GRUNDEL & DAHLSTRÖM, 2016), assim como estudos relativos ao contexto de qualidade da democracia (CAMPBELL et al., 2015; SCHLATT, 2012), cooperação internacional (CASARAMONA et al., 2015), sistemas de inovação (SUNINA & RIVZA, 2016) e inovação aberta (ISSA et al., 2018). Galvao et al. (2019) apresentam uma proposta de consolidação dos estudos publicados sobre os modelos de hélice tripla, quádrupla e quántupla em quatro temas principais: políticas de inovação e conhecimento; universidades empreendedoras; estratégia de inovação empresarial; e *stakeholders* da hélice tripla em inovação, conhecimento e desenvolvimento regional.

No campo da saúde digital, visualiza-se uma oportunidade de emprego dos modelos de inovação e conhecimento como forma de melhor direcionar a atuação dos diferentes agentes da sociedade na implantação das TICs na saúde. Na vertente ambiental, por exemplo, Carayannis et al. (2012) destacam que o modelo Hélice Quíntupla tende a promover o meio ambiente como fator principal para preservação, sobrevivência e vitalização da humanidade. Dessa forma, tem-se o vínculo direto com a saúde e bem-estar da população, o qual é retratado pela OMS no conceito da chamada saúde ambiental, que abrange a avaliação e o controle de questões ambientais que podem influenciar na saúde das gerações do presente e

do futuro, sendo ainda voltada para a prevenção de doenças e a criação de ambientes de apoio à saúde (WHO EMRO, 2021).

Um caso de destaque considerado pela OMS e pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) diz respeito à pandemia de COVID-19. No contexto em questão, a preocupação com o relacionamento entre as pessoas e o planeta, assim como o estímulo à promoção de ambientes mais saudáveis, seriam capazes de reduzir a carga de doenças e consequentes impactos nos sistemas de saúde, na atuação de profissionais do setor e na vida da população em geral (OCDE, 2020; WHO, 2020).

A saúde ambiental apresenta-se também inserida na perspectiva da Agenda 2030, fixada pela Organização das Nações Unidas como um plano de ação global com 17 objetivos e 169 metas, criados para erradicar a pobreza e promover vida digna a todos, dentro das condições que o planeta oferece (PAHO, 2020). Sobre o alicerce das dimensões econômica, social e ambiental, os chamados Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) incluem um objetivo diretamente relacionado à promoção da saúde e do bem-estar, correspondente ao ODS 3, cuja definição é dada nos termos: “*Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades*” (UNITED NATIONS, 2015). A partir deste objetivo, verifica-se a oportunidade de conexão conceitual da saúde ambiental com as bases de conhecimento e inovação do modelo Hélice Quíntupla a fim de compor a avaliação de maturidade para saúde digital.

### **2.3 Modelos de maturidade para saúde digital**

O conceito de maturidade de processo foi concebido e aplicado, por primeiro, nas conjunturas de desenvolvimento de *softwares* e de projetos (HARTER et al, 2000; IBBS & KWAK, 2000). Um modelo de maturidade é configurado como uma metodologia, dotada de dimensões ou atributos de análise e níveis ou estágios de evolução, com componentes relacionados à definição, mensuração, gerenciamento e controle de processos intrínsecos à avaliação de desempenho (MCCORMACK et al, 2008).

No contexto do presente trabalho, para o estudo dos modelos de maturidade aplicados à saúde digital, realizou-se uma revisão da literatura, com base na proposta de Arksey & O’Malley (2005), orientada pela seguinte questão: “Quais são os modelos de maturidade e suas características para avaliação da saúde digital em sistemas de saúde nacionais?”.

Na sequência da estrutura metodológica, para identificação de estudos relevantes, foram realizadas consultas nas bases de dados *Medline/PubMed*, *Scopus* e *Web of Science*, sendo estas de vasta cobertura de registros e aplicação difundida em trabalhos das áreas de saúde e tecnologia (FALAGAS et al., 2008). As buscas foram efetuadas pela combinação de três grupos de termos em inglês correspondentes à saúde digital (“*digital health*”), maturidade/prontidão (“*maturity*” ou “*readiness*”) e modelo/estrutura/índice (“*model*”, “*framework*” ou “*index*”). A pesquisa, realizada em dezembro de 2020, considerou os filtros de busca relativos a título, resumo e palavras-chave, resultando em trinta e um documentos (seis na *Medline/PubMed*, dezesseis na *Scopus* e nove na *Web of Science*). De maneira complementar, foram incorporados nos registros de pesquisa sete métodos de avaliação da saúde digital desenvolvidos por empresas, associações ou governos, identificados no trabalho de Costa & Marin (2020).

Para a seleção dos estudos, empregou-se um processo de triagem composto por duas subetapas. Na primeira, foram excluídos os registros em duplicidade. Na segunda, efetuada através da leitura dos títulos e resumos dos registros, foram desconsiderados os modelos de maturidade não destinados à avaliação da saúde digital em âmbito nacional e subnacional. Do quantitativo inicial, quinze registros foram excluídos por duplicidade, conforme o primeiro critério de triagem. Em seguida, das vinte e três referências restantes, treze foram desconsideradas pela segunda etapa de triagem. As outras dez referências foram incluídas para revisão de escopo. A fim de ilustrar a sequência de passos descrita, apresenta-se, na Figura 2.2., o diagrama PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), conforme a estrutura proposta por Moher et al. (2009), contemplando os registros das bases de dados e os modelos de maturidade (MM) da literatura cinzenta (*gray literature*) elencados em Costa & Marin (2020).

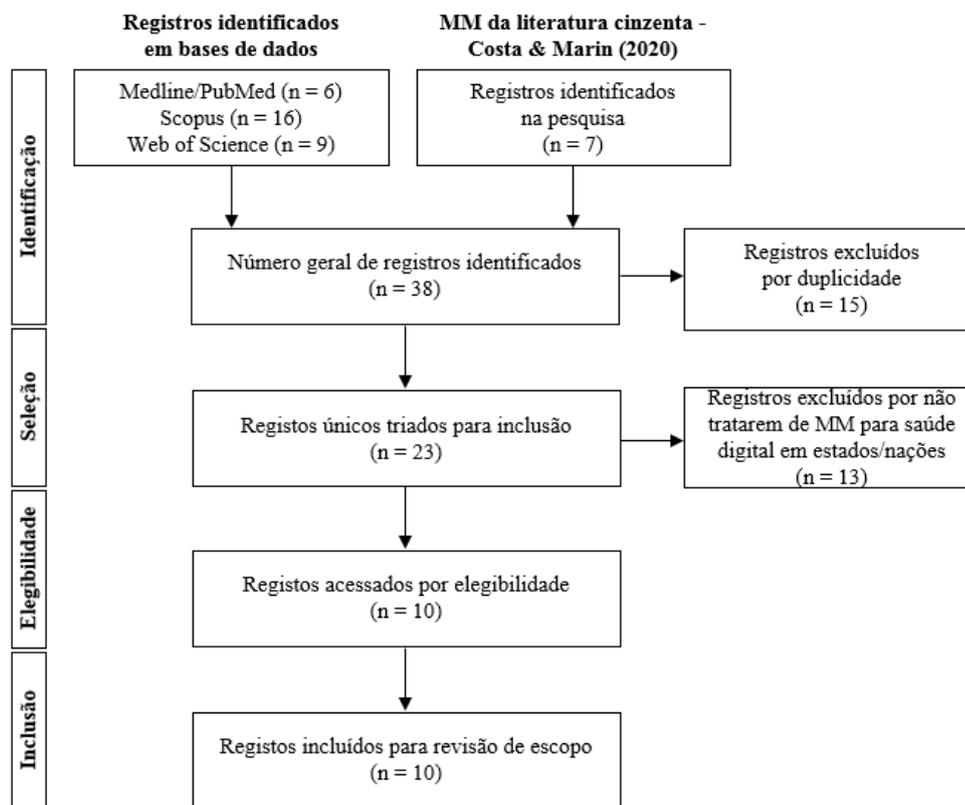


Figura 2.2: Fluxograma PRISMA do processo de seleção de estudos  
 Fonte: Adaptado de Moher et al. (2009)

Tratando-se do mapeamento dos dados, a Tabela 2.1 apresenta as características descritivas dos registros escolhidos, tais como: ano, tipo e canal de publicação, país de origem, autores/instituições responsáveis pelo desenvolvimento dos trabalhos. Através da mesma tabela percebe-se uma concentração na quantidade de publicações entre os anos de 2016 e 2020 (total de oito registros), o que sugere uma evolução recente da representatividade da temática de pesquisa. Além disso, foram encontradas publicações, principalmente, em documentos de entidades públicas/privadas e de seis países diferentes: Estados Unidos (41,6%), África do Sul e Canadá (ambos com 16,6%), Austrália (8,3%), Itália (8,3%) e Reino Unido (8,3%).

Tabela 2.1: Características descritivas dos documentos selecionados

Características	Quantidade de registros (Total = 10)	Percentual do total do subgrupo (%)
<b>Ano de publicação</b>		
Até 2010	1	10,0
2011-2015	1	10,0
2016-2020	8	80,0
<b>Tipo de publicação</b>		
Periódicos	3	30,0
Documentos de entidades públicas/privadas	7	70,0
<b>Canal de publicação</b>		
<i>BMC Health Services Research</i>	1	10,0
<i>International Journal of E-Planning Research</i>	1	10,0
<i>Journal of Medical Internet Research</i>	1	10,0
<i>Australian National E-Health Transition Authority</i>	1	10,0
<i>MeasureEvaluation.org</i>	1	10,0
<i>Canada Health Infomay</i>	1	10,0
<i>DigitalSquare.org</i>	1	10,0
<i>PanAmericanHealthOrganization.org</i>	1	10,0
<i>HealthEnabled.org</i>	1	10,0
<i>Healthcare Information and Management Systems Society</i>	1	10,0
<b>* País de afiliação dos autores/entidades</b>		
Estados Unidos	4	41,6
África do Sul	2	16,6
Canadá	2	16,6
Austrália	1	8,3
Itália	1	8,3
Reino Unido	1	8,3

\* Cada documento pode ser enquadrado em mais de uma categoria, sendo assim o somatório não equivale à quantidade total de registros.

Adicionalmente, na Figura 2.3, são destacadas as dimensões de análise empregadas com maior frequência nos modelos de maturidade para saúde digital determinados na etapa de seleção de estudos, com destaque para governança, gestão, tecnologia e política. A nuvem de palavras apresentada foi construída mediante a ferramenta *Wordart* disponibilizada gratuitamente em sítio eletrônico da *web* (WORDART, 2021).



Figura 2.3: Dimensões de análise utilizadas nos registros avaliados  
Fonte: Registros incluídos para revisão de escopo

No que tange ao agrupamento, resumo e relato dos resultados, consolida-se no Quadro 2.3 os principais atributos de cada modelo de maturidade analisado (nome, objetivo, dimensões de análise, estágios/níveis de maturidade, quantidade de indicadores avaliados e abrangência de atuação). Conforme identificado nos registros, são observados: um modelo conceitual para avaliação da saúde digital a nível local (*Ehealth Maturity Level*); três modelos restritos a análise de caráter nacional (*NEHTA Interoperability Framework*, *Health Information Network Maturity Model* e *Readiness for Delivering Digital Health at Scale*); dois modelos voltados ao nível regional (*Monitoring and Evaluation Framework IS4H-MEF* e *The Five Case Model*); e quatro modelos de panorama de avaliação global (*Health Information Systems Interoperability Maturity Toolkit*, *Global Good Maturity Model*, *Global Digital Health Index* e *HIMSS Digital Health Framework*).

Dos modelos de abrangência global, que estabelecem parâmetros de avaliação de estados/nações com a possibilidade de comparação entre eles, Costa & Marin (2020) destacam o *Global Digital Health Index*. Tal modelo, com aplicação destinada aos países membros da OMS, apresenta-se com uma estrutura robusta composta por sete dimensões e dezenove indicadores de análise para indicação do nível de maturidade da saúde digital em uma escala de 1 a 5. No tópico a seguir, é feito o detalhamento desse modelo que direcionou a avaliação do panorama brasileiro dentro do presente trabalho.

Quadro 2.3 Principais atributos dos modelos de maturidade para saúde digital analisados

Referência	Nome	Objetivo	Dimensões de análise	Estágios/níveis de maturidade	Quantidade de indicadores avaliados	Abrangência
NEHTA (2007)	<i>NEHTA Interoperability Framework</i>	Auxiliar a saúde digital no país de forma que as organizações de atendimento melhorem sua capacidade de usar ou fornecer sistemas interoperáveis, de maneira a aumentar os benefícios de saúde (em particular, segurança, qualidade e eficácia na prestação de serviços de saúde).	(3) Local; Empresarial; Comunitário.	Nenhum; Inicial; Gerenciado; Definido; Medido; Otimizado.	8	Nacional (Austrália)
Infoway (2015)	<i>Health Information Network (HIN) Maturity Model</i>	Subsidiar formuladores de políticas de saúde, planejadores e operadores de intercâmbio de informações na avaliação de seu estado de capacidade atual, determinar um estado futuro desejado e desenvolver planos concretos para atingir o estado futuro para saúde digital.	(10) Visão e engajamento; Governança; Política e Legislação; Habilidades e recursos; Financiamento; Modelo de prática; Métricas de sucesso; Casos de uso clínico; Tecnologia e aplicativos; Segurança e privacidade.	Inicial; Antecipar; Interoperar; Colaborar; Otimizar.	11	Nacional (Canadá)
Measure Evaluation (2017)	<i>Health Information Systems Interoperability Maturity Toolkit</i>	Avaliar o <i>status</i> de sistemas de informação de saúde que atendem às necessidades de recebimento e compartilhamento de dados de um país.	(3) Liderança e Governança; Recursos humanos; Tecnologia.	De acordo com <i>check list</i> para cada dimensão (de 5 a 10).	18	Global
Digital Square (2019b)	<i>Global Good Maturity Model</i>	Auxiliar na identificação de áreas nas quais é necessário investimento em bens globais. O modelo especifica métricas comuns determinar o nível de avanço de uma ferramenta de saúde digital.	(3) Utilidade global; Suporte da comunidade; Maturidade do <i>software</i> .	Baixo; Médio; Alto.	15	Global
PAHO (2018)	<i>Monitoring and Evaluation Framework IS4H-MEF</i>	Estabelecer um valor mensurável que demonstra a eficácia com que as instituições ou a equipe de projeto responsável estão atingindo as metas nacionais de ter um sistema nacional de informação integrado para a saúde.	(4) Gestão de Dados e Tecnologias de Informação; Gestão e Governança; Gestão de Informação e Conhecimento; Inovação.	Pontuação de 0 a 100%.	16	Regional (Américas)

Health Enabled (2016)	<i>Global Digital Health Index</i>	Rastrear, monitorar e avaliar o uso eficaz da tecnologia digital para a saúde nos estados membros da OMS.	(7) Liderança e Governança; Estratégia e Investimento; Legislação, Política e Conformidade; Recursos Humanos; Normas e Interoperabilidade; Infraestrutura; Serviços e aplicações.	Nível de 1 a 5.	19	Global
HIMSS (2020)	<i>HIMSS Digital Health Framework</i>	Alcançar a sustentabilidade dos sistemas globais de saúde; Tornar os sistemas de saúde proativos com foco na saúde e bem-estar; Capacitar sistemas de aprendizagem de saúde para otimizar resultados de qualidade e segurança.	(4) Cuidados de saúde habilitados para pessoas; Análise preditiva; Governança e Força de Trabalho; Interoperabilidade.	Pontuação de 0 a 100%.	12	Global
Lennon et al. (2017)	<i>Readiness for Delivering Digital Health at Scale</i>	Examinar as barreiras e os facilitadores para a implementação da saúde digital em escala por meio da avaliação de um programa nacional de saúde digital.	(3) Mercado, infraestrutura e política; Organizacional; Profissional e Sistema público.	Níveis de prontidão micro, meso e macro.	15	Nacional (Reino Unido)
Broomhead et al. (2020)	<i>The Five Case Model</i>	Ser uma ferramenta de avaliação da prontidão e tomada de decisão para investimentos em <i>eHealth</i> .	(5) Estratégico; Econômico; Financeiro; Comercial; Gestão.	Pontuação de 0 a 1.	10	Regional (África)
Ocelli & Scelfo (2020)	<i>Ehealth Maturity Level</i>	Avaliar a implementação da saúde digital e os impactos em nível regional.	(5) Governança; Fluxo de trabalho; Usuários; Recursos financeiros; Tecnologia.	Pontuação de 0 a 500.	13	Local (Piemonte - Itália)

Fonte: Do autor

### 2.3.1 *Global Digital Health Index (GDHI)*

Elaborado a partir da iniciativa da *Health Enabled* (organização sem fins lucrativos para fomento da saúde digital) em conjunto com a *Global Development Incubator* (organização que apoia *startups* e parcerias de impacto social), representantes de mais de vinte países e cinquenta agências internacionais e outros colaboradores para *design* e operação, o GDHI teve seu desenvolvimento iniciado no ano de 2016. Este modelo de maturidade para saúde digital se configura como um recurso digital interativo, através de uma plataforma *web*, que permite o rastreamento, monitoramento e avaliação do uso das tecnologias digitais para saúde em todos os países. Como parte de sua concepção, o modelo visa também capacitar ministérios de saúde, financiadores, formuladores de políticas e participantes da indústria em decisões estratégicas direcionadas ao emprego de soluções de saúde digital sustentáveis e em larga escala (HEALTH ENABLED, 2016).

Em 2018, ano de seu lançamento na Assembleia Mundial da Saúde, o *Global Digital Health Index* já contava com um comitê de gestão composto por representantes de entidades com importância reconhecida mundialmente, tais como: OMS, *Royal Philips*, *John Hopkins Bloomberg School of Public Health*, *Healthcare Information and Management Systems Society (HIMSS)*, *Johnson & Johnson*, *International Development and Research Centre (IDRC)*, *Bill & Melinda Gates Foundation* e a *United States Agency for International Development (USAID)* (GLOBAL DEVELOPMENT INCUBATOR, 2019).

No que se refere à sua estrutura, o modelo é constituído de sete dimensões e cinco estágios de maturidade, com níveis progressivos de 1 a 5: (i) liderança e governança; (ii) estratégia e investimento; (iii) legislação, política e conformidade; (iv) recursos humanos; (v) normas e interoperabilidade; (vi) infraestrutura; (vii) serviços e aplicações. Cada dimensão possui uma série de indicadores que devem ser enquadrados em um dos estágios de maturidade de acordo com as características atuais do país/estado analisado com relação ao respectivo panorama de implementação da saúde digital. O Quadro 2.4 apresenta um resumo das dimensões, juntamente aos indicadores que as compõem. A identificação detalhada dos cinco estágios para cada um dos indicadores do modelo encontra-se no Anexo .

Quadro 2.4: Dimensões de análise do *Global Digital Health Index* (GDHI)

<b>Dimensão</b>	<b>Indicador</b>
Liderança e Governança	- Saúde digital priorizada a nível nacional através de órgãos/mecanismos dedicados à governança; - Saúde Digital priorizada em nível nacional através do planeamento.
Estratégia e Investimento	- Estratégia ou quadro nacional de eSaúde/Estratégia ou quadro de saúde digital; - Financiamento público da saúde digital.
Legislação, Política e Conformidade	- Quadro jurídico da proteção de dados (segurança); - Leis ou Regulamentos de privacidade, confidencialidade e acesso a informações de saúde (Privacidade); - Protocolo para regulamentação ou certificação de dispositivos e/ou serviços de saúde digitais; - Segurança e compartilhamento de dados transfronteiriços.
Recursos Humanos	- Saúde digital integrada na saúde e na formação profissional antes da implementação (subdividido para currículos de médicos, enfermeiros e agentes comunitários de saúde); - Saúde digital integrada na saúde e na formação profissional em serviço após a implantação (subdividido para currículos de médicos, enfermeiros e agentes comunitários de saúde); - Formação dos profissionais de saúde digital (indicador dividido nos âmbitos de formação e treinamento); - Maturidade das carreiras profissionais digitais de saúde no setor público.
Normas e Interoperabilidade	- Arquitetura digital nacional em matéria de saúde e/ou intercâmbio de informações sobre saúde; - Normas de informação sanitária.
Infraestrutura	- Prontidão da rede; - Planeamento e suporte para a manutenção contínua da infraestrutura de saúde digital.
Serviços e Aplicações	- Sistemas de saúde digital com escala nacional; - Gestão da identidade digital dos prestadores de serviços, administradores e instalações para a saúde digital, incluindo dados de localização para mapeamento SIG (Sistema de Informação Geográfica); - Gestão da identidade digital dos indivíduos para a saúde (indicador dividido em registos de pacientes, nascimentos, óbitos e imunizações).

Fonte: Adaptado de Digital Health Index (2020b)

Para chegar aos resultados do modelo, o GDHI usa os indicadores principais de cada categoria para calcular a média aritmética geral do país/estado, arredondada ao valor inteiro mais próximo. Embora existam subdivisões de indicadores, propostas a fim de adicionar maior especificidade a itens do GDHI, como nas dimensões “Recursos Humanos” e “Serviços e Aplicações”, estas não são utilizadas no cálculo da respectiva categoria de análise ou da média global (DIGITAL HEALTH INDEX, 2020c). Até 2019, conforme o relatório inaugural sobre a avaliação da saúde digital (*The State of Digital Health*), vinte e dois países haviam aderido ao GDHI, sendo incluídos para análise de tendências regionais e definição de *benchmarks* a serem considerados em melhorias futuras de ecossistemas de saúde digital

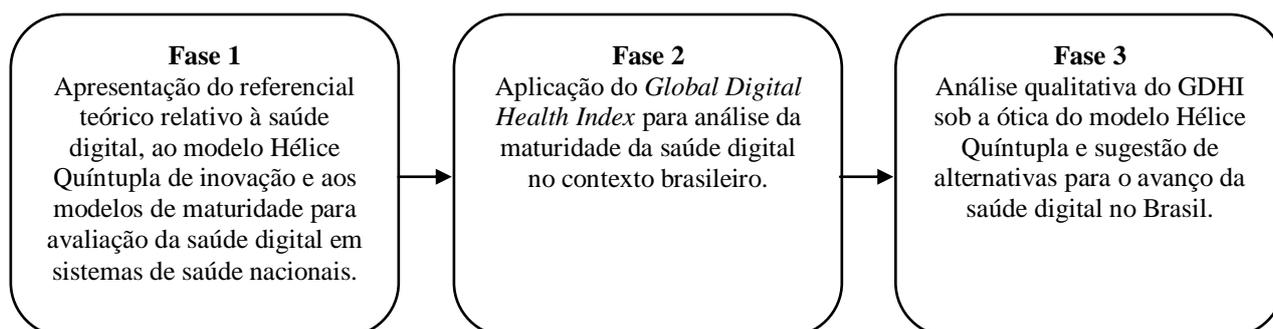
(HEALTH ENABLED, 2019). Entretanto, o Brasil não faz parte desta listagem, sendo relevante a aplicação do modelo ao contexto nacional.

### 3 METODOLOGIA

Seguindo a abordagem de Gil (2002) para estabelecer o viés teórico da pesquisa quanto aos seus objetivos, classifica-se o presente estudo como de caráter exploratório, uma vez que se tem como objetivo a identificação do estágio de maturidade da saúde digital no Brasil. No que tange a sua natureza empírica, voltada aos procedimentos técnicos utilizados, encontram-se neste trabalho características de pesquisas bibliográficas e documentais. A natureza bibliográfica justifica-se pela utilização de publicações de periódicos acadêmicos (jornais e revistas) e demais registros referentes à saúde digital e à avaliação de seu nível de maturidade, além do modelo de inovação e conhecimento Hélice Quíntupla. Quanto à característica documental, observa-se o emprego de fontes sem tratamento analítico, obtidas em arquivos de órgãos públicos e instituições privadas. No caso deste estudo, foram utilizadas fontes de dados públicas correspondentes a referências de sítios eletrônicos de entidades nacionais, como o Ministério da Saúde do Brasil, universidades, empresas e associações vinculadas ao setor de tecnologia e saúde com o intuito de reunir planos, normas, recomendações e demais atributos condizentes ao contexto brasileiro a fim de compor a avaliação de maturidade da saúde digital através do *Global Digital Health Index* (GDHI).

Como sequência de passos adotados na estrutura metodológica desta dissertação, tem-se: (i) apresentação do referencial teórico relativo à saúde digital, ao modelo Hélice Quíntupla de inovação e aos modelos de maturidade para avaliação da saúde digital em sistemas de saúde nacionais; (ii) aplicação do modelo *Global Digital Health Index* para o contexto brasileiro; (iii) análise qualitativa do GDHI sob a ótica da Hélice Quíntupla e sugestão de alternativas para o avanço da saúde digital no Brasil. A Figura 3.1 ilustra as etapas mencionadas.

Figura 3.1: Diagrama esquemático da metodologia de pesquisa



Fonte: Do autor

No escopo da Fase 1, especificamente para o referencial teórico sobre modelos de maturidade voltados à avaliação da saúde digital, adotou-se a metodologia de revisão de escopo proposta por Arksey & O'Malley (2005). Seguindo a abordagem dos autores, considerando fontes de dados das literaturas acadêmica e cinzenta, foi enunciada uma questão de pesquisa acompanhada da identificação dos estudos relevantes; seleção de documentos; mapeamento dos dados; e agrupamento, resumo e relato dos resultados.

Esses procedimentos possibilitaram a elaboração de um quadro com as principais características dos modelos de avaliação de maturidade da saúde digital, posicionando o modelo *Global Digital Health Index* (GDHI) dentro da relação de estruturas de análise disponíveis na literatura para a mesma temática. O GDHI se configura como de maior abrangência em termos de quantidade de dimensões e indicadores de análise, apresentando uma estrutura de avaliação de maturidade para a saúde digital de âmbito nacional, com subsídios para análise comparativa em nível global.

Na Fase 2, foi realizada a avaliação do estágio de maturidade da saúde digital no Brasil, a partir da aplicação do GDHI. A análise de cada categoria/dimensão do modelo e seus respectivos indicadores é introduzida de forma detalhada no Anexo . Para cada indicador foi sugerido um nível/estágio de maturidade de 1 a 5, sendo apresentados os respectivos argumentos e referências que levaram à indicação sinalizada. Cabe destacar que um histórico com principais marcos da evolução tecnológica na saúde foi utilizado previamente para direcionar a consulta documental e subsidiar a avaliação dos indicadores do modelo (vide Quadro 3.1). Uma vez atribuído o estágio de maturidade para cada indicador, buscou-se ainda apresentar elementos que os diferenciassse de níveis anteriores ou superiores da escala de avaliação. Ao final da análise de todas as categorias, estruturou-se um quadro resumo com a relação dos níveis de maturidade atribuídos para cada indicador do GDHI, assim como os resultados de cada categoria/dimensão e o índice global de maturidade para saúde digital obtido para o cenário brasileiro.

Na Fase 3, foi realizada a avaliação do *Global Digital Health Index* utilizando a estrutura de subsistemas componentes da Hélice Quíntupla. Para esta finalidade, buscou-se, inicialmente, estabelecer uma relação de correspondência entre os dezenove indicadores do GDHI e as cinco hélices do modelo de inovação e conhecimento através de seus “capitais” particulares (humano, econômico, natural, social, da informação e político e legal). Em seguida, a partir da visão de cada subsistema da Hélice Quíntupla, foram propostos aspectos de avaliação complementares ao GDHI, a fim de compor uma análise de maturidade mais

aderente às mudanças sociais e ambientais no cenário global e que possa aprimorar a perspectiva de como a inovação e o conhecimento estão sendo considerados na promoção da saúde digital. Por fim, a partir do panorama da saúde digital observado no Brasil, juntamente às proposições feitas para ampliar a avaliação de maturidade por meio do modelo Hélice Quintupla, foram sugeridas alternativas para aprimoramento/elaboração de políticas públicas que auxiliem no progresso da saúde digital no cenário nacional.

Quadro 3.1 Marcos da saúde digital no Brasil

Ano	Evento
1964	Criação do Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO)
1971	Criação do Núcleo de Informática no Ministério da Saúde
1974	Criação da Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência Social (DATAPREV)
1975	Primeira codificação de procedimentos criada no âmbito da DATAPREV, utilizada para compor o Sistema Nacional de Controle de Pagamentos de Contas Hospitalares (SNCPCH)
1976	Início da informatização dos sistemas e informações relacionados à saúde (Ministério da Saúde - MS e Instituto Nacional da Previdência Social - INPS) Início do preenchimento dos Boletins de Serviços Produzidos (BSP) / Guia de Autorização de Pagamento (GAP) Entra em funcionamento o Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) sob gestão do MS
1983	Instituição da Terminologia Básica em Saúde do Ministério da Saúde Implantação do Sistema de Assistência Médico-Hospitalar da Previdência Social (SAMPHS)
1984	Publicação da Lei Nacional de Informática (Lei nº7.232/94) Instituição da Autorização de Internação Hospitalar (AIH)
1986	Criação da Sociedade Brasileira de Informática em Saúde (SBIS)
1990	Criação do Sistema Único de Saúde - SUS (Lei nº8.080/90) Instituição dos Sistemas de Informação Ambulatorial (SIA) e Hospitalar (SIH) sob gestão do INAMPS
1991	Criação do Departamento de Informática do SUS (DATASUS) - Decreto nº100/91
1996	Criação da Autorização de Procedimentos Ambulatoriais
1997	Regulação da proteção de dados do cidadão em banco de dados (Lei nº9.507/97)
1998	Criação do Sistema de Informação da Atenção Básica do Ministério da Saúde Aprovação de padrões comuns a serem adotados pelos sistemas e bases de dados de informação em saúde (Portaria MS/GM nº3.947/98)
1999	Criação do Programa Sociedade da Informação (Ministério da Ciência e Tecnologia)
2000	Criação do Comitê Executivo de Governo Eletrônico (Decreto nº18/2000)
2002	Criação do Conselho Brasileiro de Telemedicina e Telessaúde Aprovação das normas técnicas para o uso de sistemas informatizados para a guarda e manuseio do prontuário médico (Resolução CFM nº1.639/02) Aprovação do Programa de Pós-graduação em Informática em Saúde da UNIFESP-SP
2003	Criação do primeiro curso de bacharelado em Informática Biomédica do Brasil na USP-RP
2004	Início do processo de Certificação de Sistemas de Registro Eletrônico em Saúde pela SBIS e CFM
2005	Início do projeto de Telemática e Telemedicina em apoio CNPq e ao MCT (atual Programa Nacional Telessaúde Brasil Redes do MS) Início da Troca de Informações em Saúde Suplementar (TISS) – RN nº114/2005
2006	Aprovação da Política de Promoção da Saúde (Portaria GM/MS nº687/06) Criação da Rede Universitária de Telemedicina (RUTE)
2007	Aprovação de normas técnicas para digitalização e uso dos sistemas informatizados para guarda e manuseio de prontuários dos pacientes (Resolução CFM nº1.821/07)

2008	Instituição da Terminologia Unificada da Saúde Suplementar (TUSS) – IN nº30/08 Criação do Boletim de Produção Ambulatorial Individualizado
2009	Instituição do Comitê de Informação e Informática em Saúde (CIINFO/MS) – Portaria GM/MS nº2.466/09
2011	Regulamentação do Sistema Cartão Nacional de Saúde pelo MS – Portaria nº940/11 Regulamentação do uso de padrões de interoperabilidade e informação em saúde para sistemas de informação no SUS - Portaria nº2.073/11 Publicação da Lei de Acesso à Informação (Lei nº12.527/11)
2012	Criação do Registro Ambulatorial de Ações de Serviços de saúde da Atenção Domiciliar e da Atenção Psicossocial
2013	Lançamento da Estratégia e-SUS Atenção Básica e instituição do Sistema de Informação em Saúde para Atenção Básica (SISAB) – Portaria nº1.412/13 Regras para implantação de novos aplicativos no SUS – Resolução CIT nº6/13.
2014	Marco Civil da Internet, com o estabelecimento de princípios, garantias e deveres para o uso da internet no Brasil (Lei nº12.965/14)
2015	Instituição da Política Nacional de Informação e Informática em Saúde (PNIIS) – Portaria nº589/15
2016	Instituição do Comitê Gestor da Estratégia e-Saúde (resolução CIT nº5/16) Instituição do Conjunto Mínimo de Dados da Atenção à Saúde (CMD) – Resolução CIT nº6/16
2017	Aprovação e Publicação do documento “Visão da Estratégia e-Saúde para o Brasil” – Resolução CIT nº19/17
2018	Publicação da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) - Lei nº13.709/18 Publicação da Lei do Prontuário Eletrônico - Lei nº13.787/18
2019	Instituição do Programa de Apoio à Informatização e Qualificação dos Dados da Atenção Primária à Saúde (Informatiza APS) – Portaria nº2.983/19 Criação do Programa Conecte SUS (composto pelo Informatiza APS e pela Rede Nacional de Dados em Saúde-RNDS)
2020	Publicação da “Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028”.

Fonte: Adaptado de UFG (2020)

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo visa apresentar os resultados da avaliação do estágio de maturidade da saúde digital no Brasil por meio da aplicação do modelo *Global Digital Health Index* (GDHI), discutindo os pontos de maior relevância oriundos dessa avaliação. De maneira complementar, realiza-se uma análise do GDHI utilizando a estrutura de subsistemas componentes da Hélice Quíntupla de inovação e conhecimento.

### 4.1 Aplicação do Global Digital Health Index (GDHI)

Adotando a sequência original de análise para os indicadores do GDHI, a avaliação de maturidade da saúde digital realizada para o Brasil segue a ordem de dimensões estudadas: Liderança e Governança; Estratégia e Investimento; Legislação, Política e Conformidade; Recursos Humanos; Padrões e Interoperabilidade; Infraestrutura; e Serviços e Aplicações.

#### 4.1.1 Liderança e Governança

Dentro da categoria “Liderança e Governança”, o primeiro indicador, intitulado “*Saúde digital priorizada a nível nacional através de órgãos/mecanismos dedicados à governança*”, busca responder à questão: “O país tem um departamento/agência/grupo de trabalho nacional separado para a saúde digital?”. Conforme destacado no Quadro 4.1, sugere-se a classificação do Brasil no estágio 2 de maturidade: “A estrutura de governança e quaisquer grupos de trabalho relacionados tem um escopo de trabalho e realizam reuniões regulares com a participação e/ou consulta das partes interessadas”.

Quadro 4.1: Indicador 1 *Global Digital Health Index*

<b>Indicador 1</b> - Saúde digital priorizada a nível nacional através de órgãos/mecanismos dedicados à governança	
<i>O país tem um departamento/agência/grupo de trabalho nacional separado para a saúde digital?</i>	
1	Não existe nenhum órgão de coordenação e/ou a estrutura emergente de governança para a saúde digital constituído.
2	<b>A estrutura de governança é formalmente constituída, embora não totalmente funcional, ou reúne-se regularmente.</b>
3	A estrutura de governança e quaisquer grupos de trabalho relacionados tem um escopo de trabalho e realizam reuniões regulares com a participação e/ou consulta das partes interessadas.
4	A estrutura de governança é totalmente funcional, conduzida pelo governo, consulta outros ministérios e monitora a implementação da saúde digital com base num plano de trabalho.
5	A estrutura de governança da saúde digital é institucionalizada, consulta outros ministérios e monitora a implementação da saúde digital. Está relativamente protegida de interferências ou mudanças organizacionais. A estrutura de governança e os seus grupos de trabalho técnicos enfatizam o equilíbrio de género nos membros.

Fonte: Adaptado de Digital Health Index (2020b)

Desde o ano de 2016, o Brasil conta com um grupo de trabalho do Ministério da Saúde, vinculado ao Departamento de Informática do SUS, com foco na elaboração de estratégias para o desenvolvimento das TICs no setor (BRASIL, 2016c). Em 2019, foi criado, através do Decreto Federal Nº 9.795, de 17 de maio de 2019, o Departamento de Saúde Digital, composto pela Coordenação-Geral de Política e Inovação em Saúde Digital e pela Coordenação-Geral de Gestão de Projetos de Saúde Digital (BRASIL, 2019a). Adicionalmente, com o objetivo de ampliar o escopo de atuação do Comitê Gestor da Estratégia e-Saúde, até então instuído, deu-se lugar ao Comitê Gestor de Estratégia de Saúde Digital (CGESD), através da Resolução nº 46, de 29 de agosto de 2019 (BRASIL, 2019b).

Sendo configurado como uma estrutura de governança formalmente constituída, liderada pelo Ministério da Saúde e também composta pelo Conselho Nacional de Secretários de Saúde (CONASS) e pelo Conselho Nacional de Secretarias Municipais de Saúde (CONASEMS), o comitê realiza reuniões ordinárias com a equipe envolvida (DATASUS, 2019). A partir da análise do plano intitulado “Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028” (BRASIL, 2020c), tem-se apenas o mapeamento de expectativas de participação e contribuições de diferentes atores da sociedade para iniciativas previstas em prol do desenvolvimento da saúde digital no país. Dada a recente publicação do documento, que também estabelece um plano de monitoramento e avaliação da saúde digital, sugere-se ainda aguardar a efetivação do acompanhamento das ações de implementação e a divulgação de *reports* dos resultados para creditar um estágio superior ao indicador analisado.

No que se refere ao segundo indicador da categoria, “*Saúde digital priorizada em nível nacional através do planejamento*”, tem-se a questão: “A saúde digital está incluída e orçada na saúde nacional ou nas estratégias e/ou planos nacionais relevantes?”. Nesta perspectiva, encontram-se evidências que levam a posicionar o país no estágio 4 de maturidade: “A saúde digital está sendo implementada como parte da saúde nacional ou de outras estratégias e/ou planos nacionais relevantes” (vide Quadro 4.2).

Quadro 4.2: Indicador 2 *Global Digital Health Index*

<b>Indicador 2</b> - Saúde digital priorizada em nível nacional através do planejamento	
<i>A saúde digital está incluída e orçada na saúde nacional ou nas estratégias e/ou planos nacionais relevantes? Nota: Este indicador centra-se na inclusão da saúde digital ou da eSaúde na estratégia nacional de saúde.</i>	
1	A saúde digital não está incluída na estratégia nacional de saúde. É implementada de forma <i>ad hoc</i> em programas de saúde.
2	Há alguma discussão sobre a inclusão da saúde digital na saúde nacional ou em outras estratégias ou planos nacionais relevantes. A linguagem proposta para a inclusão da saúde digital na saúde nacional ou em estratégias e/ou planos nacionais relevantes já foi elaborada e está sendo revisada.
3	A saúde digital está incluída na saúde nacional ou em estratégias e/ou planos nacionais relevantes.
<b>4</b>	<b>A saúde digital está sendo implementada como parte da saúde nacional ou de outras estratégias e/ou planos nacionais relevantes.</b>
5	A saúde digital é implementada e periodicamente avaliada e otimizada na saúde nacional ou em outras estratégias e/ou planos nacionais relevantes.

Fonte: Adaptado de Digital Health Index (2020b)

Do ponto de vista do Plano Nacional de Saúde 2020-2023 (BRASIL, 2020d), compondo a relação de metas estipuladas no âmbito de aperfeiçoamento da gestão do SUS para garantia do acesso a bens e serviços de saúde equitativos e de qualidade à população, identifica-se o alvo de conectar todos os estados brasileiros à Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS). Já como alternativas implementadas ou em desenvolvimento no mesmo contexto de gestão do Sistema Único de Saúde, têm-se as vertentes: de telessaúde, operada através do Programa Telessaúde Brasil Redes e com a oferta de serviços de teleconsultoria síncrona e assíncrona, telediagnóstico e teleeducação; e do DigiSUS Gestor - Módulo Planejamento (DGMP), correspondente a um sistema de registro de dados para planejamento da saúde, programações anuais do segmento, elaboração e encaminhamento de relatórios disponibilizado aos estados e municípios.

De forma direcionada e de relevância como documento base para a saúde digital, a “Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028” (BRASIL, 2020c) compila, revisa, complementa e expande publicações anteriores vinculadas à temática, iniciada com a “Política

Nacional de Informação e Informática em Saúde” (BRASIL, 2016a). O documento estabelece eixos de atuação, prioridades de ação a serem realizadas num horizonte de oito anos, uma visão estratégica para implementação e expansão da saúde digital no país e um plano de monitoramento e avaliação das iniciativas previstas e praticadas.

#### 4.1.2 Estratégia e Investimento

Compondo a categoria “Estratégia e Investimento”, são encontrados os indicadores 3 e 4 do GDHI, respectivamente: **“Estratégia ou estrutura nacional de e-saúde/saúde digital”** e **“Financiamento público para saúde digital”**. Novamente, o documento “Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028” foi adotado como referência de análise, assim como o detalhamento dos orçamentos oficiais da União para os exercícios financeiros de 2019, 2020 e 2021 (BRASIL, 2018b, 2019c, 2020e).

O indicador 3 apresenta a indagação: “O país possui uma estratégia ou estrutura de eSaúde ou saúde digital e um plano de saúde digital em vigor?”. Como resposta, pode-se caracterizar o estágio 3 de evolução para o panorama brasileiro (indicado no Quadro 4.3), dada a existência de um plano estratégico nacional desenvolvido e aprovado para a temática, “Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028” (BRASIL, 2020c), sem a discriminação de recursos para garantir sua completa implementação.

Quadro 4.3: Indicador 3 *Global Digital Health Index*

<b>Indicador 3 - Estratégia ou estrutura nacional de eSaúde/saúde digital</b>	
<i>O país possui uma estratégia ou estrutura de eSaúde ou saúde digital e um plano de saúde digital em vigor?</i>	
1	Não há estratégia ou estrutura de saúde digital. Projeto de estratégia ou estrutura de saúde digital desenvolvida, mas não oficialmente revisada.
2	Estratégia ou estrutura nacional de saúde digital aprovada.
<b>3</b>	<b>Plano nacional de saúde digital desenvolvido e aprovado.</b>
4	Estratégia nacional de saúde digital e plano de custos parcialmente implementado com recursos para garantir a implementação completa.
5	Estratégia nacional de saúde digital e plano de custos totalmente implementado com o planejamento em andamento para o próximo ciclo de 3-5 anos.

Fonte: Adaptado de Digital Health Index (2020b)

Para o indicador 4, apresentado no Quadro 4.4, cuja questão orientadora é: “Qual o percentual estimado (%) do gasto público anual em saúde comprometido com a saúde digital?”, o Brasil deve ser enquadrado no estágio 2 (menos de 1%). Dos orçamentos da União

consultados, apenas aquele referente ao exercício do ano de 2021 traz um item voltado diretamente à saúde digital (BRASIL, 2020e). No documento, o orçamento total do Ministério da Saúde é da ordem de 135 bilhões de reais. Dentro da subdivisão apresentada como “Programa Gestão e Organização do SUS”, encontra-se a ação “Implantação e Funcionamento da Saúde Digital e Telessaúde no SUS”, com valor previsto correspondente a cerca de 0,03% do capital destinado para o setor da saúde.

Quadro 4.4: Indicador 4 *Global Digital Health Index*

<b>Indicador 4 - Financiamento público para saúde digital</b>	
<i>Qual o percentual estimado (%) do gasto público anual em saúde comprometido com a saúde digital?</i>	
1	Nenhum item de linha do orçamento para saúde digital disponível. Existe um item de linha do orçamento para saúde digital, mas a proporção não está disponível.
<b>2</b>	<b>Menos de 1%</b>
3	1-3%
4	3-5%
5	Maior que 5%

Fonte: Adaptado de Digital Health Index (2020b)

#### 4.1.3 Legislação, Política e Conformidade

Os dois primeiros indicadores da categoria “Legislação, Política e Conformidade” dizem respeito a aspectos de segurança e sigilo de dados no contexto da saúde digital. O **Indicador 5 - Estrutura legal para proteção de dados (segurança)** avalia: “Existe uma lei sobre segurança de dados (armazenamento, transmissão, uso) relevante para a saúde digital?”. Já o **Indicador 6 - Leis ou regulamentos de privacidade, confidencialidade e acesso a informações de saúde (Privacidade)** verifica: “Existe uma lei para proteger a privacidade individual, governando a propriedade, o acesso e o compartilhamento de dados de saúde digital individualmente identificáveis?”. Para ambas as questões, são encontradas respostas na Lei Federal nº 13.709 (Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais - LGPD), promulgada no Brasil em 14 de agosto de 2018 (BRASIL, 2018c).

Após dois anos no período de *vacatio legis*<sup>1</sup>, a LGPD entrou em vigor em 2020, no entanto as sanções decorrentes de sua aplicação estão previstas para ativação apenas no segundo semestre de 2021 (BRASIL, 2020m). A lei estabelece que empresas e órgãos

<sup>1</sup> *Vacatio legis* é uma expressão latina que significa vacância da lei, correspondendo ao período entre a data da publicação de uma lei e o início de sua vigência (SENADO FEDERAL, 2020).

públicos modifiquem a forma como coletam, armazenam, usam e compartilham os dados das pessoas. O objetivo deste marco legal é garantir maior privacidade, segurança e transparência no trato de informações pessoais, permitindo que os cidadãos tenham mais controle sobre seus próprios dados (BRASIL, 2018c).

Como entidade destinada para fiscalização do cumprimento da lei, foi criada a Autoridade Nacional de Proteção de Dados (ANPD), cuja estrutura regimental e de governança foi aprovada pelo governo brasileiro. Dado o exposto, verifica-se como estágios de maturidade dos indicadores 5 e 6, respectivamente: estágio 3 - "Existe uma lei sobre segurança de dados (armazenamento, transmissão, uso) relevante para a saúde digital que foi aprovada, mas ainda não foi totalmente implementada" (Quadro 4.5); e estágio 3 - "Existe uma lei para proteger a privacidade individual, governando a propriedade, o acesso e o compartilhamento de dados de saúde digitais individualmente identificáveis que foram aprovados, mas ainda não totalmente implementados" (Quadro 4.6).

Quadro 4.5: Indicador 5 *Global Digital Health Index*

<b>Indicador 5</b> - Estrutura legal para proteção de dados (segurança)	
<i>Existe uma lei sobre segurança de dados (armazenamento, transmissão, uso) relevante para a saúde digital?</i>	
1	Não há lei sobre segurança de dados (armazenamento, transmissão, uso) que seja relevante para a saúde digital.
2	Existe uma lei sobre segurança de dados (armazenamento, transmissão, uso) relevante para a saúde digital que foi proposta e está sob revisão.
<b>3</b>	<b>Existe uma lei sobre segurança de dados (armazenamento, transmissão, uso) relevante para a saúde digital que foi aprovada, mas ainda não foi totalmente implementada.</b>
4	Existe uma lei sobre segurança de dados (armazenamento, transmissão, uso) relevante para a saúde digital que foi implementada, mas não aplicada de maneira consistente.
5	Existe uma lei sobre segurança de dados (armazenamento, transmissão, uso) relevante para a saúde digital que foi implementada e aplicada de forma consistente.

Fonte: Adaptado de Digital Health Index (2020b)

Quadro 4.6: Indicador 6 *Global Digital Health Index*

<b>Indicador 6</b> - Leis ou regulamentos de privacidade, confidencialidade e acesso a informações de saúde (Privacidade)	
<i>Existe uma lei para proteger a privacidade individual, governando a propriedade, o acesso e o compartilhamento de dados de saúde digitais individualmente identificáveis?</i>	
1	Não há lei para proteger a privacidade individual, governando a propriedade, o acesso e o compartilhamento de dados de saúde digitais individualmente identificáveis.
2	Existe uma lei para proteger a privacidade individual, governando a propriedade, o acesso e o compartilhamento de dados de saúde digitais individualmente identificáveis, que foram propostos e estão sob revisão.
<b>3</b>	<b>Existe uma lei para proteger a privacidade individual, governando a propriedade, o acesso e o compartilhamento de dados de saúde digitais individualmente identificáveis que foram aprovados, mas ainda não totalmente implementados.</b>
4	Existe uma lei para proteger a privacidade individual, governando a propriedade, o acesso e o compartilhamento de dados de saúde digitais individualmente identificáveis que foram implementados, mas não aplicados de maneira consistente.
5	Existe uma lei para proteger a privacidade individual, governando a propriedade, o acesso e o compartilhamento de dados de saúde digitais individualmente identificáveis que foram implementados e são aplicados de forma consistente.

Fonte: Adaptado de Digital Health Index (2020b)

Quanto ao *Indicador 7 - Protocolo para regulamentação ou certificação de dispositivos e/ou serviços digitais de saúde*, tem-se: “Existem protocolos, políticas, estruturas ou processos aceitos que governam o uso clínico e de atendimento ao paciente, de dispositivos médicos conectados e serviços de saúde digitais (por exemplo, telemedicina e aplicativos), particularmente em relação à segurança, integridade dos dados e qualidade do atendimento?”.

Em âmbito geral, no Brasil, a Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias (CONITEC) tem como competência assessorar o Ministério da Saúde na introdução, exclusão ou alteração de tecnologias em saúde e na constituição ou alteração de protocolos clínicos e diretrizes terapêuticas para o SUS (BRASIL, 2016d). A chamada Avaliação de Tecnologias em Saúde (ATS) considera, através de um processo multidisciplinar, informações sobre aspectos clínicos, sociais, econômicos, éticos e organizacionais relacionados à tecnologia para avaliar seu uso, desde a prevenção de doenças até o tratamento e recuperação da saúde das pessoas.

De forma específica para alternativas de saúde digital, alguns marcos podem ser destacados na trajetória brasileira. Iniciado em 2007, como Programa Telessaúde Brasil, e redefinido em 2011, como Programa Nacional Brasil Redes, a iniciativa do MS permitiu a operação de algumas modalidades da telessaúde no país, por exemplo, teleconsultorias e teliagnósticos (IPEA, 2020). Outros instrumentos legais observados foram: a Resolução

CIT (Comissão Intergestores Tripartite) nº 6/2013, com regras para implantação de novos aplicativos, sistemas de informação em saúde ou novas versões de sistemas (BRASIL, 2013a); e a Lei Federal nº 13.787/2018 que dispõe sobre a digitalização e a utilização de sistemas informatizados para guarda, armazenamento seguro de dados e manuseio de um prontuário eletrônico do paciente (BRASIL, 2018d). Além dessas normatizações, devido ao contexto emergencial gerado pela pandemia de COVID-19, novas regras foram criadas para uso da telemedicina no período (BRASIL, 2020f). No entanto, ainda está prevista para ser elaborada uma regulamentação destinada ao estabelecimento de normas éticas, técnicas e seguras, definindo, por exemplo, questões como o primeiro atendimento presencial e a segurança de dados em caráter permanente para a prática da telemedicina no Brasil (IPEA, 2020).

Com base nas referências mencionadas, as quais delineiam um processo de regulamentação e certificação em andamento, pode-se atribuir ao Indicador 7 o estágio 3 de maturidade. Como destacado no Quadro 4.7, foram aprovados, mas não totalmente implantados, protocolos, políticas, estruturas ou processos aceitos que governam o uso clínico e de atendimento ao paciente de dispositivos médicos conectados e serviços digitais de saúde, particularmente em relação à segurança, integridade dos dados e qualidade do atendimento.

Quadro 4.7: Indicador 7 *Global Digital Health Index*

<b>Indicador 7</b> - Protocolo para regulamentação ou certificação de dispositivos e/ou serviços digitais de saúde	
<i>Existem protocolos, políticas, estruturas ou processos aceitos que governam o uso clínico e de atendimento ao paciente de dispositivos médicos conectados e serviços de saúde digitais (por exemplo, telemedicina, aplicativos), particularmente em relação à segurança, integridade dos dados e qualidade do atendimento?</i>	
1	Não há protocolos, políticas, estruturas ou processos aceitos que governem o uso de atendimento clínico e de pacientes de dispositivos médicos conectados e serviços de saúde digitais (por exemplo, telemedicina, aplicativos), particularmente em relação à segurança, integridade de dados e qualidade do atendimento.
2	Protocolos, políticas, estruturas ou processos aceitos que governam o uso clínico e de atendimento ao paciente de dispositivos médicos conectados e serviços de saúde digitais (por exemplo, telemedicina, aplicativos), particularmente em relação à segurança, integridade dos dados e qualidade do atendimento, foram propostos e estão sendo revisados.
3	<b>Protocolos, políticas, estruturas ou processos aceitos que governam o uso clínico e de atendimento ao paciente de dispositivos médicos conectados e serviços digitais de saúde (por exemplo, telemedicina, aplicativos), particularmente em relação à segurança, integridade dos dados e qualidade do atendimento, foram aprovados, mas não são totalmente implementados.</b>
4	Protocolos, políticas, estruturas ou processos aceitos que governam o uso clínico e de atendimento ao paciente de dispositivos médicos conectados e serviços de saúde digitais (por exemplo, telemedicina, aplicativos), particularmente em relação à segurança, integridade dos dados e qualidade do atendimento, foram implementados, mas não aplicados de maneira consistente.
5	Protocolos, políticas, estruturas ou processos aceitos que governam o uso clínico e de atendimento ao paciente de dispositivos médicos conectados e serviços digitais de saúde (por exemplo, telemedicina, aplicativos), particularmente em relação à segurança, integridade dos dados e qualidade do atendimento, foram implementados e são aplicados de forma consistente.

Fonte: Adaptado de Digital Health Index (2020b)

No que se refere ao **Indicador 8 - Segurança e compartilhamento de dados transfronteiriços**, último da categoria, quer-se responder à pergunta: “Existem protocolos, políticas, estruturas ou processos aceitos em vigor para oferecer suporte ao intercâmbio e armazenamento seguros de dados entre fronteiras? Isso inclui dados relacionados à saúde que entram em um país, saem de um país e/ou são usados em um país relacionado a um indivíduo de outro país”.

Para a análise desse indicador, pode-se recorrer, mais uma vez, à estrutura da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais. Tendo como base o Regulamento Geral de Proteção de Dados adotado pela União Européia (*General Data Protection Regulation - GDPR*), a LGPD fixa regras para que os dados pessoais coletados no território nacional possam circular internacionalmente, exigindo o cumprimento de determinados requisitos, intrínsecos à manutenção da proteção dessas informações no país estrangeiro como condicionante para que seja autorizado o fluxo transfronteiriço (ITSRIO, 2019). Novamente, dado o processo em curso de implementação da lei, atribui-se, ao Indicador 8, o estágio 3 de maturidade: “Protocolos, políticas, estruturas ou processos aceitos para troca e armazenamento de dados entre fronteiras foram aprovados, mas não foram totalmente implementados” (vide Quadro 4.8).

Quadro 4.8: Indicador 8 *Global Digital Health Index*

<b>Indicador 8 - Segurança e compartilhamento de dados transfronteiriços</b>	
<i>Existem protocolos, políticas, estruturas ou processos aceitos em vigor para oferecer suporte ao intercâmbio e armazenamento seguros de dados entre fronteiras? Isso inclui dados relacionados à saúde que entram em um país, saem de um país e/ou são usados em um país relacionado a um indivíduo de outro país.</i>	
1	Não existem protocolos, políticas, estruturas ou processos aceitos para oferecer suporte ao intercâmbio e armazenamento seguros de dados entre fronteiras.
2	Protocolos, políticas, estruturas ou processos aceitos para troca e armazenamento de dados transfronteiriços foram propostos e estão sob revisão.
<b>3</b>	<b>Protocolos, políticas, estruturas ou processos aceitos para troca e armazenamento de dados entre fronteiras foram aprovados, mas não foram totalmente implementados.</b>
4	Protocolos, políticas, estruturas ou processos aceitos para troca e armazenamento de dados entre fronteiras foram implementados, mas não são aplicados de maneira consistente.
5	Protocolos, políticas, estruturas ou processos aceitos para troca e armazenamento de dados entre fronteiras foram implementados e aplicados de forma consistente.

Fonte: Adaptado de Digital Health Index (2020b)

#### 4.1.4 Recursos Humanos

O primeiro indicador da categoria “Recursos Humanos”, **Indicador 9 - Saúde digital integrada na saúde e treinamento profissional pré-serviço relacionado (antes da implantação)**, apresenta a questão: “A saúde digital faz parte do currículo dos profissionais de saúde e de suporte relacionado à saúde em treinamento, em geral?”. A fim de respondê-la, tomou-se como base as áreas de conhecimento classificadas como “Ciências da Saúde” na Plataforma Sucupira do Ministério da Educação (MEC) (CAPES, 2016). Ao todo são elencadas nove áreas, sendo elas: Medicina; Odontologia; Farmácia; Enfermagem; Nutrição; Saúde Coletiva; Fonoaudiologia; Fisioterapia e Terapia Ocupacional; e Educação Física. Para cada uma foi consultada a última resolução publicada sobre diretrizes curriculares nacionais dos respectivos cursos de graduação (BRASIL, 2018e). No âmbito dos profissionais de apoio à saúde, teve-se como fundamento as orientações discriminadas no documento de diretrizes para formação de agentes comunitários de saúde (BRASIL, 2020g).

Na avaliação dos documentos não foram encontradas referências diretas à saúde digital. Conforme consolidado no Anexo 2, existem aspectos que fazem menção a tecnologias de informação e comunicação, mas que não são apresentados como exemplos de alternativas da saúde digital para a prática profissional. Desta forma, o estágio 1 de maturidade, observado no Quadro 4.9, configura-se como o mais adequado à realidade atual, sendo ele: “Não existe um currículo digital de saúde para os profissionais de saúde como parte dos requisitos de formação pré-serviço”.

Quadro 4.9: Indicador 9 *Global Digital Health Index*

<b>Indicador 9</b> - Saúde digital integrada na saúde e treinamento profissional pré-serviço (anterior ao início da atuação profissional)	
<i>A saúde digital faz parte do currículo dos profissionais de saúde e de suporte relacionado à saúde em treinamento, em geral?</i>	
<b>1</b>	<b>Não existe um currículo digital de saúde para os profissionais de saúde como parte dos requisitos de formação pré-serviço.</b>
2	Currículo de saúde digital proposto e em revisão como parte dos requisitos de formação pré-serviço.
3	Está em curso a implementação de currículos digitais de saúde que abrangem cerca de 0-25% dos profissionais de saúde em formação pré-serviço.
4	Saúde digital ensinada em instituições relevantes com uma estimativa de 50-75% de profissionais de saúde em formação pré-serviço.
5	Saúde digital ensinada em instituições relevantes com >75% dos profissionais de saúde em formação pré-serviço.

Fonte: Adaptado de Digital Health Index (2020b)

Para os subníveis *a, b e c do Indicador 9*, voltados respectivamente aos médicos, enfermeiros e agentes comunitários de saúde, atribui-se também o estágio 1 de maturidade, tendo em vista a inexistência de um currículo formal de saúde digital como parte dos requisitos de formação pré-serviço. Além das referências já mencionadas para medicina e enfermagem baseadas nas diretrizes curriculares nacionais dos cursos de graduação, ao se tratar dos agentes comunitários de saúde também não se verifica uma grade de ensino específica para a saúde digital, consultando a matriz curricular e as orientações para a formação de agentes sugeridas pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2020g).

O *Indicador 10 - Saúde digital integrada na saúde e na formação profissional em serviço (após a implantação)* possui a mesma estrutura que o anterior, tendo uma avaliação de aspecto geral e três subdivisões para análise individual. Para o aspecto geral, apresenta-se a pergunta: “Especificamente, a saúde digital faz parte do currículo dos profissionais de saúde e de apoio à saúde na força de trabalho em geral? (Definido como trabalhadores comunitários de saúde, enfermeiros, médicos, gestores/administradores de saúde e técnicos)”.

Em 2020, com o objetivo de qualificar trabalhadores da saúde que utilizam as TICs na gestão ou no atendimento aos usuários, foi criado o Programa Educacional em Saúde Digital por meio de uma parceria entre a Universidade Federal de Goiás (UFG), a Universidade de Brasília (UNB) e o Ministério da Saúde. Três cursos foram ofertados na modalidade à distância com os temas: “A Trajetória da Saúde Digital no Brasil”; “Rede Nacional de Dados em Saúde: o que precisamos saber?” e “Segurança e ética no compartilhamento de dados pessoais de saúde”. O programa destina-se a impulsionar a estratégia de saúde digital no Brasil, estimulando a participação de gestores municipais e estaduais de saúde, trabalhadores diretos e indiretos (de nível médio ou superior), profissionais de saúde e de tecnologia da informação, além de outros grupos interessados no tema. No primeiro período de vigência do programa foram disponibilizadas 90 mil vagas, distribuídas igualmente entre os cursos ofertados (BRASIL, 2020h).

Através da alternativa mencionada, observa-se uma possibilidade de formação de grade educacional sobre a temática da saúde digital. Entretanto, para avaliação da maturidade do Indicador 10 e suas subdivisões (voltadas para médicos, enfermeiros e agentes de saúde, respectivamente), pode-se atribuir o estágio 2 de maturidade: “Currículo de saúde digital proposto e em revisão como parte da formação em serviço (educação contínua) para profissionais de saúde na força de trabalho”. O Quadro 4.10 apresenta a indicação realizada.

Quadro 4.10: Indicador 10 *Global Digital Health Index*

<b>Indicador 10</b> - Saúde digital integrada na saúde e formação profissional em serviço (após a implantação)	
<i>Especificamente, a saúde digital faz parte do currículo dos profissionais de saúde e de apoio à saúde na força de trabalho em geral? (Definido como agentes comunitários de saúde, enfermeiros, médicos, aliados da saúde, gestores/administradores de saúde e técnicos).</i>	
1	Não existe um currículo de saúde digital como parte da formação em serviço (educação contínua) para os profissionais de saúde na força de trabalho.
2	<b>Currículo de saúde digital proposto e em revisão como parte da formação em serviço (educação contínua) para profissionais de saúde na força de trabalho.</b>
3	O currículo de saúde digital é implementado como parte do treino em serviço (educação continuada) para 0-25% dos profissionais de saúde na força de trabalho.
4	O currículo de saúde digital é implementado como parte do treino em serviço (educação continuada) para 50-75% dos profissionais de saúde na força de trabalho.
5	O currículo de saúde digital é implementado como parte do treino em serviço (educação continuada) para >75% dos profissionais de saúde na força de trabalho.

Fonte: Adaptado de Digital Health Index (2020b)

No que se refere ao **Indicador 11 - Treinamento da força de trabalho em saúde digital** busca-se saber, de modo geral, se os programas de formação em saúde digital / informática em saúde / sistemas de informação em saúde / informática biomédica (em instituições públicas ou privadas) estão produzindo profissionais de saúde digital treinados.

Tendo como referência a Sociedade Brasileira de Informática em Saúde (SBIS), existem no Brasil 23 programas de formação na área, dos quais 5 são de graduação (bacharelado e tecnólogo), 12 de pós-graduação *strictu sensu* e 6 de pós-graduação *lato sensu* (SBIS, 2020b). Dentro deste quantitativo estão inclusos cursos de informática em saúde, informática biomédica, tecnologia em saúde, sistemas de informação em saúde, telemedicina, telessaúde e saúde digital.

Quanto à avaliação dos profissionais, a SBIS possui um processo de certificação com o objetivo de reconhecer as competências essenciais do graduado / pós-graduado na forma do “Certificado Profissional em Tecnologia da Informação e Comunicação em Saúde (cpTICS)” (SBIS, 2018c). Entretanto, a quantidade de profissionais com certificados ativos é pequena, apenas 38, o que indica uma necessidade de intensificação da avaliação ou de requalificação dos examinados (SBIS, 2020d). Sendo assim, sugere-se, para o Indicador 11 (Quadro 4.11) e sua subdivisão (voltada para treinamentos em informática biomédica), o estágio 2 de maturidade: “A força de trabalho em saúde digital precisa ser avaliada, lacunas identificadas e opções de treinamento em desenvolvimento”.

Quadro 4.11: Indicador 11 *Global Digital Health Index*

<b>Indicador 11</b> - Treinamento da força de trabalho em saúde digital	
<i>Em geral, a formação em saúde digital / informática em saúde / sistemas de informação em saúde / programas de graduação em informática biomédica (em instituições públicas ou privadas) produz profissionais de saúde digital treinados?</i>	
1	Não há treinamento disponível para a força de trabalho em saúde digital disponível no país.
2	<b>A força de trabalho em saúde digital precisa ser avaliada, lacunas identificadas e opções de treinamento em desenvolvimento.</b>
3	O treinamento profissional está disponível, mas os graduados ainda não estão implantados.
4	Profissionais de saúde digital treinados disponíveis e implantados, mas ainda existem lacunas essenciais de pessoal.
5	Números suficientes de profissionais de saúde digital treinados disponíveis para atender às necessidades nacionais de saúde digital.

Fonte: Adaptado de Digital Health Index (2020b)

Já o **Indicador 12 - Maturidade das carreiras profissionais de saúde digital do setor público** propõe a análise para o seguinte questionamento: “Existem títulos profissionais do setor público e planos de carreira em saúde digital?”. Ao consultar a “Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028”, encontra-se um item específico de discussão a respeito da valorização do capital humano na saúde digital. O documento destaca a necessidade de reconhecimento formal da informática em saúde como profissão e, também, como área de pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico (BRASIL, 2020c). Até o momento, apesar da existência de cursos de graduação e pós-graduação no Brasil, a informática em saúde não conta com a certificação de agências de fomento à pesquisa como área multidisciplinar específica. Além disso, a profissão de informata em saúde, embora seja reconhecida por associações técnico-científicas, ainda não possui regulamentação oficial de governo e não está incluída na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO).

Em outra seção, o mesmo plano estratégico trata da capacitação dos profissionais de informática em saúde. A visão apresentada estabelece como essencial a qualificação da equipe de trabalho, a fim de que os serviços e aplicativos de saúde digital sejam utilizados e explorados nas dimensões mapeadas (prática clínica, gestão clínica e administrativa, colaboração, análise e geração de *insights*). Para garantir esse trabalho de formação, iniciativas como o Programa Educacional em Saúde Digital disponibilizam cursos com temas condizentes às necessidades de qualificação profissional para implantação e expansão da saúde digital no país (BRASIL, 2020h). Considerando essas ponderações, pode-se designar o estágio 2 de maturidade para o indicador: “Uma avaliação das necessidades nacionais mostra o número e os tipos de habilidades necessárias para apoiar a saúde digital, com um foco

explícito nos quadros de treinamento dos profissionais de saúde”. O Quadro 4.12 ilustra esta perspectiva.

Quadro 4.12: Indicador 12 *Global Digital Health Index*

<b>Indicador 12</b> - Maturidade das carreiras profissionais de saúde digital do setor público	
<i>Existem títulos profissionais do setor público e planos de carreira em saúde digital?</i>	
1	Nenhuma estratégia, política ou guia da força de trabalho que reconheça a saúde digital está em vigor. A distribuição da força de trabalho em saúde digital é <i>ad hoc</i> .
2	<b>Uma avaliação das necessidades nacionais mostra o número e os tipos de habilidades necessárias para apoiar a saúde digital, com um foco explícito nos quadros de treinamento dos profissionais de saúde.</b>
3	As funções e responsabilidades da equipe de saúde digital são mapeadas para a força de trabalho e os esquemas de carreira do governo e 25-50% da força de trabalho de saúde digital necessária do setor público está em vigor.
4	Existe uma política de RH e um plano estratégico que identifica as habilidades e funções necessárias para apoiar a saúde digital, com um foco explícito nos quadros de treinamento das trabalhadoras de saúde e cerca de 50 a 75% da força de trabalho de saúde digital do setor público.
5	Existe um plano de longo prazo para aumentar e manter a equipe com as habilidades necessárias para sustentar a saúde digital nos níveis nacional e subnacional, com um foco explícito nos quadros de treinamento de mulheres profissionais de saúde, com um número estimado de > 75% das vagas necessárias. Existem sistemas de gerenciamento de desempenho para garantir o crescimento e a sustentabilidade da força de trabalho em saúde digital com suprimento suficiente para atender às necessidades de saúde digital e pouca rotatividade de pessoal.

Fonte: Adaptado de Digital Health Index (2020b)

Uma consideração complementar no âmbito da dimensão “Recursos Humanos” diz respeito ao posicionamento dos conselhos de classe das áreas da saúde quanto ao emprego da saúde digital. Nesse contexto, percebe-se que as normatizações das entidades profissionais se encontram em processo de formulação, discussão e/ou validação para adoção das alternativas de saúde digital na realidade de cada área. No entanto, tendo em vista a situação de emergência decorrente da pandemia de COVID-19, a qual imprimiu condições de distanciamento social e, ao mesmo tempo, aumento da demanda por serviços de saúde, foi possível identificar novas iniciativas ou flexibilizações para utilização de práticas de saúde digital que podem ser aproveitadas após o período de crise sanitária (ANS, 2020). Como exemplos, pode-se mencionar entidades e suas respectivas regulamentações que reconheceram a possibilidade de utilização das TICs em modalidades de atendimentos remotos, tais como: Conselho Federal de Medicina, através do Ofício CFM nº 1756/2020 de 19 de março de 2020 (CFM, 2020); Conselho Federal de Nutricionistas, por meio da Resolução CFN nº 646, de 18 de março de 2020 (CFN, 2020); e Conselho Federal de

Fisioterapia e Terapia Ocupacional, pela Resolução nº 516, de 20 de março de 2020 (COFFITO, 2020).

Tendo em vista o panorama observado nos indicadores analisados, é válido destacar a importância dos conselhos de classe para os avanços necessários à formação, treinamento e maturidade de carreira para os profissionais envolvidos com a saúde digital. Uma vez que tais entidades organizam e regulamentam o exercício das atividades, seu direcionamento e incentivo tornam-se determinantes para o desenvolvimento de iniciativas que possam auxiliar às práticas de suas respectivas áreas de atuação.

#### 4.1.5 Padrões e Interoperabilidade

Nesta categoria, avaliam-se dois indicadores: **Indicador 13 - Arquitetura nacional de saúde digital e/ou troca de informações sobre saúde** e **Indicador 14 - Normas de informação em saúde**. Em resposta à pergunta do Indicador 13, “Existe um quadro de arquitetura nacional para a saúde digital (eSaúde) e/ou intercâmbio de informações de saúde estabelecido?”, verifica-se a adequação do Brasil no estágio 2 de maturidade, observada no Quadro 4.13: “Foi proposta, mas não aprovada, uma arquitetura digital nacional de saúde e/ou intercâmbio de informações de saúde, incluindo camadas semânticas, sintáticas e organizacionais”.

Quadro 4.13: Indicador 13 *Global Digital Health Index*

<b>Indicador 13 - Arquitetura nacional de saúde digital e / ou troca de informações sobre saúde</b>	
<i>Existe um quadro de arquitetura nacional para a saúde digital (eSaúde) e/ou intercâmbio de informações de saúde estabelecido?</i>	
1	Não existe um quadro de arquitetura nacional para a saúde digital (eSaúde) e/ou intercâmbio de informações de saúde estabelecido.
<b>2</b>	<b>Foi proposta, mas não aprovada, uma arquitetura digital nacional de saúde e/ou intercâmbio de informações de saúde, incluindo camadas semânticas, sintáticas e organizacionais.</b>
3	A arquitetura digital nacional de saúde e/ou o intercâmbio de informações de saúde é operacional e proporciona funções essenciais, como a autenticação, a tradução, o armazenamento e a função de armazenamento, o guia sobre os dados disponíveis e como aceder aos mesmos e a interpretação dos dados.
4	O governo lidera, gerencia e fiscaliza a implementação da arquitetura digital nacional de saúde e/ou o intercâmbio de informações de saúde, que são totalmente implementados de acordo com os padrões da indústria.
5	A arquitetura digital nacional de saúde e/ou o intercâmbio de informações de saúde proporciona funções centrais de intercâmbio de dados e é periodicamente revista e atualizada para satisfazer as necessidades da arquitetura digital de saúde em transformação. Há uma aprendizagem contínua, inovação e controle de qualidade. Os dados são ativamente utilizados para planos e orçamentos nacionais estratégicos da saúde.

Fonte: Adaptado de Digital Health Index (2020b)

O planejamento considerado na “Estratégia e-Saúde para o Brasil” foi o primeiro a apresentar uma arquitetura nacional com base em modelos de informação e artefatos de comunicação, interoperabilidade, serviços de terminologia, cadastros nacionais de identificação, consentimento do paciente, sistemas de segurança e privacidade e intercâmbio de informações (BRASIL, 2017a). O documento ressalta, para modelos de informação e artefatos de comunicação, o projeto de um repositório de conhecimento sobre a arquitetura da e-Saúde capaz de suportar o desenvolvimento de soluções tecnológicas, incluindo aspectos técnicos ou de governança. No quesito interoperabilidade, é enfatizada a busca pelo intercâmbio entre os sistemas de informação em saúde e os aplicativos de e-Saúde, através da adoção de práticas específicas de trocas de informação em saúde.

Quanto às estruturas existentes, têm-se exemplificados: meios de cadastros nacionais de identificação, como o CadSUS (Sistema de Cadastramento de usuários do SUS) e o CNES, ainda carentes de mecanismos de acesso que permitam interface com outros sistemas internos e externos ao Ministério da Saúde e ao próprio SUS; e bases de dados com a necessidade de implementação de arquitetura para intercâmbio de informações em saúde, como já ocorre em iniciativas como o TABNET - DATASUS, o repositório de dados da Agência Nacional de Saúde (ANS) e o portal Observatório Regional de Atenção Hospitalar (ORAH).

Adicionalmente, a atualização do plano em 2020 trouxe a iniciativa da Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS) como uma plataforma padronizada e interoperável de serviços e informações para a promoção do intercâmbio de dados entre os pontos da rede pública e privada de atenção à saúde. A proposta é que, até o ano de 2028, a RNDS tenha se consolidado como plataforma digital de inovação, informação e serviços de saúde em todo o Brasil, conectando atores (profissionais de saúde, gestores, pacientes, farmácias, laboratórios e centros de pesquisa e desenvolvimento e funções do setor) e funções (gestão de unidades e operadoras de saúde, suporte a linhas de cuidado, serviços de informação e alerta, atendimentos de urgência e emergência e regulamentação) responsáveis pelo cuidado da população (BRASIL, 2020c).

Ao analisar a questão proposta pelo Indicador 14, “Existem padrões digitais de informações de saúde / saúde para troca, transmissão, envio de mensagens, segurança, privacidade e *hardware*?”, são encontradas evidências para atribuição do estágio de maturidade 2 (Quadro 4.14): “Existem algumas normas de informação de saúde / saúde digital para intercâmbio de dados, transmissão, mensagens, segurança, privacidade e hardware que foram adaptadas e/ou são utilizadas”.

Quadro 4.14: Indicador 14 *Global Digital Health Index*

<b>Indicador 14 - Normas de informação em saúde</b>	
<i>Existem padrões digitais de informações de saúde / saúde para troca, transmissão, envio de mensagens, segurança, privacidade e hardware?</i>	
1	Não existem normas de informação de saúde/saúde digital para a troca de dados, transmissão, mensagens, segurança, privacidade e hardware.
2	<b>Existem algumas normas de informação de saúde/saúde digital para intercâmbio de dados, transmissão, mensagens, segurança, privacidade e hardware que foram adaptadas e/ou são utilizadas.</b>
3	Foram publicados e divulgados no país, sob a liderança do governo, normas de informação de saúde/saúde digital para intercâmbio de dados, transmissão, mensagens, segurança, privacidade e hardware.
4	Na maioria das aplicações e sistemas, são utilizadas normas técnicas baseadas na indústria de informação de saúde/saúde digital para o intercâmbio, transmissão, envio de mensagens, segurança, privacidade e hardware de dados, a fim de garantir a disponibilidade de dados de alta qualidade. Os testes de conformidade são realizados rotineiramente para certificar os implementadores.
5	Os padrões de dados são regularmente atualizados e os dados são ativamente utilizados para a monitorização e avaliação do sistema de saúde e para o planejamento estratégico e orçamento da saúde nacional.

Fonte: Adaptado de (DIGITAL HEALTH INDEX, 2020a)

Como marco representativo, por meio da Portaria nº 2.073, de 31 de agosto de 2011, o Ministério da Saúde regulamentou o uso de padrões de interoperabilidade e informação em saúde, exclusivos para sistemas de registro eletrônico no âmbito do SUS e aplicados aos níveis municipal, distrital, estadual e federal, além de contemplar sistemas privados e de saúde suplementar (BRASIL, 2011b). Dos padrões referenciados, tem-se, por exemplo: o *Health Level 7 (HL7)*, para estabelecer a interoperabilidade entre sistemas voltada à integração de solicitações e resultados de exames; a *SNOMED-CT (Systematized Nomenclature of Medicine - Clinical Terms)*

, para codificação de termos clínicos e mapeamento das terminologias nacionais e internacionais em uso no país; a Troca de Informações em Saúde Suplementar (TISS), para a interoperabilidade com sistemas de saúde suplementar; e o *Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM)*, para a representação da informação relativa a exames de imagem.

No que tange aos trâmites de troca de dados, foi estabelecida a necessidade de utilização de sistemas de registro eletrônico / digital de informação para captação, armazenamento, apresentação e transmissão de informações em saúde. Os sistemas implantados devem atender integralmente aos requisitos do Nível de Garantia de Segurança 2 (NGS2) e ao padrão Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil (BRASIL, 2019d).

Num contexto amplo para as alternativas de saúde digital, como componente das premissas para concepção de um ambiente de interconectividade no país dentro da “Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028”, está o desenvolvimento de padrões para informação em saúde. Ainda em fase de planejamento, encontram-se ações voltadas para a definição e adoção de normas e padrões para a representação, armazenamento, troca e utilização de dados de saúde, incluindo terminologias clínicas e aspectos legais referentes ao uso da informação, como a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (BRASIL, 2020c).

#### 4.1.6 Infraestrutura

Como determina a estrutura do GDHI para a análise do **Indicador 15 - Prontidão da rede** (Quadro 4.15), foi utilizado o Índice de Prontidão de Rede (do inglês, *Network Readiness Index Score*<sup>2</sup> - NRI), emitido pelo Fórum Econômico Mundial, para correspondência da pontuação atribuída ao país com a respectiva faixa sugerida no modelo de maturidade. Tendo em vista a remodelagem no Índice de Prontidão de Rede realizada em 2019, ainda não considerada nas faixas de pontuação do GDHI, foi adotada a última atualização do NRI disponibilizada no padrão de avaliação anterior, correspondente ao resultado de 2016 (NETWORK READINESS INDEX, 2019). Numa escala de 1.0 a 7.0 do NRI, o Brasil atingiu o valor 4.0, ocupando a 72ª posição do *ranking* global perante um total de 139 países avaliados (WORLD ECONOMIC FORUM, 2016b). Desta forma, o Indicador 15 enquadra-se no estágio 2 de maturidade: “*NRI maior que 3.3 e menor ou igual a 4.0*”.

Quadro 4.15: Indicador 15 *Global Digital Health Index*

<b>Indicador 15 - Prontidão da rede</b>	
<i>Pontuação extraída do Índice de Prontidão de Rede do World Economic Forum</i>	
1	1.0 - 3.3
<b>2</b>	<b>&gt;3.3 - 4.0</b>
3	>4.0 - 5.0
4	>5.0 - 5.4
5	>5.4 - 7.0

Fonte: Adaptado de (DIGITAL HEALTH INDEX, 2020a)

<sup>2</sup> O *Networked Readiness Index* mede o quão bem uma economia nacional está usando as tecnologias de informação e comunicação para aumentar a competitividade e o bem-estar. Os dados utilizados para análise são coletados de agências internacionais como a International Telecommunication Union, UNESCO e o Banco Mundial (WORLD ECONOMIC FORUM, 2016b).

Para o **Indicador 16 - Planejamento e suporte para a manutenção contínua da infraestrutura de saúde digital** quer-se saber sobre a existência de um plano articulado de apoio ao fornecimento e manutenção de infraestrutura de saúde digital, incluindo *softwares*, computadores, *tablets*, telefones e outros dispositivos. Pela análise dos materiais correlatos ao tema, cabe a indicação do estágio 2 de maturidade para o indicador: “Foi desenvolvido, mas não implementado, um plano de apoio para fornecimento e manutenção de infraestruturas digitais de saúde (incluindo equipamentos - computadores /*tablets*/telefones, suprimentos, software, dispositivos, etc.)”, conforme apresentado no Quadro 4.16.

Quadro 4.16: Indicador 16 *Global Digital Health Index*

<b>Indicador 16</b> - Planejamento e suporte para a manutenção contínua da infraestrutura de saúde digital	
<i>Existe um plano articulado para apoiar o fornecimento e manutenção de infraestrutura digital de saúde (incluindo equipamentos - computadores / tablets / telefones, suprimentos, software, dispositivos, etc.)?</i>	
1	Não existe um plano articulado de apoio ao fornecimento e manutenção de infraestrutura digital de saúde (incluindo equipamentos - computadores / tablets / telefones, suprimentos, software, dispositivos, etc.).
<b>2</b>	<b>Foi desenvolvido, mas não implementado, um plano de apoio para fornecimento e manutenção de infraestruturas digitais de saúde (incluindo equipamento - computadores/tabelas/telefones, suprimentos, software, dispositivos, etc.).</b>
3	Foi implementado parcialmente um plano de fornecimento e manutenção de infraestrutura digital de saúde (incluindo equipamentos - computadores / tablets / telefones, suprimentos, software, dispositivos, etc.), mas não de forma consistente, com estimativa de 0-25% da infraestrutura digital de saúde necessária em serviço público de saúde disponível e em uso.
4	Foi implementado de forma parcial e consistente um plano de fornecimento e manutenção de infraestrutura digital de saúde (incluindo equipamentos - computadores / tablets / telefones, suprimentos, software, dispositivos, etc.) com uma estimativa de 25-50% da infraestrutura digital de saúde necessária na saúde pública setor de serviços disponível e em uso.
5	A infraestrutura de saúde digital (incluindo equipamentos - computadores/tablets/telefones, suprimentos, software, dispositivos, etc.) está disponível, em uso e é regularmente mantida e atualizada em >75% do setor de serviços públicos de saúde.

Fonte: Adaptado de (DIGITAL HEALTH INDEX, 2020a)

Na “Estratégia e-Saúde para o Brasil”, é apresentado um diagnóstico geral da infraestrutura disponível no sistema de atendimento nacional. São destacadas a falta ou incompatibilidade de computadores e dispositivos, a diferença entre as redes metropolitanas de comunicação, de boa qualidade, e a inexistência de conexão com banda larga em regiões afastadas dos grandes centros urbanos. Além disso, o documento ressalta a falta de assessoramento na gestão de TIC no SUS, que impede a sustentação e a integração das iniciativas desenvolvidas, e o processo de licitação a cada cinco anos para serviços essenciais,

caracterizado como prejudicial à manutenção e expansão dos serviços de infraestrutura (BRASIL, 2017a).

Nas versões 2017-2018 e 2019-2021 do Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação do Ministério da Saúde, são elencadas iniciativas para disponibilizar serviços de infraestrutura computacional. Como objetivos estratégicos previstos, destacam-se: prover soluções digitais para viabilizar as ações pautadas nas diretrizes, políticas e programas do MS; modernizar e sustentar as plataformas de tecnologia da informação e comunicação utilizadas; e fomentar a articulação junto aos Ministérios da Ciência e Tecnologia e das Comunicações para a implantação da infraestrutura necessária à área de informática em saúde (BRASIL, 2017b, 2020i).

Em 2020, ainda em processo inicial de implantação, o programa Informatiza APS foi estabelecido dentro da estratégia de saúde digital do Ministério da Saúde, o Conecte SUS. Através do investimento em recursos tecnológicos (*e.g.* computadores, impressoras, *tablets* e serviços de *internet*) e da prerrogativa de uso de prontuários eletrônicos, o programa tem como alvo a informatização das unidades de saúde e a qualificação dos dados da atenção primária à saúde de todo o país (BRASIL, 2020j; CNM, 2020).

#### 4.1.7 Serviços e Aplicações

O primeiro item da categoria “Serviços e Aplicações”, **Indicador 17 - Sistemas de saúde digital com escala nacional**, avalia se as prioridades do setor público são apoiadas por sistemas de saúde digital em escala nacional. Para isto, indica o cálculo do percentual de ações prioritárias que utilizam sistemas de saúde digital em relação à quantidade total de ações tidas como prioridades de execução do setor.

A fim de realizar essa análise, foram consultados os dois últimos documentos de planejamento nacional do Ministério da Saúde Brasileiro: o “Plano Nacional de Saúde 2016-2019” e o “Plano Nacional de Saúde 2020-2023” (BRASIL, 2015, 2020d). A adoção dos referidos planos para análise deu-se em razão da instituição, no ano de 2016, do Comitê Gestor da Estratégia e-Saúde, o qual assumiu a responsabilidade de coordenação das ações de desenvolvimento de aplicações informatizadas no âmbito do Ministério da Saúde (BRASIL, 2016c). O “Plano Nacional de Saúde 2016-2019” apresenta treze objetivos para o setor, dos quais cinco preconizam a adoção da saúde digital nas respectivas metas e ações propostas:

- “Objetivo 1. Ampliar e qualificar o acesso aos serviços de saúde, em tempo adequado, com ênfase na humanização, equidade e no atendimento das necessidades de saúde, aprimorando a política de atenção básica e especializada, ambulatorial e hospitalar”.
  - Metas/Ações mencionadas: “Custear a conectividade de banda larga de 25 mil Unidades Básicas de Saúde”; e “Garantir 14 mil Unidades Básicas de Saúde utilizando prontuário eletrônico”.
- “Objetivo 7. Promover a produção e a disseminação do conhecimento científico e tecnológico, análises de situação de saúde, inovação em saúde e a expansão da produção nacional de tecnologias estratégicas para o SUS”.
  - Metas/Ações mencionadas: “Implementar sistema web para apresentação de propostas de projeto de parcerias de desenvolvimento de produtos”; e “Fomentar pesquisas científicas, tecnológicas e a inovação voltadas para a melhoria das condições de saúde da população brasileira e para o aprimoramento dos mecanismos e ferramentas de gestão, regulação e atenção à saúde no âmbito do SUS”.
- “Objetivo 9. Aprimorar o marco regulatório da Saúde Suplementar, estimulando soluções inovadoras de fiscalização e gestão, voltadas para a eficiência, acesso e qualidade na atenção à saúde, considerando o desenvolvimento sustentável do setor”.
  - Metas/Ações mencionadas: “Desenvolvimento de projetos que envolvam a informação em saúde, como o Registro Eletrônico e o Cartão Nacional de Saúde; e “Disponibilizar para 100% dos beneficiários com o Cartão Nacional de Saúde o Registro Individualizado de Saúde”.
- “Objetivo 10. Promover, para as necessidades do SUS, a formação, a educação permanente, a qualificação, a valorização dos trabalhadores, a desprecarização e a democratização das relações de trabalho”.
  - Metas/Ações mencionadas: “Construção e manutenção de um Sistema Nacional de Informação e Gestão do conhecimento integrado de educação e trabalho na Saúde para melhorar a capacidade de decisão, avaliação, monitoramento e transparência”;
- “Objetivo 12. Aprimorar a relação interfederativa e a atuação do Ministério da Saúde como gestor federal do SUS”.
  - Metas/Ações mencionadas: “Implantar o e-Saúde no Brasil, com destaque para o Registro Eletrônico em Saúde (RES) e para os Centros de Inteligência para

suporte às decisões dos gestores públicos e decisões clínicas dos profissionais de saúde”.

Já o “Plano Nacional de Saúde 2020-2023” considera sete objetivos prioritários e elenca metas e projetos no contexto de cada um. Quanto aos objetivos, são eles:

- (i). Promover a ampliação e a resolutividade das ações e serviços da atenção primária de forma integrada e planejada;
- (ii). Promover a ampliação da oferta de serviços da atenção especializada com vista à qualificação do acesso e redução das desigualdades regionais;
- (iii). Reduzir ou controlar a ocorrência de doenças e agravos passíveis de prevenção e controle;
- (iv). Fomentar a produção do conhecimento científico, promovendo o acesso da população às tecnologias em saúde de forma equitativa, igualitária, progressiva e sustentável;
- (v). Promover ações que garantam e ampliem o acesso da população a medicamentos e insumos estratégicos, com qualidade, segurança, eficácia, em tempo oportuno, promovendo seu uso racional;
- (vi). Fortalecer a proteção, promoção e recuperação da Saúde Indígena; e
- (vii). Aperfeiçoar a gestão do SUS visando à garantia do acesso a bens e serviços de saúde equitativos e de qualidade.

Da relação supracitada, apenas o item (vii) faz referência a alternativas de saúde digital com cinco metas e um projeto voltados ao alcance do objetivo. Quanto às metas, tem-se: realizar 3.100.000 laudos de diagnóstico por meio do Telessaúde; ampliar para 92% a informatização das equipes da Atenção Primária à Saúde; certificar 380.000 profissionais em iniciativas educacionais (presenciais e à distância) relacionadas à vigilância em saúde; disponibilizar informações qualificadas e sistematizadas de 100% das políticas públicas implementadas pelo Ministério da Saúde, em plataforma digital; e conectar 27 Unidades da Federação à Rede Nacional de Dados em Saúde - RNDS. Já como projeto, é proposta a implantação do Conjunto Mínimo de Dados (CMD) em território nacional que, por sua vez, diz respeito à coleta de dados dos atendimentos em saúde, via aplicativo ou sistemas próprios,

realizados em qualquer estabelecimento de saúde do país, público ou privado, em cada contato assistencial (BRASIL, 2017c, 2020d).

Dos vinte objetivos elencados nos planos consultados (treze do PNS 2016-2014 e sete do PNS 2020-2023), seis possuem relação a alternativas de saúde digital (cinco do PNS 2016-2014 e um do PNS 2020-2023). No entanto, não são explicitados, mesmo na última versão do planejamento, avanços adicionais àqueles referentes à implementação de prontuários eletrônicos da estratégia e-SUS AB e da implementação inicial da RNDS. Dessa forma, cabe atribuir o estágio 2 de maturidade ao Indicador 17, conforme Quadro 4.17: “Poucas áreas prioritárias nacionais são apoiadas pela saúde digital, e a implementação foi iniciada (< 25% de áreas prioritárias)”.

Quadro 4.17: Indicador 17 *Global Digital Health Index*

<b>Indicador 17 - Sistemas de saúde digital com escala nacional</b>	
<i>As prioridades do setor público são apoiadas por sistemas de saúde digitais em escala nacional. (e.g.: o país X escolhe 4 áreas prioritárias, usa sistemas digitais para abordar 2 das 4, com apenas 1 a ser em escala nacional, recebe uma pontuação de 25%).</i>	
1	As áreas prioritárias nacionais não são apoiadas pela saúde digital em nenhuma escala.
<b>2</b>	<b>Poucas áreas prioritárias nacionais são apoiadas pela saúde digital, e a implementação foi iniciada (&lt; 25% de áreas prioritárias).</b>
3	Algumas áreas prioritárias nacionais apoiadas por sistemas de saúde digitais em escala (25-50% dos domínios prioritários).
4	A maioria, mas não todas as áreas prioritárias nacionais (50-75% das áreas prioritárias) são apoiadas por sistemas digitais de saúde em escala.
5	Todas as áreas priorizadas a nível nacional apoiadas por sistemas digitais de saúde em escala nacional (>75%) com sistemas de monitoramento e avaliação de resultados.

Fonte: Adaptado de (DIGITAL HEALTH INDEX, 2020a)

O *Indicador 18 - Gestão da identidade digital dos prestadores de serviços, administradores e instalações para a saúde digital, incluindo dados de localização para mapeamento GIS* é direcionado para reconhecer se os registros de sistemas de saúde de prestadores, administradores e instalações públicas (e privadas, se aplicável) são identificados de forma única, estão disponíveis, acessíveis e atualizados. Além disso, busca saber se os dados são georreferenciados para permitir o mapeamento geográfico GIS (*Geographic Information System*).

No Brasil, os registros de todos os estabelecimentos de saúde estão reunidos no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) (DATASUS, 2021). Fornecendo, via plataforma *web*, informações sobre infraestrutura, tipo de atendimento prestado,

localização, serviços especializados, equipamentos e profissionais de saúde existentes nas instalações, o CNES atua como uma base de dados para outros sistemas de informação utilizados na gestão de saúde pública e privada. Além disso, como demais finalidades, fornece auxílio à sociedade para identificação de serviços nos territórios, suas formas de acesso e funcionamento e subsidia planejamentos e tomadas de decisão de gestores das esferas de administração municipal, estadual ou federal. Cabe ainda destacar a prerrogativa de atualização do cadastro por parte dos próprios estabelecimentos de saúde, com periodicidade máxima de seis meses, sujeito a sanções específicas em caso de descumprimento conforme legislação vigente (BRASIL, 2014b).

Quanto à confiabilidade dos dados, estudos nas áreas de saúde pública e coletiva indicam a necessidade de estratégias e incentivos para reduzir inconsistências nos registros. Rocha et al. (2018) efetuaram a comparação de mais de 2.700 hospitais, visitados presencialmente, com aqueles registrados no CNES. Como alguns dos resultados obtidos, tem-se: aderência de 89% quanto ao *status* de funcionamento dos estabelecimentos (ativos e fechados); 82% dos hospitais mantém o quantitativo de equipamentos correto no sistema; 63% dos hospitais apresentam coordenadas geográficas precisas; e aderência de 44% em relação ao número real de leitos disponíveis. Os autores destacam as informações referentes a equipamentos, cujo grau de desatualização é elevado para itens dedicados a cuidados mínimos de urgência e emergência, como Raio-X, respirador/ventilador, eletrocardiógrafo, incubadoras, reanimadores manuais (*Artificial Manual Breathing Unit - AMBU*) e monitores de eletrocardiograma.

Dado o exposto, como verificado no Quadro 4.18, pode-se atribuir ao indicador o estágio 3 de maturidade: “Registros de sistemas de saúde de provedores, administradores e instalações públicas (e privadas, se aplicável) identificáveis de forma única estão disponíveis para uso, mas incompletos, parcialmente disponíveis, usados esporadicamente e mantidos irregularmente”.

Quadro 4.18: Indicador 18 *Global Digital Health Index*

<b>Indicador 18</b> - Gestão da identidade digital dos prestadores de serviços, administradores e instalações para a saúde digital, incluindo dados de localização para mapeamento GIS	
<i>Os registros de sistemas de saúde de prestadores, administradores e instalações públicas (e privadas, se aplicável) identificáveis de forma única estão disponíveis, acessíveis e atualizados? Os dados são georreferenciados para permitir o mapeamento GIS?</i>	
1	Os registros de sistemas de saúde de provedores, administradores e instalações públicas (e privadas, se aplicável) identificáveis de forma única não estão disponíveis, acessíveis e atualizados.
2	Estão sendo desenvolvidos registros de sistemas de saúde de prestadores, administradores e instalações públicas (e privadas, se aplicável) identificáveis de forma única, mas que não estão disponíveis para utilização.
<b>3</b>	<b>Registros de sistemas de saúde de provedores, administradores e instalações públicas (e privadas, se aplicável) identificáveis de forma única estão disponíveis para uso, mas incompletos, parcialmente disponíveis, usados esporadicamente e mantidos irregularmente.</b>
4	Os registros dos sistemas de saúde de prestadores, administradores e instalações públicas (e privadas, se aplicável) identificáveis de forma única estão disponíveis, são utilizados e regularmente atualizados e mantidos. Os dados são georreferenciados para permitir o mapeamento GIS.
5	Os registros dos sistemas de saúde de prestadores, administradores e instalações públicas (e privadas, se aplicável) identificáveis de forma única estão disponíveis, atualizados com dados georreferenciados e utilizados para o planejamento estratégico e orçamentário dos sistemas e serviços de saúde.

Fonte: Adaptado de (DIGITAL HEALTH INDEX, 2020a)

O último tópico, **Indicador 19 - Gestão da identidade digital dos indivíduos para a saúde**, avalia: “Estão disponíveis, acessíveis e atualizados para uso, com fins relacionados à saúde, registros seguros ou um índice mestre de pacientes exclusivamente identificáveis?”. Pelas referências avaliadas, pode-se atribuir o estágio 4 de maturidade: “Existe um índice mestre de pacientes, está disponível e em uso ativo e inclui 25-50% da população”, conforme apresentado no Quadro 4.19.

Quadro 4.19: Indicador 19 *Global Digital Health Index*

<b>Indicador 19</b> - Gestão da identidade digital dos indivíduos para a saúde	
<i>Estão disponíveis, acessíveis e atualizados para uso, com fins relacionados à saúde, registros seguros ou um índice mestre de pacientes exclusivamente identificáveis?</i>	
1	Não existe nenhum registro seguro ou índice mestre de pacientes.
2	Existe um registro seguro, mas está incompleto/parcialmente disponível, usado e mantido irregularmente.
3	Existe um registro seguro, está disponível e em uso ativo e inclui <25% da população.
<b>4</b>	<b>Existe um registro seguro, está disponível e em uso ativo e inclui 25-50% da população.</b>
5	Existe um registro seguro, está disponível e em uso ativo e inclui >75% da população. Os dados estão disponíveis, são usados e têm curadoria.

Fonte: Adaptado de (DIGITAL HEALTH INDEX, 2020a)

Para este indicador, existem quatro subdivisões voltadas à identificação e avaliação de índice mestre de pacientes, registro de nascimentos, registro de óbitos e registro de imunizações, todos identificáveis de forma unificada, disponibilizados e atualizados para fins relacionados à saúde. Como índice mestre de pacientes, possibilitando a identificação única de seus usuários e seus históricos de atendimentos, o Sistema Único de Saúde brasileiro dispõe do Cartão Nacional de Saúde - CNS (também denominado Cartão SUS) (BRASIL, 2015b). Com a opção das versões digital e impressa, é reservado um número específico do CNS a todo cidadão com Cadastro de Pessoa Física (CPF) válido, tendo em vista a integração da base de dados do cartão (CadSUS) com a Receita Federal do Brasil. Salienta-se que, como política do SUS para segurança dos indivíduos, a emissão de novos cartões detém a prerrogativa de ser realizada presencialmente pelo usuário em estabelecimentos públicos de saúde (BRASIL, 2015c). Até outubro de 2020, com base na população total brasileira de aproximadamente 211,8 milhões de pessoas (IBGE, 2020), o percentual de cadastros no SUS chegava ao patamar de 52% (BRASIL, 2020n).

Com aplicação na atenção primária de saúde a partir da estratégia e-SUS AB (Atenção Básica), instituída em 2013, o Brasil dispõe de dois sistemas de registro para coleta de dados do paciente, o Sistema de Coleta de Dados Simplificada (CDS) e o Prontuário Eletrônico do Cidadão - PEC (BRASIL, 2013b). O primeiro tem por objetivo apoiar o processo através de fichas e de um sistema de digitação. Já o segundo é um *software* no qual todas as informações clínicas e administrativas do paciente ficam armazenadas, no contexto da Unidade Básica de Saúde (UBS), tendo como principal objetivo informatizar o fluxo de atendimento do cidadão realizado pelos profissionais de saúde (BRASIL, 2017d).

Ambos os sistemas estão conectados ao Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica (SISAB), responsável pelo monitoramento oficial das ações da atenção básica em nível nacional, que somente recebe dados do paciente mediante sua autorização, via aceite de termo de consentimento específico (BRASIL, 2019e). A aplicação do SISAB permite reunir, em níveis estratificados e agrupados, informações sobre a saúde da população local, permitindo a emissão de relatórios de saúde e geração de indicadores utilizados para orientação de profissionais e equipes de atenção primária (BRASIL, 2017e). Como passo adiante, está prevista a integração dos sistemas e-SUS AB com a Rede Nacional de Dados em Saúde - RNDS (BRASIL, 2020k).

De forma complementar, Thum et al. (2019) indicam que mais de 60% das UBS possuem o sistema e-SUS implantado. Além disso, de acordo com a pesquisa realizada em

2017 pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC), o percentual de estabelecimentos públicos de saúde com uso de sistemas eletrônicos para registro das informações dos pacientes era de 68% (ZERBINATO & BELLO, 2019).

Do ponto de vista dos registros de nascimentos, óbitos e imunizações, existem sistemas específicos destinados ao armazenamento de dados, sendo todos disponibilizados pelo Departamento de Informática do SUS (DATASUS). Para o registro de nascimentos, tem-se o Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC), o qual consolida informações epidemiológicas referentes aos nascimentos em todo território nacional (BRASIL, 2008a). Quanto aos registros de óbitos, apresenta-se o Sistema de Informações de Mortalidade (SIM), o qual possibilita a construção de indicadores e análises epidemiológicas a partir da causa da morte atestada pelo médico (BRASIL, 2008b). Complementarmente, para nascimentos e óbitos, tem-se a análise conjunta aos dados da pesquisa “Estatísticas do Registro Civil”, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021).

Para o registro de imunizações, o então Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização (SIPNI) deu lugar, em 2020, ao cadastro via e-SUS AB (pelos sistemas PEC e CDS ou sistemas locais devidamente integrados ao SISAB). Entretanto, informações como eventos adversos pós-vacinação e monitoramento rápido de coberturas vacinais permanecem sendo sinalizados no SIPNI (BRASIL, 2020l).

No que tange à segurança dos registros nos sistemas de nascimentos e óbitos, estudos indicam melhorias em aspectos de avaliação das informações do SINASC e do SIM (ROMAGUERA et al., 2020; SZWARCOWALD et al., 2019). No entanto, a subnotificação e a presença de variáveis ignoradas, ou não preenchidas, ainda comprometem a confiabilidade dos dados gerados (PEDRAZA, 2012; TEIXEIRA et al., 2017). De forma geral, os dados oferecem cobertura acima de 80% e existem análises dedicadas à avaliação da qualidade dos mesmos (SZWARCOWALD et al., 2019; SZWARCOWALD et al., 2014).

Tratando-se da segurança dos registros de imunizações, ainda em relação ao Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização (SIPNI), este se apresenta com boa avaliação. No entanto, até 2016, o processo de implantação nos estados e municípios encontrava-se com percentuais abaixo de 60% de envio de dados ao SIPNI (GALVÃO, SOUZA, MENDES, 2020; OLIVEIRA et al., 2020).

#### 4.1.8 Resumo dos resultados

Como forma de síntese dos resultados do GDHI aplicados para o caso do Brasil, apresenta-se o Quadro 4.20. Cada indicador é relacionado ao seu nível de maturidade, atribuído nos tópicos anteriores, a partir da coluna “Nível de maturidade (Indicador)”. Adicionalmente, são consolidadas as pontuações de cada dimensão na coluna “Nível de maturidade (Dimensão)” como média aritmética de seus respectivos indicadores, com arredondamento ao valor inteiro mais próximo. O resultado geral para maturidade da saúde digital no Brasil pode ser verificado na coluna “GDHI”, com valores calculados pela média aritmética das sete categorias de análise.

Tendo em vista os resultados do GDHI no contexto brasileiro, observa-se, de modo geral, um panorama da saúde digital em transição, de uma fase inicial para uma fase intermediária de maturidade. Dos 19 indicadores avaliados, 1 se encontra no nível inicial de maturidade; 10 no nível 2; 6 atendem a requisitos para posicionamento em escala intermediária (nível 3); 2 indicadores podem ser classificados no estágio 4 do índice; e nenhum atinge o nível 5 (grau máximo de atribuição).

Quadro 4.20: Resultado *Global Digital Health Index*

Indicador	Nível de maturidade (Indicador)	Dimensão (Categoria)	Nível de maturidade (Dimensão)	GDHI
Indicador 1 - Saúde digital priorizada a nível nacional através de órgãos/mecanismos dedicados à governança	2	Liderança e Governança	3	3
Indicador 2 - Saúde digital priorizada em nível nacional através do planejamento	4			
Indicador 3 - Estratégia ou estrutura nacional de eSaúde/saúde digital	3	Estratégia e Investimento	3	
Indicador 4 - Financiamento público para saúde digital	2			
Indicador 5 - Estrutura legal para proteção de dados (segurança)	3	Legislação, Política e Conformidade	3	
Indicador 6 - Leis ou regulamentos de privacidade, confidencialidade e acesso a informações de saúde (Privacidade)	3			
Indicador 7 - Protocolo para regulamentação ou certificação de dispositivos e/ou serviços digitais de saúde	3			
Indicador 8 - Segurança e compartilhamento de dados transfronteiriços	3			
Indicador 9 - Saúde digital integrada na saúde e treinamento profissional pré-serviço relacionado (antes da implantação)	1	Recursos Humanos	2	
Indicador 10 - Saúde digital integrada na saúde e formação profissional em serviço (após a implantação)	2			
Indicador 11 - Treinamento da força de trabalho em saúde digital	2			
Indicador 12 - Maturidade das carreiras profissionais de saúde digital do setor público	2			
Indicador 13 - Arquitetura nacional de saúde digital e / ou troca de informações sobre saúde	2	Padrões e Interoperabilidade	2	
Indicador 14 - Normas de informação em saúde	2			
Indicador 15 - Prontidão da rede	2	Infraestrutura	2	
Indicador 16 - Planejamento e suporte para a manutenção contínua da infraestrutura de saúde digital	2			
Indicador 17 - Sistemas de saúde digital com escala nacional	2	Serviços e Aplicações	3	
Indicador 18 - Gestão da identidade digital dos prestadores de serviços, administradores e instalações para a saúde digital, incluindo dados de localização para mapeamento GIS	3			
Indicador 19 - Gestão da identidade digital dos indivíduos para a saúde	4			

Fonte: Do autor

Ao analisar os resultados do GDHI para os níveis de maturidade de cada categoria, visualizam-se estágios mais avançados nas dimensões “Liderança e Governança”, “Estratégia e Investimento”, “Legislação, Política e Conformidade” e “Serviços e Aplicações” ao passo que a dimensão “Recursos Humanos”, “Padrões e Interoperabilidade” e “Infraestrutura” possuem a menor pontuação. A ordenação indica uma perspectiva no Brasil ainda em fase de planejamento e organização e pouco efetiva no que condiz à implantação e expansão das iniciativas de saúde digital.

#### **4.2 Avaliação da estrutura do modelo GDHI sob a ótica da Hélice Quíntupla**

Nesta seção, por meio dos Quadros 4.21 a 4.24, apresenta-se uma proposta de utilização dos subsistemas da Hélice Quíntupla para categorizar os indicadores do GDHI sob a ótica de um modelo de inovação e conhecimento, de modo a avaliar como esses aspectos estão sendo considerados na promoção da saúde digital, bem como identificar oportunidades de ampliação de escopo do GDHI com base nos subsistemas estruturantes da Hélice Quíntupla. Cabe ressaltar que foi possível fazer o relacionamento de todos os indicadores do GDHI a, pelo menos, um dos subsistemas do modelo de inovação.

Inicialmente, para o subsistema “Educativo”, o qual diz respeito às escolas, universidades e demais agentes de ensino superior, atribui-se os quatro indicadores componentes da dimensão “Recursos Humanos” do GDHI (vide Quadro 4.21). Neste sentido, há a associação do índice à necessidade de um “capital humano” capaz de oferecer a formação acadêmica e o treinamento profissional antes e depois da implantação da saúde digital. Ressalta-se ainda, pelo Indicador 12, a preocupação em estimular o desenvolvimento de carreiras para os profissionais de saúde no contexto tecnológico a fim de que um planejamento de longo prazo seja estabelecido no intuito de ampliar a equipe de atendimento com as habilidades necessárias para sustentar a saúde digital.

Quadro 4.21: Subsistema “Educativo” Hélice Quintupla

Subsistema Hélice Quintupla	Dimensão GDHI	Indicadores GDHI
Educativo	Recursos Humanos	Indicador 9 - Saúde digital integrada na saúde e treinamento profissional pré-serviço relacionado (antes da implantação)
		Indicador 10 - Saúde digital integrada na saúde e formação profissional em serviço (após a implantação)
		Indicador 11 - Treinamento da força de trabalho em saúde digital
		Indicador 12 - Maturidade das carreiras profissionais de saúde digital do setor público

Fonte: Do autor

Para o subsistema “Econômico”, correspondente a recursos como dinheiro, maquinário e tecnologias, observa-se a presença do “capital econômico” no investimento monetário necessário ao fomento da saúde digital e nas empresas que subsidiam direta ou indiretamente os indicadores relacionados através do fornecimento de bens e serviços. Pelo Indicador 4 do GDHI, remete-se, de forma objetiva, ao montante do orçamento público destinado ao financiamento da saúde digital. O Indicador 14, por sua vez, prevê a consideração de padrões de normas técnicas na indústria de tecnologia da informação em saúde para intercâmbio, transmissão, segurança e privacidade de dados, a fim de garantir a disponibilidade de processos de alta qualidade. O Indicador 15, ao ter fundamento no *Network Readiness Index Score*, emitido pelo Fórum Econômico Mundial, pressupõe um alinhamento com o desenvolvimento econômico e industrial do país para avaliação da prontidão de rede. Já o Indicador 16 avalia a participação da indústria de tecnologia na manutenção contínua da infraestrutura de saúde digital, que possibilita a disponibilização de *softwares* e equipamentos necessários para implantação e continuidade dos serviços de saúde (*e.g.* computadores, celulares e *tablets*). O Quadro 4.22 apresenta a relação de dimensões e indicadores elencados.

Quadro 4.22: Subsistema “Econômico” Hélice Quintupla

Subsistema Hélice Quintupla	Dimensão GDHI	Indicadores GDHI
Econômico	Estratégia e Investimento	Indicador 4 - Financiamento público para saúde digital
	Normas de informação em saúde	Indicador 14 - Normas de informação em saúde
	Infraestrutura	Indicador 15 - Prontidão da rede
		Indicador 16 - Planejamento e suporte para a manutenção contínua da infraestrutura de saúde digital

Fonte: Do autor

Ao tratar do subsistema “Político” da Hélice Quíntupla, o qual determina os rumos do estado/nação no presente e para o futuro, verificam-se indicadores provenientes de todas as dimensões do GDHI, nos quais o “capital político e legal” pode ser identificado com clareza (vide Quadro 4.23). Para as categorias de análise “Liderança e Governança” e “Estratégia e Investimento”, os indicadores são relacionados ao estabelecimento de planos e níveis de priorização da saúde digital no país, desde a inexistência de estruturas de planejamento até a instalação de estratégias nacionais coordenadas por departamentos específicos dos governos. No tocante às dimensões “Legislação, Política e Conformidade”, “Padrões e Interoperabilidade” e “Normas de informação em saúde”, são encontrados aspectos condizentes às regulamentações, certificações e políticas necessárias para instalação e operação da saúde digital, fundamentalmente em termos de segurança e privacidade para armazenamento, acesso e compartilhamento de dados. Para as dimensões de maturidade inerentes à “Infraestrutura” e “Serviços e Aplicações”, as ações de gestores de estados / nações são voltadas para o fornecimento e a manutenção de recursos tecnológicos (*hardware e software*), além da definição de domínios prioritários do setor de saúde para recebimento da infraestrutura em escala nacional.

No que diz respeito ao subsistema “Público baseado na mídia e na cultura”, proveniente da base cultural da sociedade e dos meios de comunicação, observam-se apenas dois indicadores do GDHI com relação mais próxima ao “capital social” e ao “capital da informação”, ambos componentes da dimensão “Serviços e Aplicações” (vide Quadro 4.24). Os Indicadores 18 e 19, inerentes, respectivamente, à gestão da identidade digital de prestadores de serviços e administradores da saúde e à gestão da identidade digital dos indivíduos para a saúde, tratam do uso ativo e da atualização de registros em sistemas de informação por parte dos usuários. Conforme destacado por Lennon et al. (2017) e Occelli & Scelfo (2020), o emprego da saúde digital varia entre países em termos de alternativas tecnológicas e de velocidade de expansão ao considerar, além do conhecimento técnico e infraestrutura disponíveis, aspectos de base cultural, estilos de vida e experiências da sociedade. Dessa forma, o papel da comunicação ganha destaque para levar à população conhecimento e transparência quanto aos benefícios, restrições e medidas de segurança da saúde digital, a fim de estimular sua utilização continuada preconizada nos indicadores do GDHI.

Quadro 4.23: Subsistema “Político” Hélice Quintupla

Subsistema Hélice Quintupla	Dimensão GDHI	Indicadores GDHI
Político	Liderança e Governança	Indicador 1 - Saúde digital priorizada a nível nacional através de órgãos/mecanismos dedicados à governança
		Indicador 2 - Saúde digital priorizada em nível nacional através do planejamento
	Estratégia e Investimento	Indicador 3 - Estratégia ou estrutura nacional de eSaúde/saúde digital
	Legislação, Política e Conformidade	Indicador 5 - Estrutura legal para proteção de dados (segurança)
		Indicador 6 - Leis ou regulamentos de privacidade, confidencialidade e acesso a informações de saúde (Privacidade)
		Indicador 7 - Protocolo para regulamentação ou certificação de dispositivos e/ou serviços digitais de saúde
		Indicador 8 - Segurança e compartilhamento de dados transfronteiriços
	Padrões e Interoperabilidade	Indicador 13 - Arquitetura nacional de saúde digital e/ou troca de informações sobre saúde
	Normas de informação em saúde	Indicador 14 - Normas de informação em saúde
	Infraestrutura	Indicador 16 - Planejamento e suporte para a manutenção contínua da infraestrutura de saúde digital
Serviços e Aplicações	Indicador 17 - Sistemas de saúde digital com escala nacional	
	Indicador 18 - Gestão da identidade digital dos prestadores de serviços, administradores e instalações para a saúde digital, incluindo dados de localização para mapeamento GIS	

Fonte: Do autor

Quadro 4.24: Subsistema “Público baseado na mídia e na cultura” Hélice Quintupla

Subsistema Hélice Quintupla	Dimensão GDHI	Indicadores GDHI
Público baseado na mídia e na cultura	Serviços e Aplicações	Indicador 18 - Gestão da identidade digital dos prestadores de serviços, administradores e instalações para a saúde digital, incluindo dados de localização para mapeamento GIS
		Indicador 19 - Gestão da identidade digital dos indivíduos para a saúde

Fonte: Do autor

Finalmente, quanto ao subsistema “Ambiente natural” da Hélice Quintupla, relativo à interação com o meio-ambiente, não são identificadas dimensões ou mesmo indicadores do GDHI correlatos à oferta de um “capital natural”.

A Figura 4.1 apresenta de forma consolidada a quantidade de indicadores relacionados, pelo autor, aos subsistemas do modelo Hélice Quintupla. A partir da ilustração,

pode-se constatar a característica de concentração da avaliação do GDHI para o subsistema “Político”, seguido pelos subsistemas “Econômico” e “Educativo”, em segundo plano, e pouco representativo para os subsistemas “Público baseado na mídia e na cultura” e “Ambiente Natural”. Pela ótica da Hélice Quíntupla, pode-se verificar que o GDHI não considera plenamente os “capitais” pressupostos no modelo de inovação e conhecimento para avaliar a maturidade da saúde digital. Desta forma, cabe a proposição de aspectos complementares orientados, principalmente, aos subsistemas “Público baseado na mídia e na cultura” e “Ambiente Natural”, a fim de compor uma análise de maturidade mais aderente às mudanças sociais e ambientais observadas no cenário global e que possa aprimorar a visão de como a inovação e o conhecimento estão sendo considerados para promoção da saúde digital.

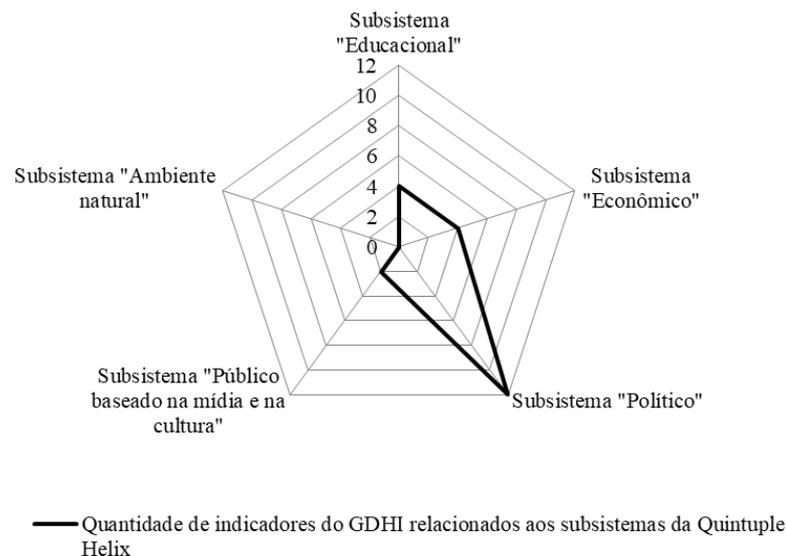


Figura 4.1: Relacionamento do GDHI e subsistemas da Hélice Quíntupla  
Fonte: Do autor

#### 4.2.1 Proposição de aspectos de análise complementares ao modelo GDHI

Conforme destacam Carayannis et al. (2012), o conhecimento é o recurso mais importante no modelo Hélice Quíntupla, uma vez que a circulação de conhecimento estimula continuamente novos conhecimentos, sendo a base para fomentar a inovação. Dentro deste panorama, aplicado ao contexto da saúde digital, é que são sugeridas alternativas para compor a avaliação de sua maturidade por meio dos subsistemas da Hélice Quíntupla.

Do ponto de vista do subsistema “Político”, para o GDHI, embora já disponha da maior quantidade de indicadores alinhados com o respectivo “capital político”, cabe ressaltar

neles o papel governamental de levar a circulação do conhecimento para as outras hélices do modelo de inovação. Isto implicaria na avaliação da convergência entre planos, leis e normas para promoção da saúde digital e exposição de como essas estratégias e regulamentações estão proporcionando, na prática, o emprego tecnológico na saúde, a especialização de profissionais para atuação no setor, o financiamento público de novas empresas e pesquisas científicas, além dos resultados obtidos para o sistema de saúde e melhoria da qualidade assistencial de seus usuários.

Na perspectiva do subsistema “Econômico”, de maneira a favorecer o empreendedorismo, o desenvolvimento de produtos e a concepção/aprimoramento de tecnologias digitais aplicadas à saúde, visualiza-se uma atuação importante de indústrias, grandes empresas, bancos e investidores. Como “atores não-P&D”, conforme referenciam Carayannis & Rakhmatullin (2014), eles podem influenciar, dentre outras questões, na produção, venda, adoção de tecnologia e aquisição de patentes e licenças. Neste contexto, tendem a financiar a criação de *startups* e pequenas empresas de base tecnológica com *expertise* para inovar com a saúde digital. Como promotores de pesquisa e desenvolvimento, através de departamentos de P&D existentes nas empresas, também são capazes de estimular parcerias com grupos de pesquisa acadêmica, viabilizando troca de conhecimento e origem de produtos e serviços. De uma forma ou de outra, avaliar como esse processo ocorre, o montante de negócios criados e tecnologias entrantes no mercado da saúde pode se tornar fonte de conhecimento para o estímulo à maturação da saúde digital a partir da participação dos demais subsistemas.

Para o subsistema “Educativo”, além dos aspectos de avaliação relativos à oferta de formação acadêmica, treinamento profissional e desenvolvimento de carreiras observados no GDHI, indica-se a avaliação da participação das universidades, centros de pesquisa e ensino superior, estudantes, pesquisadores e empreendedores acadêmicos na promoção da saúde digital. Neste sentido, analisar a produção intelectual, o envolvimento multidisciplinar nas equipes de estudo, o surgimento de negócios de origem acadêmica e a evolução da transferência de tecnologia para o mercado da saúde digital é uma alternativa para compor o modelo de maturidade. Numa relação com hélice econômica, conforme apresentam Carayannis & Rakhmatullin (2014), a partir dos investimentos no subsistema educacional, criam-se novos estímulos para geração de conhecimento, maior produção de inovações da ciência e da pesquisa e, ao mesmo tempo, a melhoria da eficácia do ensino e do treinamento de seu “capital humano”.

Para o subsistema “Público baseado na mídia e na cultura”, além de verificar a disponibilidade de serviços e aplicações para gestão da identidade digital dos indivíduos, prestadores de serviços e administradores da saúde, propõem-se a avaliação da predisposição e adesão desses usuários às alternativas de saúde digital, como aplicativos de celular, telemedicina e dispositivos vestíveis para monitoramento de parâmetros de saúde e acompanhamento do tratamento de doenças. Do ponto de vista da promoção da saúde digital, esta análise se justifica pela consideração da sociedade civil como usuária da inovação (CARAYANNIS & CAMPBELL, 2009). Ressalta-se ainda, neste mesmo panorama, que, conforme ponderado por Arnkil et al. (2010), os usuários devem ser componentes centrais que incentivam o desenvolvimento de inovações aderentes às suas necessidades.

Como benefícios dessa avaliação dos usuários, vislumbra-se colaborar para superação dos desafios elencados pela OMS para conversão de inovações tecnológicas em impactos significativos à saúde e contribuição efetiva das soluções para o interesse público (WHO, 2018b), uma vez que aspectos culturais, de valores e estilo de vida da sociedade são levados em consideração. Adicionalmente, conforme destacam Alami et al. (2017), a adoção de aplicações digitais tem a capacidade de auxiliar a organização dos sistemas de atendimento médico-hospitalar, além de favorecer o envolvimento e a atenção dos pacientes em seus próprios cuidados.

Já para o subsistema “Ambiente Natural”, retomando a colocação da OMS e da OCDE diante da pandemia de COVID-19, apresentada no tópico 2.2 deste trabalho, a preocupação com o relacionamento entre as pessoas e o planeta, assim como a promoção a ambientes mais saudáveis, pode reduzir a carga de doenças e consequentes impactos nos sistemas de saúde. Desta forma, considera-se que aliar a saúde ambiental na avaliação de maturidade da saúde digital se configura como uma alternativa importante para compor o GDHI à luz da Hélice Quintupla.

Como proposta, apresenta-se o emprego do terceiro Objetivo de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030, Saúde e Bem-Estar (PAHO, 2020). De forma direta, sugere-se a análise da existência e efetividade de tecnologias da saúde digital, como *big data*, genômica, computação em nuvem, *internet* das coisas e inteligência artificial, voltadas aos alvos do ODS 3 associados a: alerta precoce e redução de riscos nacionais e globais à saúde; combate a doenças transmitidas pela água, animais e outras doenças transmissíveis; redução do número de mortes e doenças por produtos químicos perigosos e por contaminação e poluição do ar, da água e do solo; e apoio para pesquisa e desenvolvimento de vacinas e medicamentos a

doenças transmissíveis (UNITED NATIONS, 2015). Por intermédio desta análise, vislumbra-se fomentar que as tecnologias de informação e comunicação na área da saúde contribuam para a compreensão e interação das pessoas com o ambiente natural que as circundam em prol da saúde e bem-estar da população. Todas as proposições enunciadas e os benefícios almejados são sintetizados no Quadro 4.25.

Quadro 4.25: Aspectos de análise complementares ao GDHI pela ótica do modelo Hélice Quíntupla

Subsistema Hélice Quíntupla	Avaliação proposta para o GDHI	Benefícios almejados
Político	- Análise da convergência entre planos, leis e normas para promoção da saúde digital.	- Exposição de como as estratégias e regulamentações estão proporcionando, na prática, o emprego tecnológico na saúde, a especialização de profissionais para atuação no setor, o financiamento público de novas empresas e pesquisas científicas, além dos resultados obtidos para o sistema de saúde e melhoria da qualidade assistencial de seus usuários.
Econômico	- Modo como é realizado o financiamento para a criação de <i>startups</i> e pequenas empresas de base tecnológica com <i>expertise</i> para inovar com a saúde digital; - Existência de parcerias entre empresas e grupos de pesquisa acadêmica; - Quantitativo de negócios criados e tecnologias entrantes no mercado da saúde digital.	- Promoção da troca de conhecimento e concepção de novos produtos e serviços; - Estímulo à maturação da saúde digital a partir da atuação integrada de agentes da Hélice Quíntupla.
Educacional	- Produção intelectual na temática de saúde digital; - Envolvimento multidisciplinar em projetos de pesquisa; - Criação de negócios de origem acadêmica; - Evolução da transferência de tecnologia para o mercado da saúde digital.	- Reconhecimento do nível de contribuição das universidades, centros de pesquisa, estudantes, pesquisadores e empreendedores acadêmicos na promoção da saúde digital; - Estímulo à produção de inovações por meio de pesquisas científicas e, ao mesmo tempo, melhoria na eficácia do ensino e do treinamento do “capital humano”.
Público baseado na mídia e na cultura	- Predisposição e adesão dos usuários do sistema de saúde às alternativas de saúde digital, levando em consideração aspectos culturais, de valores e estilo de vida da sociedade.	- Conversão de inovações tecnológicas em impactos significativos à saúde e contribuição efetiva das soluções para o interesse público; - Auxílio na organização dos sistemas de atendimento médico-hospitalar; - Envolvimento e atenção dos pacientes em seus próprios cuidados.
Ambiental Natural	- Existência e efetividade de tecnologias da saúde digital no atendimento a alvos específicos do ODS 3 da Agenda 2030.	- Fomento à contribuição das tecnologias de informação e comunicação na compreensão e interação das pessoas com o ambiente natural que as circundam em prol da saúde e bem-estar da população.

Fonte: Do autor

### 4.3 Alternativas sugeridas para o avanço da saúde digital no Brasil

Considerando os resultados obtidos neste trabalho para o estágio de maturidade da saúde digital no Brasil, juntamente aos aspectos de análise propostos à luz do modelo de inovação Hélice Quíntupla para complementar o escopo de avaliação do *Global Digital Health Index*, são sugeridas neste tópico alternativas para aprimoramento/elaboração de políticas públicas que auxiliem no progresso da saúde digital no cenário nacional.

Como destacado na seção 4.1, as dimensões menos avançadas em maturidade no país são “Recursos Humanos”, “Padrões e Interoperabilidade” e “Infraestrutura”. Iniciando pela dimensão “Recursos Humanos”, reforça-se a indicação já existente na atual estratégia de saúde digital para o Brasil, no que diz respeito à importância da formação e capacitação de recursos humanos para a atuação especializada. Conforme preconizado no modelo Hélice Quíntupla, a partir dos investimentos no âmbito educacional, pode-se estabelecer um ciclo virtuoso desde a geração de conhecimento e produção de inovações até a qualificação dos recursos humanos disponíveis. Neste sentido, a sugestão é de estímulo à inclusão de uma matriz curricular estruturada de saúde digital para formação de profissionais, além da intensificação da oferta de educação continuada, presencial e à distância, àqueles profissionais já em serviço e da regulamentação de ocupações específicas para esse campo de trabalho no país, de maneira a estimular carreiras no setor.

No quesito “Padrões e Interoperabilidade”, propõe-se a atuação conjunta dos agentes dos subsistemas “Político” e “Econômico” da Hélice Quíntupla para alavancar a arquitetura nacional de saúde digital. Primordialmente, através da expansão da Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS) conduzida pelo governo somada à *expertise* empresarial, encontra-se uma opção para a implementação dessa plataforma padronizada e interoperável de serviços e informações para a promoção do intercâmbio de dados entre a rede pública e privada de saúde.

Para a vertente de “Infraestrutura”, aliar novamente os capitais econômico e político, detentores de recursos tecnológicos e das funções de planejamento e gestão, é visualizado, pelo autor, como alternativa capaz de auxiliar, por exemplo, na compatibilidade de computadores e dispositivos nos estabelecimentos de saúde, na redução da diferença entre as redes de comunicação metropolitanas e do interior e na manutenção da infraestrutura digital que está sendo incorporada, partindo da atenção primária à saúde através do programa Informatiza APS. Nesta direção, tem-se a expectativa de alcance de patamares mais

satisfatórios de emprego das tecnologias de informação e comunicação para aumentar o crescimento e a competitividade natural do mercado junto à melhoria do bem-estar da população usuária, conforme avaliado no *Network Readiness Index Score*.

Para as dimensões “Liderança e Governança” e “Legislação, Política e Conformidade”, duas das quatro categorias avaliadas, atualmente, como de nível intermediário de maturidade para saúde digital no Brasil, observa-se, fundamentalmente, a necessidade de implementação completa de planos, estratégias e regulamentações. A “Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028”, por exemplo, já estabelece ações para estimular o desenvolvimento de um ecossistema de inovação no qual o SUS, organizações privadas e filantrópicas de saúde, empresas de tecnologia, *startups*, universidades, centros de pesquisa e outros atores são considerados. Nesse ambiente, como sugerido na estratégia, espera-se, respeitados critérios éticos e legais, como a Lei Geral de Proteção de Dados, compartilhar informações e experiências, bem como exercitar, testar e avaliar novos modelos, padrões e tecnologias.

Para as outras duas dimensões de nível intermediário de maturidade, “Estratégia e Investimento” e “Serviços e Aplicações”, empregando as proposições feitas à luz da Hélice Quíntupla para as carências de avaliação do cenário brasileiro, sugere-se, primeiramente, a inclusão de um planejamento financeiro estruturado de médio e longo prazo, itens relativos a incentivos para PD&I compatíveis com as propostas de ação existentes que ratifiquem sua viabilidade técnica, econômica, social e ambiental, e fortaleçam o compromisso de execução entre os atores envolvidos. Além disso, no que condiz ao aprimoramento necessário a sistemas de saúde digital em escala nacional, gestão da identidade digital dos prestadores de serviços e dos indivíduos, cabe utilizar-se do subsistema “Público baseado na mídia e na cultura” do modelo de inovação para promoção/utilização de análises robustas sobre como a população brasileira (profissionais e pacientes) se relaciona com as tecnologias de informação e comunicação na saúde, sua predisposição em utilizá-las como ferramentas de apoio assistencial e a compreensão dos aspectos culturais e sociais influentes no emprego das alternativas de saúde digital de forma continuada e eficaz.

Por fim, referente ao subsistema “Ambiente Natural” da Hélice Quíntupla, não identificado no GDHI, tem-se que o mesmo também não é verificado nas estratégias brasileiras atuais intrínsecas à saúde digital. Sendo assim, cabe a adoção de TICs na promoção da saúde e do bem-estar da população atuando em benefício da saúde ambiental, especialmente, de maneira preventiva, como no caso de alertas precoces e redução de riscos

naturais à saúde, e de forma responsiva, como na pesquisa e desenvolvimento de vacinas e medicamentos necessários ao combate de doenças transmissíveis que podem comprometer seriamente a saúde da população e a capacidade de fornecimento de cuidados assistenciais do sistema de saúde nacional.

## 5 CONCLUSÃO

O progresso das tecnologias da informação e comunicação na área da saúde tem ocorrido de maneira cada vez mais intensa a partir dos anos 2000. Ao ser desenvolvida dentro do período histórico da chamada 4ª Revolução Industrial, a saúde digital traz consigo o emprego de novos dispositivos, processos e conhecimentos. Apesar dos benefícios potenciais atrelados à promoção da saúde e do bem-estar da população, a saúde digital apresenta desafios importantes como os relativos a aspectos regulatórios, éticos e de tratamento de dados, de cunho econômico-financeiro, de infraestrutura tecnológica e de caráter assistencial. Tais fatores influenciam diretamente a incorporação da saúde digital em estados e nações e estabelecem estágios distintos de evolução de seu emprego nos sistemas de saúde ao redor do mundo.

Dentro dessa perspectiva, a avaliação de maturidade da saúde digital ganha destaque, a fim de identificar o panorama de desenvolvimento de estratégias e iniciativas para implementação, manutenção e expansão de TICs no setor. Uma vez reunidas evidências de políticas e medidas nacionais de promoção da saúde digital em distintas dimensões de análise se estabelece uma oportunidade de suporte aos países no planejamento de soluções, na organização de processos, na proposição de legislações, na priorização e destinação de investimentos e no fomento a capacidades estruturais e intelectuais necessárias à sua operacionalização. Adicionalmente, compõe-se uma fonte de conhecimentos, experiências, limitações e boas práticas para compartilhamento entre sistemas nacionais de saúde.

Através da aplicação do modelo *Global Digital Health Index* (GDHI) para o contexto brasileiro, subsidiado por uma pesquisa bibliográfica e documental, o presente estudo contribui para a avaliação do estágio de maturidade da saúde digital no Brasil. De forma a apresentar as características descritivas sobre modelos de maturidade para saúde digital de âmbito nacional e subnacional e embasar a escolha da estrutura conceitual utilizada neste trabalho, a revisão da literatura reuniu referências provenientes das literaturas acadêmica e cinzenta. De modo geral, pela quantidade de registros observados, percebe-se uma vertente de pesquisa com perfil emergente dentro da última década, principalmente no período entre os anos de 2016 a 2020, e originada, primordialmente, de departamentos nacionais de informática em saúde e de instituições especializadas no tema.

Ao analisar os resultados obtidos da aplicação do GDHI para o Brasil, verifica-se uma perspectiva de maturidade da saúde digital ainda voltada a escopos de planejamento e

organização e pouco efetiva no que diz respeito à implementação e expansão. Objetivamente, com o nível 3 de maturidade, o país se encontra no estágio intermediário da escala do modelo utilizado. Das sete categorias analisadas, quatro possuem níveis de maturidade iguais à média geral do índice (“Liderança e Governança”, “Estratégia e Investimento”, “Legislação, Política e Conformidade” e “Serviços e Aplicações”) e as outras quatro são de níveis inferiores à referência encontrada (“Padrões e Interoperabilidade”, “Infraestrutura” e “Recursos Humanos”). Dentre as categorias de melhor avaliação, pode-se mencionar a dimensão “Liderança e Governança”, em função da existência de um plano nacional estruturado para saúde digital. Em contrapartida, enfatiza-se a dimensão “Recursos Humanos” pelo baixo estágio de maturidade atribuído, tendo em vista o caráter incipiente da qualificação curricular estruturada para profissionais de saúde em formação, da educação continuada para a força de trabalho atuante e do reconhecimento formal de carreiras especializadas em saúde digital.

A análise do GDHI sob a ótica da estrutura de subsistemas da Hélice Quíntupla revela uma concentração de indicadores componentes do GDHI relacionados ao subsistema “Político” do modelo de inovação e conhecimento. Por outro lado, as hélices “Público baseado na mídia e na cultura” e “Ambiente natural” possuem, respectivamente, poucos ou nenhum indicador associado aos parâmetros de avaliação do GDHI. Tal perspectiva indica uma oportunidade de aprimoramento das dimensões de análise do modelo, de maneira a levar em consideração mudanças do cenário global, principalmente, de caráter social e ambiental, influentes na produção de inovação e conhecimento que auxiliam no desenvolvimento da saúde digital.

O presente estudo amplia a literatura relativa à avaliação de maturidade de saúde digital em âmbito nacional e contribui com o aumento da abrangência de aplicação do modelo de inovação Hélice Quíntupla, a partir de uma nova ótica de emprego de seus subsistemas estruturantes, utilizado no contexto das transformações digitais na área da saúde. Além disso, colabora-se com a expansão do uso do *Global Digital Health Index*, fornecendo uma referência para avaliar o estágio de maturidade da saúde digital no Brasil, e com o próprio país a partir da sugestão de alternativas para aprimoramento/elaboração de políticas públicas que auxiliem no progresso da saúde digital.

Finalmente, como recomendação de pesquisas futuras, indica-se a realização de análises comparativas do nível de maturidade da saúde digital identificado para a realidade brasileira com as de outros países, apresentando limitações e avanços, de maneira a extrair e fornecer alternativas para a incorporação das TICs em sistemas de saúde nacionais. Ademais,

sugere-se a elaboração de trabalhos que, a partir dos aspectos complementares de análise elucidados no presente estudo, proponham novos indicadores que equilibrem a avaliação de maturidade da saúde digital à luz da estrutura de subsistemas da Hélice Quíntupla. Neste sentido, tem-se a expectativa de aumento da representatividade, principalmente, das hélices “Público baseado na mídia e na cultura” e “Ambiente Natural”, para robustecer a análise do progresso da saúde digital através de fatores que promovem a inovação e o conhecimento nessa área nos estados e nações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALAMI, H.; GAGNON, M. P.; FORTIN, J. P. **Digital health and the challenge of health systems transformation**. *mHealth*, v. 3, p. 31–31, 2017.

ALLIANZ GLOBAL INVESTORS. **The sixth Kondratieff – long waves of prosperity**. Disponível em: < [https://www.allianz.com/content/dam/onemarketing/azcom/Allianz\\_com/migration/media/press/document/other/kondratieff\\_en.pdf](https://www.allianz.com/content/dam/onemarketing/azcom/Allianz_com/migration/media/press/document/other/kondratieff_en.pdf)>. Acesso em: 14 ago. 2021.

ANS - Agência Nacional de Saúde Suplementar. Nota técnica nº 3/2020/DIRAD-DIDES/DIDES. Disponível em: < [https://www.ans.gov.br/images/stories/noticias/pdf/covid\\_19/Nota\\_Tecnica\\_n\\_3\\_2020\\_DIRAD-DIDES\\_DIDES.pdf](https://www.ans.gov.br/images/stories/noticias/pdf/covid_19/Nota_Tecnica_n_3_2020_DIRAD-DIDES_DIDES.pdf)>. Acesso em: 23.jan.2021.

ARKSEY, H.; O'MALLEY, L. **Scoping studies: Towards a methodological framework**. *International Journal of Social Research Methodology: Theory and Practice*, v. 8, n. 1, p. 19-32, 2005.

ARNKIL, R. et al. **Exploring Quadruple Helix - Outlining user-oriented innovation models**Final Report on Quadruple Helix Research for the CLIQ project. University of Tampere, Work Research Centre. Working Papers, 2010.

BRASIL (1964). **Presidência da República - Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos**. Lei Federal nº 4.516, de 1º de Dezembro de 1964. Cria o Serviço Federal de Processamento de Dados, vinculados ao Ministério da Fazenda. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l4516.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4516.htm)>. Acesso em: 2 ago. 2020.

BRASIL (1997). **Presidência da República - Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos**. Lei Federal nº 9.507, de 12 de Novembro de 1997. Regula o direito de acesso a informações e disciplina o rito processual do habeas data. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9507.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9507.htm)>. Acesso em: 2 ago. 2020.

BRASIL (2001a). **Ministério da Educação**. Conselho Nacional De Educação - Câmara De Educação Superior. Resolução CNE/CES nº 3, de 7 de Novembro de 2001. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Enfermagem. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES03.pdf>>. Acesso em: 23 jan. 2021.

BRASIL (2001b). **Ministério da Educação**. Conselho Nacional De Educação - Câmara De Educação Superior. Resolução CNE/CES nº 5, de 7 de Novembro de 2001. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Nutrição. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES05.pdf>>. Acesso em: 23 jan. 2021.

BRASIL (2001c). **Ministério da Educação**. Conselho Nacional De Educação - Câmara De Educação Superior. Resolução CNE/CES nº 4, de 19 de Fevereiro de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Fisioterapia. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES042002.pdf>>. Acesso em: 6 jul. 2020.

BRASIL (2002a). **Ministério da Educação**. Conselho Nacional De Educação - Câmara De Educação Superior. Resolução CNE/CES nº 5, de 19 de Fevereiro de 2002. Institui Diretrizes

Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Fonoaudiologia. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES052002.pdf>>. Acesso em: 23 jan. 2021.

BRASIL (2004). **Presidência da República Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos**. Lei Federal nº 10.973, de 2 de Dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm)>. Acesso em: 6 jul. 2021.

BRASIL (2008a). **Ministério da Saúde - DATASUS**. SINASC-Sistema de Informações de Nascidos Vivos. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=060702>>. Acesso em: 7 fev. 2021.

BRASIL (2008b). **Ministério da Saúde - DATASUS**. SIM-Sistema de Informações de Mortalidade. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=060701>>. Acesso em: 7 fev. 2021.

BRASIL (2009). **Ministério da Saúde**. A experiência brasileira em sistemas de informação em saúde - Ministério da Saúde, Organização Pan-Americana da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2009. Disponível em: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/experiencia\\_brasileira\\_sistemas\\_saude\\_volume1.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/experiencia_brasileira_sistemas_saude_volume1.pdf)>. Acesso em: 6 jul. 2020.

BRASIL (2011a). **Ministério da Saúde - Gabinete do Ministro**. Portaria Nº 940, de 28 de Abril de 2011. Regulamenta o Sistema Cartão Nacional de Saúde (Sistema Cartão). Disponível em: <[https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt0940\\_28\\_04\\_2011.html](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt0940_28_04_2011.html)>. Acesso em: 2 ago. 2020.

BRASIL (2011b). **Ministério da Saúde - Gabinete do Ministro**. Portaria Nº 2.073, de 31 de Agosto de 2011. Regulamenta o uso de padrões de interoperabilidade e informação em saúde para sistemas de informação em saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde, nos níveis Municipal, Distrital, Estadual e Federal, e para os sistemas privados e do setor de saúde suplementar. Disponível em: <[https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2073\\_31\\_08\\_2011.html](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2073_31_08_2011.html)>. Acesso em: 6 jul. 2020.

BRASIL (2013a). **Ministério da Saúde - Gabinete do Ministro - Comissão Intergestores Tripartite**. Resolução Nº 6, de 6 de Novembro de 2013. Dispõe sobre as regras para implantação de novos aplicativos, sistemas de informação em saúde ou novas versões de sistemas e aplicativos já existentes no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) e que envolvam a sua utilização pelo Ministério da Saúde e Secretarias Estaduais, do Distrito Federal e Municipais de Saúde. Disponível em: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cit/2013/res0006\\_06\\_11\\_2013.html](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cit/2013/res0006_06_11_2013.html)>. Acesso em: 08 ago. 2020.

BRASIL (2013b). **Ministério da Saúde - Gabinete do Ministro**. Portaria Nº 1.412, de 10 de Julho de 2013. Institui o Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica (SISAB). Disponível em: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt1412\\_10\\_07\\_2013.html](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt1412_10_07_2013.html)>. Acesso em: 8 ago. 2020.

BRASIL (2014a). **Atos do Poder Legislativo**. Lei Nº 12.965, de 23 de Abril de 2014. Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil. Disponível

em: <[https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/30054611/do1-2014-04-24-lei-n-12-965-de-23-de-abril-de-2014-30054600](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/30054611/do1-2014-04-24-lei-n-12-965-de-23-de-abril-de-2014-30054600)>. Acesso em: 8 ago. 2020.

BRASIL (2014b). **Ministério da Saúde** - Secretaria de Atenção à Saúde. Portaria N° 118, de 18 de Fevereiro de 2014. Desativa automaticamente no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (SCNES) os Estabelecimentos de Saúde que estejam há mais de 6 (seis) meses sem atualização cadastral. Disponível em: <[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saud\\_elegis/sas/2014/prt0118\\_18\\_02\\_2014.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saud_elegis/sas/2014/prt0118_18_02_2014.html)>. Acesso em: 30 jan. 2021.

BRASIL (2014c). **Ministério da Educação** - Conselho Nacional De Educação - Câmara De Educação Superior. Resolução N° 3, De 20 de Junho de 2014. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Course de Graduação em Medicina e dá outras providências. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=15874rces003-14&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=15874rces003-14&Itemid=30192)>. Acesso em: 23 jan. 2021.

BRASIL (2015a). **Ministério da Saúde** - Conselho Nacional de Saúde. Plano Nacional de Saúde 2016-2019. Disponível em: <[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano\\_nacional\\_saude\\_2016\\_2019\\_30032015\\_final.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_nacional_saude_2016_2019_30032015_final.pdf)>. Acesso em: 1 ago. 2020.

BRASIL (2015b). **Ministério da Saúde**. Cartão Nacional de Saúde. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/cartao-nacional-de-saude>>. Acesso em: 16 jan. 2021.

BRASIL (2015c). **Ministério da Saúde** - Biblioteca Virtual em Saúde. Ministério da Saúde lança versão digital do Cartão SUS. Disponível em: <<https://bvsms.saude.gov.br/cidadaoagencia-saude-tema-escolha-mes-escolha-ano-buscar-rss-data-de-cadastro-28-08-2015-as-12-08-45-alterado-em-31-08-2015-as-10-08-52-inovacao-ministerio-da-saude-lanca-versao-digital-do-cartao-sus/>>. Acesso em: 16 jan. 2021.

BRASIL (2016a). **Ministério da Saúde** - Secretaria-Executiva. Departamento de Monitoramento e Avaliação do SUS. Política Nacional de Informação e Informática em Saúde. Disponível em: <[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica\\_nacional\\_infor\\_informatica\\_saude\\_2016.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_infor_informatica_saude_2016.pdf)>. Acesso em: 8 ago. 2020.

BRASIL (2016b). **Atos do Poder Legislativo**. Lei N° 13.243, de 11 de Janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimentocientífico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera aLei no 10.973, de 2 de dezembro de 2004, aLei no 6.815, de 19 de agosto de 1980, aLei no 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei no12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei no8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei no8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei no8.010, de 29 de março de 1990, a Lei no8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei no12.772, de 28 de dezembro de 2012, nostermos da Emenda Constitucional no 85, de26 de fevereiro de 2015. **Diário Oficial União**, Brasília, DF, 12 jan. 2016. Disponível em: <[https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/21155645/do1-2016-01-12-lei-no-13-243-de-11-de-janeiro-de-2016-21155131](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/21155645/do1-2016-01-12-lei-no-13-243-de-11-de-janeiro-de-2016-21155131)>. Acesso em: 16 jan. 2021.

BRASIL (2016c). **Ministério da Saúde** - Conselho Nacional de Secretários de Saúde. Resolução N. 5, de 25 de Agosto de 2016. Institui o Comitê Gestor da Estratégia e-Saúde e define a sua composição, competência, funcionamento e unidades operacionais na estrutura do Ministério da Saúde. Disponível em: <[https://www.conass.org.br/wp-content/uploads/2016/12/RESOLUCAO-N\\_5\\_16.pdf](https://www.conass.org.br/wp-content/uploads/2016/12/RESOLUCAO-N_5_16.pdf)>. Acesso em: 16 jan. 2021.

BRASIL (2016d). **Ministério da Saúde** - Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos - Departamento de Gestão e Incorporação de Tecnologias em Saúde. Entendendo a Incorporação de Tecnologias em Saúde no SUS: como se envolver. Disponível em: <[https://bvsmis.saude.gov.br/bvsmis/publicacoes/entendendo\\_incorporacao\\_tecnologias\\_sus\\_envolver.pdf](https://bvsmis.saude.gov.br/bvsmis/publicacoes/entendendo_incorporacao_tecnologias_sus_envolver.pdf)>. Acesso em: 17 jan. 2021.

BRASIL (2017a). **Ministério da Saúde** - Comitê Gestor da Estratégia e-Saúde. Estratégia E-Saúde para o Brasil. Disponível em: <[https://saudedigital.saude.gov.br/wp-content/uploads/2020/02/Estrategia-e-saude-para-o-Brasil\\_CIT\\_20170604.pdf](https://saudedigital.saude.gov.br/wp-content/uploads/2020/02/Estrategia-e-saude-para-o-Brasil_CIT_20170604.pdf)>. Acesso em: 8 ago. 2020.

BRASIL (2017b). **Ministério da Saúde** - Secretaria Executiva - DATASUS. Plano Diretor de Tecnologia da Informação 2017-2018. Disponível em: <[http://datasus1.saude.gov.br/images/pdti/PDTI\\_MS\\_1718.pdf](http://datasus1.saude.gov.br/images/pdti/PDTI_MS_1718.pdf)>. Acesso em: 30 ago. 2020.

BRASIL (2017c). **Presidência da República - Secretaria Geral Subchefia para Assuntos Jurídicos**. Decreto de 29 de Novembro de 2017. Dispõe sobre o Conjunto Mínimo de Dados da Atenção à Saúde. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/dsn/Dsn14501.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/dsn/Dsn14501.htm)>. Acesso em: 30 jan. 2021.

BRASIL (2017d). **Ministério da Saúde** - Secretaria de Atenção Primária à Saúde. O que é Prontuário Eletrônico do Cidadão? Disponível em: <<https://aps.saude.gov.br/noticia/2300>>. Acesso em: 8 ago. 2020.

BRASIL (2017e). **Ministério da Saúde** - Secretaria de Atenção Primária à Saúde - Departamento de Atenção Básica. Relatórios do Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica (SISAB) - Nota Técnica. Disponível em: <[https://www.conasems.org.br/wp-content/uploads/2017/09/Nota\\_0641851\\_Nota\\_Tecnica\\_\\_\\_SISAB\\_\\_\\_Todos\\_os\\_relatorios-1.pdf](https://www.conasems.org.br/wp-content/uploads/2017/09/Nota_0641851_Nota_Tecnica___SISAB___Todos_os_relatorios-1.pdf)>. Acesso em: 30 jan. 2021.

BRASIL (2017f). **Ministério da Educação** - Conselho Nacional De Educação - Câmara De Educação Superior. Resolução Nº 6, de 19 de Outubro de 2017. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Farmácia e dá outras providências. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/outubro-2017-pdf/74371-rces006-17-pdf/file>>. Acesso em: 23 jan. 2021.

BRASIL (2017g). **Ministério da Educação** - Conselho Nacional De Educação - Câmara De Educação Superior. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Saúde Coletiva. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/setembro-2017-pdf/72431-pces24-2-17-pdf/file>>. Acesso em: 23 jan. 2021.

BRASIL (2018a). **Presidência da República** - Secretaria-Geral - Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto Nº 9.283, de 7 de Fevereiro de 2018. Regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, o art. 24, § 3º, e o art. 32, § 7º, da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, o art. 1º da Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, e o art. 2º, caput, inciso I, alínea "g", da Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e altera o Decreto nº 6.759, de 5 de fevereiro de 2009, para estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/decreto/](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/)>

d9283.htm>. Acesso em: 16 jan. 2021.

BRASIL (2018b). **Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão** - Secretaria de Orçamento Federal. Orçamentos Da União Projeto De Lei Orçamentária Exercício Financeiro 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/planejamento/orcamento/orcamentos-anuais/2019/ploa/volume-4-tomo-i.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2021.

BRASIL (2018c). **Atos do Poder Legislativo**. Lei N° 13.709, de 14 de Agosto de 2018. Dispõe sobre a proteção de dados pessoais e altera a Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014 (Marco Civil da Internet). **Diário Oficial União**, Brasília, DF, 15 ago. 2018. Disponível em: <[https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/36849373/do1-2018-08-15-lei-no-13-709-de-14-de-agosto-de-2018-36849337](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/36849373/do1-2018-08-15-lei-no-13-709-de-14-de-agosto-de-2018-36849337)>. Acesso em: 17 jan. 2021.

BRASIL (2018d). **Atos do Poder Legislativo**. Lei N° 13.787, de 27 de Dezembro de 2018. Dispõe sobre a digitalização e a utilização de sistemas informatizados para a guarda, o armazenamento e o manuseio de prontuário de paciente. **Diário Oficial União**, Brasília, DF, 28 dez. 2018 Disponível em: <[https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/57221806/do1-2018-12-28-lei-n-13-787-de-27-de-dezembro-de-201857221499](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/57221806/do1-2018-12-28-lei-n-13-787-de-27-de-dezembro-de-201857221499)>. Acesso em: 17jan. 2021.

BRASIL (2018e). **Ministério da Educação** - Diretrizes Curriculares - Cursos de Graduação. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12991>>. Acesso em: 23 jan . 2021.

BRASIL (2018f). **Ministério da Educação** - Conselho Nacional de Educação - Câmara de Educação Superior. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Odontologia. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=127951-pces803-18-1&category\\_slug=outubro-2019&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=127951-pces803-18-1&category_slug=outubro-2019&Itemid=30192)>. Acesso em: 23 jan. 2021.

BRASIL (2018g). **Ministério da Educação** - Conselho Nacional de Educação - Câmara de Educação Superior. Resolução N° 6, de 18 de Dezembro de 2018. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Educação Física e dá outras providências. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2018-pdf/104241-rces006-18/file>>. Acesso em: 23 jan. 2021.

BRASIL (2019a). **Presidência da República** - Secretaria-Geral - Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto N° 9.795, de 17 de Maio de 2019. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério da Saúde, remaneja cargos em comissão e funções de confiança, transforma funções de confiança e substitui cargos em comissão do Grupo-Direção e Assessoramento Superiores - DAS por Funções Comissionadas do Poder Executivo - FCPE. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2019/decreto/D9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D9795.htm)>. Acesso em: 16 jan. 2021.

BRASIL (2019b). **Ministério da Saúde** - Gabinete do Ministro - Comissão Intergestores Tripartite. Resolução N° 46, de 29 de Agosto de 2019. Institui o Comitê Gestor da Estratégia de Saúde Digital e define a sua composição, as suas competências e as suas unidades operacionais na estrutura do Ministério da Saúde, em substituição ao Comitê Gestor da

Estratégia de e-Saúde no Brasil. **Diário Oficial União**, Brasília, DF, 11 out. 2019. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-n-46-de-29-de-agosto-de-2019-221309239>>. Acesso em: 16 jan. 2021.

BRASIL (2019c). **Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão** - Secretaria de Orçamento Federal. Orçamentos Da União Projeto De Lei Orçamentária Exercício Financeiro 2020. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Projetos/PLN/2019/Anexo/MS G395-19-Volume%20I.pdf](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Projetos/PLN/2019/Anexo/MS G395-19-Volume%20I.pdf)>. Acesso em: 17 jan. 2021.

BRASIL (2019d). **Entidades de Fiscalização do Exercício das Profissões Liberais/ Conselho Federal de Medicina**. Resolução N° 2.227, de 13 de Dezembro de 2018. Define e disciplina a telemedicina como forma de prestação de serviços médicos mediados por tecnologias. **Diário Oficial União**, Brasília, DF, 06 fev. 2019. Disponível em: <[https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/62181135/do1-2019-02-06-resolucao-n-2-227-de-13-de-dezembro-de-2018-62180763](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/62181135/do1-2019-02-06-resolucao-n-2-227-de-13-de-dezembro-de-2018-62180763)>. Acesso em: 23 jan. 2021.

BRASIL (2019e). **Ministério da Saúde**. E-Sus Atenção Básica - Manual de Uso do Sistema com Prontuário Eletrônico do Cidadão - Capítulo Introdutório - Base Conceitual do Sistema. Disponível em: <[http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/documentos/esus/Manual\\_PEc\\_3\\_1.pdf](http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/documentos/esus/Manual_PEc_3_1.pdf)>. Acesso em: 30 jan. 2021.

BRASIL (2020a). **Ministério da Saúde** - Secretaria Executiva - DATASUS. Plano De Ação, Monitoramento e Avaliação da Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2019-2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-digital/a-estrategiabrasileira/PlanodeAoMonitoramentoeAvaliao.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2020.

BRASIL (2020b). **Ministério da Saúde** - Gabinete do Ministro. Portaria N° 1.434, de 28 de Maio de 2020. Institui o Programa Conecte SUS e altera a Portaria de Consolidação nº 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. **Diário Oficial União**, Brasília, DF, 29 mai. 2020. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-1.434-de-28-de-maio-de-2020-259143327>>. Acesso em: 15 dez. 2020.

BRASIL (2020c). **Ministério da Saúde** - Secretaria Executiva - DATASUS. Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028. Disponível em: <[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estrategia\\_saude\\_digital\\_Brasil.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estrategia_saude_digital_Brasil.pdf)>. Acesso em: 15 dez. 2020

BRASIL (2020d). **Ministério da Saúde**. Plano Nacional de Saúde 2020-2023. Disponível em: <[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano\\_nacional\\_saude\\_2020\\_2023.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_nacional_saude_2020_2023.pdf)>. Acesso em: 1 ago. 2020.

BRASIL (2020e). **Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão** - Secretaria de Orçamento Federal. Orçamentos Da União Projeto De Lei Orçamentária Exercício Financeiro 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/planejamento-e-orcamento/orcamento/orcamentos-anuais/2021/ploa/Volume%20I%20PLOA%202021.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2021.

BRASIL (2020f). **Atos do Poder Legislativo**. Lei Nº 13.989, de 15 de Abril de 2020. Dispõe sobre o uso da telemedicina durante a crise causada pelo coronavírus (SARS-CoV-2). **Diário Oficial União**, Brasília, DF, 16 abr. 2020. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/du/-/lei-n-13.989-de-15-de-abril-de-2020-252726328>>. Acesso em: 16 jan. 2021.

BRASIL (2020g). **Ministério da Saúde** - Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde. Departamento de Gestão da Educação na Saúde. Curso Técnico em Agente Comunitário de Saúde – ACS: Diretrizes e Orientações para a Formação. Disponível em: <[https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/curso\\_tecnico\\_acs\\_3educacao.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/curso_tecnico_acs_3educacao.pdf)>. Acesso em: 23 jan. 2021.

BRASIL (2020h). **Ministério da Saúde** - Conselho Nacional de Secretarias Municipais de Saúde. Programa Educacional em Saúde Digital lança cursos autoinstrutivos e gratuitos. Disponível em: <[https://www.conasems.org.br/orientacao\\_ao\\_gestor/programa-educacional-em-saude-digital-cgisd-datasus/](https://www.conasems.org.br/orientacao_ao_gestor/programa-educacional-em-saude-digital-cgisd-datasus/)>. Acesso em: 20 dez. 2020.

BRASIL (2020i). **Ministério da Saúde** - Secretaria Executiva - DATASUS. Plano Diretor de Tecnologia da Informação 2019-2021. Disponível em: <<https://datasus.saude.gov.br/wp-content/uploads/2020/05/22052020v5.pdf>>. Acesso em: 30 ago. 2020.

BRASIL (2020j). **Ministério da Saúde** - Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Informatiza APS. Disponível em: <<https://aps.saude.gov.br/ape/informatizaaps>>. Acesso em: 15 dez. 2020.

BRASIL (2020k). **Ministério da Saúde**. Fases do Projeto RNDS. Disponível em: <<https://rnnds.saude.gov.br/fases-do-projeto/#:~:text=O%20projeto%20da%20RNDS%20j%C3%A1,iniciado%20em%20mar%C3%A7o%20de%202020.>>>. Acesso em: 19 dez. 2020.

BRASIL (2020l). **Ministério da Saúde** - Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Transição de registro do SIPNI para eSUS APS encerra em 31 de julho. Disponível em: <<https://aps.saude.gov.br/noticia/9278>>. Acesso em: 31 jan. 2021.

BRASIL (2020m). **Senado Federal**. Lei Geral Proteção de Dados entra em vigor. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2020/09/18/lei-geral-de-protecao-de-dados-entra-em-vigor>>. Acesso em: 10 jan. 2021.

BRASIL (2020n). **Ministério da Saúde** - Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Disponível em: <<https://aps.saude.gov.br/noticia/10017>>. Acesso em: 16 jan. 2021.

BROOMHEAD, S. C. et al. **Applicability of the five case model to African eHealth investment decisions**. BMC Health Services Research, v. 20, n. 1, p. 1–15, 2020.

CAMPBELL, D. F. J.; CARAYANNIS, E. G.; REHMAN, S. S. **Quadruple Helix Structures of Quality of Democracy in Innovation Systems: the USA, OECD Countries, and EU Member Countries in Global Comparison**. Journal of the Knowledge Economy, v. 6, n. 3, p. 467–493, 2015.

CAPES (2016). **Ministério da Educação**. Plataforma Sucupira. Disponível em: <<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf>>. Acesso em: 23 jan. 2021.

CARAYANNIS, E. G.; BARTH, T. D.; CAMPBELL, D. F. **The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation.** Journal of Innovation and Entrepreneurship, v. 1, n. 1, p. 2, 2012.

CARAYANNIS, E. G.; CAMPBELL, D. F. J. **“Mode 3” and “Quadruple Helix”: Toward a 21st century fractal innovation ecosystem.** International Journal of Technology Management, v. 46, n. 3–4, p. 201–234, 2009.

CARAYANNIS, E. G.; CAMPBELL, D. F. J. **Triple helix, Quadruple helix and Quintuple helix and how do Knowledge, Innovation and the Environment relate to Each other? a proposed framework for a trans-disciplinary analysis of sustainable development and social ecology.** International Journal of Social Ecology and Sustainable Development, v. 1, n. 1, p. 41–69, 2010.

CARAYANNIS, E. G.; RAKHMATULLIN, R. **The Quadruple/Quintuple Innovation Helixes and Smart Specialisation Strategies for Sustainable and Inclusive Growth in Europe and Beyond.** Journal of the Knowledge Economy, v. 5, n. 2, p. 212–239, 2014.

CASARAMONA, A.; SAPIA, A.; SORACI, A. **How TOI and the Quadruple and Quintuple Helix Innovation System Can Support the Development of a New Model of International Cooperation.** Journal of the Knowledge Economy, v. 6, n. 3, p. 505–521, 2015.

CFM - Conselho Federal de Medicina (2020). **Ofício CFM Nº 1756/2020 – COJUR.** Disponível em: <[https://portal.cfm.org.br/images/PDF/2020\\_oficio\\_telemedicina.pdf](https://portal.cfm.org.br/images/PDF/2020_oficio_telemedicina.pdf)>. Acesso em: 23 jan. 2021.

CFM - Conselho Federal de Medicina (2007). **Resolução CFM Nº 1.821/2007.** Disponível em: <<https://sistemas.cfm.org.br/normas/visualizar/resolucoes/BR/2007/1821>>. Acesso em: 2 ago. 2020.

CFN - Conselho Federal de Nutricionistas (2020). **Resolução CFN Nº 646, de 18 de março de 2020.** Disponível em: <<https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2020/03/Resol-CFN-646-codigo-etica.pdf>>. Acesso em: 23 jan. 2021.

CNM - Confederação Nacional dos Municípios (2020). **Recursos para informatização das equipes de atenção básica à saúde estão disponíveis.** Disponível em: <<https://www.cnm.org.br/comunicacao/noticias/atencao-novos-recursos-para-informatizacao-das-equipes-de-atencao-basica-a-saude-sao-liberados-pelo-governo>>. Acesso em: 24 jan. 2021.

COFFITO - Conselho Federal de Nutricionistas (2020). **Resolução Nº 516, de 20 de março de 2020.** Disponível em: <<https://www.coffito.gov.br/nsite/?p=15825>>. Acesso em: 23 jan. 2021.

COSTA, C. G. A.; MARIN, H. D. F. **Monitoramento e Avaliação da Saúde Digital: atualização dos métodos e modelos de maturidade.** Journal of Health Informatics, v. 12, n. 4, p. 125–133, 2020.

CRESSWELL, K. et al. **Reconceptualising the digital maturity of health systems**. *The Lancet Digital Health*, v. 1, n. 5, p. e200–e201, 2019.

DATASUS (2019a). **DATASUS - Histórico**. Disponível em: <[DATASUS \(2019b\). \*\*32ª Reunião Ordinária do Comitê Gestor da Estratégia de Saúde Digital\*\*. Disponível em: <\[DATASUS \\(2021\\). \\*\\*CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde\\*\\*. Disponível em: <\\[DIGITAL HEALTH INDEX \\\(2020a\\\). \\\*\\\*Global Digital Health Index Indicator\\\*\\\*. Disponível em: <\\\[DIGITAL HEALTH INDEX \\\\(2020b\\\\). \\\\*\\\\*Global Digital Health Index Indicator Guide\\\\*\\\\*. Disponível em: <\\\\[DIGITAL HEALTH INDEX \\\\\(2020c\\\\\). \\\\\*\\\\\*Global Digital Health Index Methodology\\\\\*\\\\\*. Disponível em: <\\\\\[DIGITAL SQUARE \\\\\\(2019a\\\\\\). \\\\\\*\\\\\\*How digital health maturity can inform global goods design\\\\\\*\\\\\\*. Disponível em: <\\\\\\[DIGITAL SQUARE \\\\\\\(2019b\\\\\\\). \\\\\\\*\\\\\\\*Global Goods Guidebook\\\\\\\*\\\\\\\*. Disponível em: <\\\\\\\[>\\\\\\\]\\\\\\\(https://static1.squarespace.com/static/59bc3457ccc5c5890fe7cacd/t/5ced6f3c7817f7e261ddbc0a/1559064401781/Global-Goods-Guidebook\\\\\\\_V1.pdf\\\\\\\)>. Acesso em: 9 jan. 2021\\\\\\]\\\\\\(https://digitalsquare.org/blog/2019/12/6/how-digital-health-maturity-can-inform-global-goods-design.></a>>. Acesso em: 6 jul. 2020.</p></div><div data-bbox=\\\\\\)\\\\\]\\\\\(http://index.digitalhealthindex.org/methodology.></a>>. Acesso em: 6 jul. 2020.</p></div><div data-bbox=\\\\\)\\\\]\\\\(http://index.digitalhealthindex.org/indicators\\\\_info.></a>>. Acesso em: 6 jul. 2020.</p></div><div data-bbox=\\\\)\\\]\\\(https://www.digitalhealthindex.org.></a>>. Acesso em: 6 jul. 2020.</p></div><div data-bbox=\\\)\\]\\(http://cnes.datasus.gov.br/></a>>. Acesso em: 30 jan. 2021.</p></div><div data-bbox=\\)\]\(http://datasus1.saude.gov.br/noticias/atualizacoes/1171-jacson-barros-coordena-a-32-reuniao-ordinaria-do-comite-gestor-da-estrategia-de-saude-digital.></a>>. Acesso em: 16 jan. 2021.</p></div><div data-bbox=\)](https://datasus.saude.gov.br/so-bre-o-datasus/#:~:text=O%20Departamento%20de%20Inform%C3%A1tica%20do,no%20D.O.U.%20de%2019.04.1991.></a>>. Acesso em: 2 ago. 2020.</p></div><div data-bbox=)

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: From National Systems and “mode 2” to a Triple Helix of university-industry-government relations. **Research Policy**, v. 29, n. 2, p. 109–123, 2000.

FAGHERAZZI, G. et al. **Digital health strategies to fight COVID-19 worldwide: Challenges, recommendations, and a call for papers**. *Journal of Medical Internet Research*, v. 22, n. 6, 2020.

FALAGAS, M. E. et al. **Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: strengths and weaknesses**. *The FASEB Journal*, v. 22, n. 2, p. 338–342, 2008.

FARIA, A.; ALMEIDA, R. J. DE. **Fatores de sucesso e condições de contorno para a gestão, operação e avaliação de parques tecnológicos no Brasil: modelo de referência à luz da Hélice Tríplice**. 26a Conferência ANPROTEC, Fortaleza-CE, Brasil. 2016.

FDA (2020). **Digital Health Innovation Action Plan**. Disponível em: <

FRANK, S. **Digital Health Care-The Convergence of Health Care and the Internet.** Journal of Ambulatory Care Management, v. 23, n. 2, p. 8–17, 2000.

GALVAO, A. et al. **Triple helix and its evolution: a systematic literature review.** Journal of Science and Technology Policy Management, v. 10, n. 3, p. 812–833, 2019.

GALVÃO, J. S. P.; SOUZA, M. H. DA S.; MENDES, S. F. B. **Mobile health technologies to improve the information system of the national immunization program - sipni.** Revista JRG de Estudos Acadêmicos, v. 3, n. 7, p. 224–239, 2020.

GERHARD SCHLATT. **The Quality of Democracy-Concept vs. the Quintuple Helix: On the Virtues of Minimalist vs. Maximalist Approaches in Assessing the Quality of Democracy and the Quality of Society.** International Journal of Social Ecology and Sustainable Development, v. 4, n. 66–85, 2012.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GLOBAL DEVELOPMENT INCUBATOR (2019). **The State of Digital Health.** Disponível em: <<https://www.digitalhealthindex.org/stateofdigitalhealth19>>. Acesso em: 10 jan. 2021.

GRININ, L. E; GRININ, A. L; KOROTAYEV, A. **Forthcoming Kondratieff wave, Cybernetic Revolution, and global ageing.** Technological Forecasting and Social Change, v. 115, p. 52-68, 2017.

GRUNDEL, I.; DAHLSTRÖM, M. **A Quadruple and Quintuple Helix Approach to Regional Innovation Systems in the Transformation to a Forestry-Based Bioeconomy.** Journal of the Knowledge Economy, v. 7, n. 4, p. 963–983, 2016.

HARTER, D. E.; KRISHNAN, M. S.; SLAUGHTER, S. A. **Effects of process maturity on quality, cycle time and effort in software product development.** Management Science, v. 46, n. 4, p. 451–466, 2000.

HEALTH DATA COLLABORATIVE (2017). **Digital Health and Interoperability (DH&I) Working Group Meeting.** Disponível em: <[https://www.healthdatacollaborative.org/fileadmin/uploads/hdc/Documents/Working\\_Groups/Digital\\_Health\\_Interoperability\\_Working\\_Group/DH\\_I\\_WG\\_Dec2017\\_Meeting\\_-\\_Final\\_Report.pdf](https://www.healthdatacollaborative.org/fileadmin/uploads/hdc/Documents/Working_Groups/Digital_Health_Interoperability_Working_Group/DH_I_WG_Dec2017_Meeting_-_Final_Report.pdf)>. Acesso em: 7 jul. 2020.

HEALTH ENABLED (2016). **Global Digital Health Index November Workshop Report.** Disponível em: <<https://static1.squarespace.com/static/5ace2d0c5cfd792078a05e5f/t/5b11697370a6ad1efbecfb5/1527867763973/GDHI+Cape+Town+report.pdf>>. Acesso em: 9 jan. 2021.

HEALTH ENABLED (2019). **Global Health Index Launch 2019.** Disponível em: <<http://healthenabled.org/wordpress/global-health-index-launch-2019/>>. Acesso em: 8 jul. 2020.

HIMSS (2020). **Digital Health: A Framework for Healthcare Transformation White Paper.** Disponível em: <<https://www.himss.org/resources/digital-health-framework-healthcare-transformation-white-paper>>. Acesso em: 6 jul. 2020.

IBBS, C. W.; KWAK, Y. H. **Assessing project management maturity**. Project Management Journal, v. 31, n. 1, p. 32–43, 2000.

IBGE (2020). **Agência IBGE**. IBGE estima população do país em 211,8 milhões de habitantes. Disponível em: <<https://censos.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/28676-ibge-estima-populacao-do-pais-em-211-8-milhoes-de-habitantes>>. Acesso em: 16 jan. 2021.

IBGE (2021). **Sistema de Estatísticas Vitais**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/26177-pareamento-de-dados.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 7 fev. 2020.

INFOWAY (2015). **Information Network (HIN) Maturity Model**. Disponível em: <<https://www.colleaga.org/sites/default/files/attachments/hin-discussion-paper-maturity-model-en.pdf>>. Acesso em: 09 jan. 2021.

IPEA (2020). **Novas tecnologias e normatização ampliam espaço para telessaúde no Brasil**. Disponível em: <<https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/227-novas-tecnologias-e-normatizacao-ampliam-espaco-para-telessaude-no-brasil>>. Acesso em: 18 jan. 2021.

ISSA, A. et al. **Open Innovation in the Workplace: Future Work Lab as a Living Lab**. Procedia CIRP, v. 72, p. 629–634, 2018.

ITSRIO (2019). **Transferência de dados entre Europa e Brasil: Análise da Adequação da Legislação Brasileira**. Disponível em: <[https://itsrio.org/wp-content/uploads/2019/12/Relatorio\\_UK\\_Azul\\_INTERACTIVE\\_Justificado.pdf](https://itsrio.org/wp-content/uploads/2019/12/Relatorio_UK_Azul_INTERACTIVE_Justificado.pdf)>. Acesso em: 17 jan. 2021.

JOHNSTON, A. D. S. **Digital maturity: are we ready to use technology in the NHS?** Future Healthcare Journal, v. 4, n. 3, p. 189–192, 2017.

KONDRATIEV, N. D. **The static and the dynamic view of economics**. The Quarterly Journal of Economics, v. 39, n. 4, p. 575-583, 1925.

KONDRATIEV, N. D. **The long waves in economic life**. The Review of Economics and Statistics, v. 17, n. 6, p. 105-115, 1935.

LENNON, M. R. et al. **Readiness for delivering digital health at scale: Lessons from a longitudinal qualitative evaluation of a national digital health innovation program in the United Kingdom**. Journal of Medical Internet Research, v. 19, n. 2, p. 1–18, 2017.

MAHMOOD, S. et al. **Global Preparedness Against COVID-19: We Must Leverage the Power of Digital Health**. JMIR Public Health Surveill, v. 6, n. 2. 2020.

MCCORMACK, K.; LADEIRA, M. B.; OLIVIERA, M. P. **Supply chain maturity and performance in Brazil**. Supply Chain Management: an International Journal, v. 13, n. 4, p. 272–282, 2008.

MEASURE EVALUATION (2017). **Health Information Systems Interoperability Maturity Toolkit: Self-Assessment Tool Version 1.0 1**. Disponível em: <<https://www.measureevaluation.org/resources/publications/tl-17-03b>>. Acesso em: 09 jan. 2021.

MEASURE EVALUATION (2018). **Global Digital Health Resources and Maturity Models: A Summary**. Disponível em: <<https://www.measureevaluation.org/resources/publications/fs-18-305>>. Acesso em: 6 jul. 2020.

MINEIRO, A.C. et al. **Da Hélice Tríplice A Quintupla: Uma Revisão Sistemática**. Economia e Gestão, p. 17, 2019.

MOHER, D. et al. **Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses : the PRISMA statement**. Research Methods & Reporting, v. 2535, p. 1–8, 2009.

MURRAY, A. **CEOs: The revolution is coming**. Disponível em: <<https://fortune.com/2016/03/08/davos-new-industrial-revolution/>>. Acesso em: 1 ago. 2020.

NEHTA (2007). **Interoperability Framework v2.0**. Disponível em: <[https://www.ghdonline.org/uploads/NEHTA\\_2007\\_-\\_InteroperabilityFramework.pdf](https://www.ghdonline.org/uploads/NEHTA_2007_-_InteroperabilityFramework.pdf)>. Acesso em: 9 jan. 2021.

NETWORK READINESS INDEX (2019). **The Redesigned NRI Model**. Disponível em: <<https://networkreadinessindex.org/2019/nri-2019-analysis/>>. Acesso em: 23 jan. 2021.

NEFIODOW, L. **The sixth Kondratieff: the new long wave in the global economy**. Social Studies, 2014.

OCCELLI, S.; SCALFO, B. **Can we enable digital transition in healthcare delivery? Insights from a survey of telemedicine services in the Piedmont region**. International Journal of E-Planning Research, v. 9, n. 2, p. 43–65, 2020.

OCDE (2020). **As políticas públicas da OCDE para responder ao coronavírus (COVID-19) Saúde ambiental e fortalecendo a resiliência a pandemias**. Disponível em: <<http://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/saude-ambiental-e-fortalecendo-a-resiliencia-a-pandemias-54eb1a65/>>. Acesso em: 9 ago. 2020.

OCDE & EUROSTAT (2018). **Oslo Manual**. Disponível em: <<https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264304604en.pdf?expires=1625331268&id=id&accname=guest&checksum=8C42F463125B1C34D022DC1AB82E8AFC>>. Acesso em: 6 jul. 2020.

OLIVEIRA, V. C. et al. **Aceitação e uso do Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização**. Rev. Latino-Am. Enfermagem, 28, 2020.

PAHO (2018). **Information Systems for Health Toolkit Monitoring and Evaluation Framework**. Disponível em: <<https://www.paho.org/ish/images/toolkit/IS4H-MEF-EN.pdf>>. Acesso em: 9 jan. 2021.

PAHO (2020). **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <[https://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5849:objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel&Itemid=875](https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5849:objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel&Itemid=875)>. Acesso em: 9 ago. 2020.

PEDRAZA, D. F. **Qualidade do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (Sinasc): análise crítica da literatura**. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 17, n. 10, p. 2729–2738, 2012.

Pietrobon, L.; Prado, M. L.; CAETANO, J. C. **Saúde suplementar no Brasil: o papel da Agência Nacional de Saúde Suplementar na regulação do setor**. *Revista de Saúde Coletiva*, v. 18, n. 4, 2008.

PORTER, M.; LEE, T. **The Strategy That Will Fix Health Care**. *Harvard Business Review - HBR*, v. 91, n. 12, 2012.

ROCHA, T. A. H. et al. **Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde: evidências sobre a confiabilidade dos dados**. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 23, n. 1, 2018.

ROMAGUERA, A. A. et al. **Original Concordância e completude dos dados sobre nascidos vivos e óbitos infantis**. *Acta Paulista de Enfermagem*, v. 33, p. 1–8, 2020.

ROWLANDS, D. **What is digital health? And why does it matter?**. Disponível em: <[https://www.hisa.org.au/wpcontent/uploads/2019/12/What\\_is\\_Digital\\_Health.pdf%3F%3Fx97063](https://www.hisa.org.au/wpcontent/uploads/2019/12/What_is_Digital_Health.pdf%3F%3Fx97063)>. Acesso em: 1 ago. 2020.

SANTOS, A. C. **Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde: documentação do sistema para auxiliar o uso das suas informações**. Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca da Fundação Oswaldo Cruz, 2009.

SANTORO, E. **Information technology e digital health a supporto della salute ai tempi della CoViD-19**. *Recenti Progressi in Medicina*, v. 111, n. 7, p. 393-397. 2020.

SBIS (2020a). **História da SBIS**. Disponível em: <<http://www.sbis.org.br/historia-da-sbis>>. Acesso em: 15 dez. 2020a.

SBIS (2020b). **Formação em Informática em Saúde - Programas de Graduação - Tecnólogo e Bacharelado**. Disponível em: <<http://sbis.org.br/formacao-pesquisa-is/>>. Acesso em: 15 dez. 2020.

SBIS (2020c). **Certificado Profissional em Informática em Saúde – cpTICS**. Disponível em: <<http://sbis.org.br/cptics/>>. Acesso em: 15 dez. 2020.

SBIS (2020d). **Profissionais CPTICS Profissionais Certificados**. Disponível em: <<http://sbis.org.br/formacao-pesquisa-is/>>. Acesso em: 15 dez. 2020.

SES-MG. **Sistema Único de Saúde (SUS)**. Disponível em: <<https://www.saude.mg.gov.br/sus>>. Acesso em: 23 jan. 2021.

SCHUMPETER, J. A. **Business Cycles**. McGraw-Hill, New York. 1939.

- SENADO FEDERAL (2020). **Vacatio legis**. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/noticias/glossario-legislativo/vacatio-legis>>. Acesso em: 17 jan. 2021.
- SUNINA, L.; RIVZA, B. **The quintuple Helix model: Way of regional development centres in Latvia to smart public administration**. Research for Rural Development, v. 2, n. February, p. 135–142, 2016.
- SZWARCWALD, C. L. et al. **Avaliação das informações do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos ( SINASC ), Brasil**. Cadernos de Saúde Pública, v. 35, n. 10, p. 1–13, 2019.
- SZWARCWALD, C. L.; FRIAS, P. G.; ROBERTO, P. **Correction of vital statistics based on a proactive search of deaths and live births : evidence from a study of the North and Northeast regions of Brazil**. Population Health Metrics, v. 12, n. 16, p. 1–10, 2014.
- TAJ, M.; KLEIN, M. C. A.; VAN HALTEREN, A. **Digital Health Behavior Change Technology: Bibliometric and Scoping Review of Two Decades of Research**. JMIR Mhealth Uhealth, v. 7, n. 12. 2019.
- TEIXEIRA, L. et al. **Uso do linkage para a melhoria da completude do SIM e do Sinasc nas capitais brasileiras**. Revista de Saúde Pública, v. 51, n. 112, p. 1–13, 2017.
- THUM, M. A.; BALDISSEROTTO, J.; CELESTE, R. K. **Utilização do e-SUS AB e fatores associados ao registro de procedimentos e consultas da atenção básica nos municípios brasileiros**. Cadernos de Saúde Pública, v. 35, n. 2, p. 1–13, 2019.
- UFG - Universidade Federal de Goiás (2015). **Trajetória da Saúde Digital no Brasil**. Disponível em: <<https://www.unasus.gov.br/cursos/curso/46201>>. Acesso em: 14 jun. 2020.
- UNITED NATIONS (2015). **Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development**. Disponível em: <<https://sdgs.un.org/2030agenda>>. Acesso em: 9 ago. 2020.
- UNITED NATIONS (2020). **About the Sustainable Development Goals**. Disponível em: <<https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals>>. Acesso em: 6 jul. 2020.
- WEN, C. L. **Telemedicina e Telessaúde no SUS**. Em Foco, p. 12–15, 2014.
- WHO (2018a). **Digital Health**. Disponível em: <[https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/WH/A71/A71\\_R7-en.pdf?ua=1](https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WH/A71/A71_R7-en.pdf?ua=1)>. Acesso em: 6 jul. 2020.
- WHO (2018b). **Classification of digital health interventions v1.0 A shared language to describe the uses of digital technology for health**. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/260480/WHO-RHR-18.06eng.pdf?%0Asequence=1%0A>>. Acesso em: 6 jul. 2020.
- WHO (2018c). **Time to deliver: report of the WHO Independent High-level Commission on Noncommunicable Diseases**. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272710/9789241514163-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 6 jul. 2020.

WHO (2019). **WHO guideline: recommendations on digital interventions for health system strengthening**. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/311941/9789241550505-eng.pdf?ua=1>>. Acesso em: 6 jul. 2020.

WHO (2020). **Environmental health**. Disponível em: <[https://www.who.int/health-topics/environmental-health#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/environmental-health#tab=tab_1)>. Acesso em: 6 jul. 2020.

WHO & ITU (2012). **National eHealth Strategy Toolkit**. Disponível em: <[https://www.itu.int/dms\\_pub/itu-d/opb/str/D-STR-E\\_HEALTH.05-2012-PDF-E.pdf](https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/str/D-STR-E_HEALTH.05-2012-PDF-E.pdf)>. Acesso em: 6 jul. 2020.

WHO EMRO (2021) . **Environmental health**. Disponível em: <<http://www.emro.who.int/irq/programmes/environmental-health.html+%&cd=10&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>. Acesso em: 9 ago. 2020.

WORDART (2021). **Wordart**. Disponível em: <<https://wordart.com/create>>. Acesso em: 10 jan. 2021.

WORLD ECONOMIC FORUM (2016a). **The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond**. Disponível em: <<https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>>. Acesso em: 7 jun. 2020.

WORLD ECONOMIC FORUM (2016b). **Networked Readiness Index**. Disponível em: <<http://reports.weforum.org/global-information-technology-report-2016/networked-readiness-index/>>. Acesso em: 24 jan. 2021.

WORLD ECONOMIC FORUM (2016c). **What is “networked readiness” and why does it matter?** Disponível em: <<https://www.weforum.org/agenda/2016/07/what-is-networked-readiness-and-why-does-it-matter/>>. Acesso em: 24 jan. 2021.

ZERBINATO, A. V.; BELLO, D. M. **Prontuário Eletrônico : Fatores Críticos de Sucesso e Falha para a Implantação Efetiva**. Universidade Federal Fluminense, 2019.

## ANEXO 1 - GLOBAL DIGITAL HEALTH INDEX (GDHI)

### Anexo 1

<b>Liderança e Governança</b>	
<b>Indicador 1</b> - Saúde digital priorizada a nível nacional através de órgãos/mecanismos dedicados à governação	
<i>O país tem um departamento/agência/grupo de trabalho nacional separado para a saúde digital?</i>	
1	Não existe nenhum órgão de coordenação e/ou a estrutura emergente de governança para a saúde digital constituído.
2	A estrutura de governança é formalmente constituída, embora não totalmente funcional, ou reúne-se regularmente.
3	A estrutura de governança e quaisquer grupos de trabalho relacionados tem um escopo de trabalho e realizam reuniões regulares com a participação e/ou consulta das partes interessadas.
4	A estrutura de governança é totalmente funcional, conduzida pelo governo, consulta outros ministérios e monitora a implementação da saúde digital com base num plano de trabalho.
5	A estrutura de governança da saúde digital é institucionalizada, consulta outros ministérios e monitora a implementação da saúde digital. Está relativamente protegida de interferências ou mudanças organizacionais. A estrutura de governança e os seus grupos de trabalho técnicos enfatizam o equilíbrio de gênero nos membros.
-	
<b>Indicador 2</b> - Saúde digital priorizada em nível nacional através do planeamento	
<i>A saúde digital está incluída e orçada na saúde nacional ou nas estratégias e/ou planos nacionais relevantes? Nota: Este indicador centra-se na inclusão da saúde digital ou da eSaúde na estratégia nacional de saúde.</i>	
1	A saúde digital não está incluída na estratégia nacional de saúde. É implementada de forma <i>ad hoc</i> em programas de saúde.
2	Há alguma discussão sobre a inclusão da saúde digital na saúde nacional ou em outras estratégias ou planos nacionais relevantes. A linguagem proposta para a inclusão da saúde digital na saúde nacional ou em estratégias e/ou planos nacionais relevantes já foi elaborada e está sendo revisada.
3	A saúde digital está incluída na saúde nacional ou em estratégias e/ou planos nacionais relevantes.
4	A saúde digital está sendo implementada como parte da saúde nacional ou de outras estratégias e/ou planos nacionais relevantes.
5	A saúde digital é implementada e periodicamente avaliada e otimizada na saúde nacional ou em outras estratégias e/ou planos nacionais relevantes.

<b>Estratégia e Investimento</b>	
<b>Indicador 3 - Estratégia ou estrutura nacional de eSaúde/saúde digital</b>	
<i>O país possui uma estratégia ou estrutura de eSaúde ou saúde digital e um plano de saúde digital em vigor?</i>	
1	Não há estratégia ou estrutura de saúde digital. Projeto de estratégia ou estrutura de saúde digital desenvolvida, mas não oficialmente revisada.
2	Estratégia ou estrutura nacional de saúde digital aprovada.
3	Plano nacional de saúde digital desenvolvido e aprovado.
4	Estratégia nacional de saúde digital e plano de custos parcialmente implementado com recursos para garantir a implementação completa.
5	Estratégia nacional de saúde digital e plano de custos totalmente implementado com o planejamento em andamento para o próximo ciclo de 3-5 anos.
-	
<b>Indicador 4 - Financiamento público para saúde digital</b>	
<i>Qual o percentual estimado (%) do gasto público anual em saúde comprometido com a saúde digital?</i>	
1	Nenhum item de linha do orçamento para saúde digital disponível. Existe um item de linha do orçamento para saúde digital, mas a proporção não está disponível.
2	Menos de 1%
3	1-3%
4	3-5%
5	Maior que 5%

<b>Legislação, Política e Conformidade</b>	
<b>Indicador 5 - Estrutura legal para proteção de dados (segurança)</b>	
<i>Existe uma lei sobre segurança de dados (armazenamento, transmissão, uso) relevante para a saúde digital?</i>	
1	Não há lei sobre segurança de dados (armazenamento, transmissão, uso) que seja relevante para a saúde digital.
2	Existe uma lei sobre segurança de dados (armazenamento, transmissão, uso) relevante para a saúde digital que foi proposta e está sob revisão.
3	Existe uma lei sobre segurança de dados (armazenamento, transmissão, uso) relevante para a saúde digital que foi aprovada, mas ainda não foi totalmente implementada.
4	Existe uma lei sobre segurança de dados (armazenamento, transmissão, uso) relevante para a saúde digital que foi implementada, mas não aplicada de maneira consistente.
5	Existe uma lei sobre segurança de dados (armazenamento, transmissão, uso) relevante para a saúde digital que foi implementada e aplicada de forma consistente.
-	
<b>Indicador 6 - Leis ou regulamentos de privacidade, confidencialidade e acesso a informações de saúde (Privacidade)</b>	
<i>Existe uma lei para proteger a privacidade individual, governando a propriedade, o acesso e o compartilhamento de dados de saúde digitais individualmente identificáveis?</i>	
1	Não há lei para proteger a privacidade individual, governando a propriedade, o acesso e o compartilhamento de dados de saúde digitais individualmente identificáveis.
2	Existe uma lei para proteger a privacidade individual, governando a propriedade, o acesso e o compartilhamento de dados de saúde digitais individualmente identificáveis, que foram propostos e estão sob revisão.
3	Existe uma lei para proteger a privacidade individual, governando a propriedade, o acesso e o compartilhamento de dados de saúde digitais individualmente identificáveis que foram aprovados, mas ainda não totalmente implementados.
4	Existe uma lei para proteger a privacidade individual, governando a propriedade, o acesso e o compartilhamento de dados de saúde digitais individualmente identificáveis que foram implementados, mas não aplicados de maneira consistente.
5	Existe uma lei para proteger a privacidade individual, governando a propriedade, o acesso e o compartilhamento de dados de saúde digitais individualmente identificáveis que foram implementados e são aplicados de forma consistente.
-	
<b>Indicador 7 - Protocolo para regulamentação ou certificação de dispositivos e/ou serviços digitais de saúde</b>	
<i>Existem protocolos, políticas, estruturas ou processos aceitos que governam o uso clínico e de atendimento ao paciente de dispositivos médicos conectados e serviços de saúde digitais (por exemplo, telemedicina, aplicativos), particularmente em relação à segurança, integridade dos dados e qualidade do atendimento?</i>	
1	Não há protocolos, políticas, estruturas ou processos aceitos que governem o uso de atendimento clínico e de pacientes de dispositivos médicos conectados e serviços de saúde digitais (por exemplo, telemedicina, aplicativos), particularmente em relação à segurança, integridade de dados e qualidade do atendimento.
2	Protocolos, políticas, estruturas ou processos aceitos que governam o uso clínico e de atendimento ao paciente de dispositivos médicos conectados e serviços de saúde digitais (por exemplo, telemedicina, aplicativos), particularmente em relação à segurança, integridade dos dados e qualidade do atendimento, foram propostos e estão sendo revisados.
3	Protocolos, políticas, estruturas ou processos aceitos que governam o uso clínico e de atendimento ao paciente de dispositivos médicos conectados e serviços digitais de saúde (por exemplo, telemedicina, aplicativos), particularmente em relação à segurança, integridade dos dados e qualidade do atendimento, foram aprovados, mas não são totalmente implementados.

4	Protocolos, políticas, estruturas ou processos aceitos que governam o uso clínico e de atendimento ao paciente de dispositivos médicos conectados e serviços de saúde digitais (por exemplo, telemedicina, aplicativos), particularmente em relação à segurança, integridade dos dados e qualidade do atendimento, foram implementados, mas não aplicados de maneira consistente.
5	Protocolos, políticas, estruturas ou processos aceitos que governam o uso clínico e de atendimento ao paciente de dispositivos médicos conectados e serviços digitais de saúde (por exemplo, telemedicina, aplicativos), particularmente em relação à segurança, integridade dos dados e qualidade do atendimento, foram implementados e são aplicados de forma consistente.
-	
<b>Indicador 8 - Segurança e compartilhamento de dados transfronteiriços</b>	
<i>Existem protocolos, políticas, estruturas ou processos aceitos em vigor para oferecer suporte ao intercâmbio e armazenamento seguros de dados entre fronteiras? Isso inclui dados relacionados à saúde que entram em um país, saem de um país e/ou são usados em um país relacionado a um indivíduo de outro país.</i>	
1	Não existem protocolos, políticas, estruturas ou processos aceitos para oferecer suporte ao intercâmbio e armazenamento seguros de dados entre fronteiras.
2	Protocolos, políticas, estruturas ou processos aceitos para troca e armazenamento de dados transfronteiriços foram propostos e estão sob revisão.
3	Protocolos, políticas, estruturas ou processos aceitos para troca e armazenamento de dados entre fronteiras foram aprovados, mas não foram totalmente implementados.
4	Protocolos, políticas, estruturas ou processos aceitos para troca e armazenamento de dados entre fronteiras foram implementados, mas não são aplicados de maneira consistente.
5	Protocolos, políticas, estruturas ou processos aceitos para troca e armazenamento de dados entre fronteiras foram implementados e aplicados de forma consistente.

<b>Recursos Humanos</b>	
<b>Indicador 9</b> - Saúde digital integrada na saúde e treinamento profissional pré-serviço relacionado (antes da implantação)	
<i>A saúde digital faz parte do currículo dos profissionais de saúde e de suporte relacionado à saúde em treinamento, em geral?</i>	
1	Não existe um currículo digital de saúde para os profissionais de saúde como parte dos requisitos de formação pré-serviço.
2	Currículo de saúde digital proposto e em revisão como parte dos requisitos de formação pré-serviço.
3	Está em curso a implementação de currículos digitais de saúde que abrangem cerca de 0-25% dos profissionais de saúde em formação pré-serviço.
4	Saúde digital ensinada em instituições relevantes com uma estimativa de 50-75% de profissionais de saúde em formação pré-serviço.
5	Saúde digital ensinada em instituições relevantes com >75% dos profissionais de saúde em formação pré-serviço.
-	
<b>Indicador 9a</b> - Saúde digital integrada na saúde e treinamento profissional pré-serviço relacionado (antes da implantação)	
<i>Especificamente, a saúde digital faz parte do currículo para médicos em formação?</i>	
1	Não existe um currículo de saúde digital para médicos como parte dos requisitos de formação pré-serviço.
2	Currículo de saúde digital proposto e em revisão como parte dos requisitos de formação pré-serviço para médicos.
3	Está em curso a implementação de um currículo de saúde digital que abrange cerca de 0-25% de médicos em formação pré-serviço.
4	Saúde digital ensinada em instituições relevantes com uma estimativa de 50-75% de médicos em formação pré-serviço.
5	Saúde digital ensinada em instituições relevantes com >75% dos médicos em formação pré-serviço.
-	
<b>Indicador 9b</b> - Saúde digital integrada na saúde e treinamento profissional pré-serviço relacionado (antes da implantação)	
<i>Especificamente, a saúde digital faz parte do currículo dos enfermeiros em treinamento pré-serviço?</i>	
1	Não existe um currículo de saúde digital para enfermeiros como parte dos requisitos de formação pré-serviço.
2	Currículo de saúde digital proposto e em revisão como parte dos requisitos de formação pré-serviço para enfermeiros.
3	Implementação do currículo de saúde digital em curso, abrangendo cerca de 0-25% ou profissionais de saúde em formação pré-serviço.
4	Saúde digital ensinada em instituições relevantes com cerca de 50-75% dos enfermeiros em formação pré-serviço.
5	Saúde digital ensinada em instituições relevantes com >75% dos enfermeiros em formação pré-serviço.
-	
<b>Indicador 9c</b> - Saúde digital integrada na saúde e treinamento profissional pré-serviço relacionado (antes da implantação)	
<i>Especificamente, a saúde digital faz parte do currículo para profissionais de saúde e de apoio relacionado à saúde no treinamento de agentes comunitários de saúde?</i>	
1	Não existe um currículo de saúde digital para os profissionais de saúde como parte dos requisitos de formação pré-serviço para os agentes comunitários de saúde.
2	Currículo de saúde digital proposto e em revisão como parte dos requisitos de formação pré-serviço para os agentes comunitários de saúde

3	Está em curso a implementação de currículos digitais de saúde que abrangem cerca de 0-25% dos agentes comunitários de saúde em formação pré-serviço.
4	Saúde digital ensinada em instituições relevantes com uma estimativa de 50-75% dos agentes comunitários de saúde que recebem formação pré-serviço.
5	Saúde digital ensinada em instituições relevantes com >75% dos agentes comunitários de saúde em formação pré-serviço.
-	
<b>Indicador 10</b> - Saúde digital integrada na saúde e formação profissional em serviço (após a implantação)	
<i>Especificamente, a saúde digital faz parte do currículo dos profissionais de saúde e de apoio à saúde na força de trabalho em geral? (Definido como agentes comunitários de saúde, enfermeiros, médicos, aliados da saúde, gestores/administradores de saúde e técnicos)</i>	
1	Não existe um currículo de saúde digital como parte da formação em serviço (educação contínua) para os profissionais de saúde na força de trabalho.
2	Currículo de saúde digital proposto e em revisão como parte da formação em serviço (educação contínua) para profissionais de saúde na força de trabalho.
3	O currículo de saúde digital é implementado como parte do treino em serviço (educação continuada) para 0-25% dos profissionais de saúde na força de trabalho.
4	O currículo de saúde digital é implementado como parte do treino em serviço (educação continuada) para 50-75% dos profissionais de saúde na força de trabalho.
5	O currículo de saúde digital é implementado como parte do treino em serviço (educação continuada) para >75% dos profissionais de saúde na força de trabalho.
-	
<b>Indicador 10a</b> - Saúde digital integrada na saúde e formação profissional em serviço (após a implantação)	
<i>Especificamente, a saúde digital faz parte do currículo dos médicos / médicos na força de trabalho?</i>	
1	Não existe um currículo de saúde digital como parte da formação em serviço (educação contínua) para os profissionais de saúde na força de trabalho.
2	Currículo de saúde digital proposto e em revisão como parte da formação em serviço (educação contínua) para médicos da força de trabalho.
3	O currículo de saúde digital é implementado como parte da formação em serviço (educação contínua) para 0-25% dos médicos da força de trabalho.
4	O currículo de saúde digital é implementado como parte da formação em serviço (educação contínua) para 50-75% dos médicos da força de trabalho.
5	O currículo de saúde digital é implementado como parte da formação em serviço (educação contínua) para >75% dos médicos da força de trabalho.
-	
<b>Indicador 10b</b> - Saúde digital integrada na saúde e formação profissional em serviço (após a implantação)	
<i>Especificamente, a saúde digital faz parte do currículo dos enfermeiros da força de trabalho?</i>	
1	Não existe um currículo de saúde digital como parte da formação em serviço (educação contínua) para enfermeiros da força de trabalho.
2	Currículo de saúde digital proposto e em revisão como parte da formação em serviço (educação continuada) para enfermeiros da força de trabalho.
3	O currículo de saúde digital é implementado como parte da formação em serviço (educação continuada) para 0-25% dos enfermeiros da força de trabalho.
4	O currículo de saúde digital é implementado como parte da formação em serviço (educação continuada) para 50-75% dos enfermeiros da força de trabalho.
5	O currículo de saúde digital é implementado como parte da formação em serviço (educação continuada) para >75% dos enfermeiros da força de trabalho.
-	

<b>Indicador 10c</b> - Saúde digital integrada na saúde e formação profissional em serviço (após a implantação)	
<i>Especificamente, a saúde digital faz parte do currículo dos agentes comunitários de saúde na força de trabalho?</i>	
1	Não existe um currículo de saúde digital como parte da formação em serviço (educação contínua) para os trabalhadores comunitários de saúde na força de trabalho.
2	Currículo de saúde digital proposto e em revisão como parte da formação em serviço (educação contínua) para os agentes comunitários de saúde na força de trabalho.
3	O currículo de saúde digital é implementado como parte da formação em serviço (educação contínua) para 0-25% dos agentes comunitários de saúde na força de trabalho.
4	O currículo de saúde digital é implementado como parte da formação em serviço (educação contínua) para 50-75% dos agentes comunitários de saúde na força de trabalho.
5	O currículo de saúde digital é implementado como parte da formação em serviço (educação contínua) para >75% agentes comunitários de saúde na força de trabalho.
-	
<b>Indicador 11</b> - Treinamento da força de trabalho em saúde digital	
<i>Em geral, a formação em saúde digital / informática em saúde / sistemas de informação em saúde / programas de graduação em informática biomédica (em instituições públicas ou privadas) produz profissionais de saúde digital treinados?</i>	
1	Não há treinamento disponível para a força de trabalho em saúde digital disponível no país.
2	A força de trabalho em saúde digital precisa ser avaliada, lacunas identificadas e opções de treinamento em desenvolvimento.
3	O treinamento profissional está disponível, mas os graduados ainda não estão implantados.
4	Profissionais de saúde digital treinados disponíveis e implantados, mas ainda existem lacunas essenciais de pessoal.
5	Números suficientes de profissionais de saúde digital treinados disponíveis para atender às necessidades nacionais de saúde digital.
-	
<b>Indicador 11a</b> - Treinamento da força de trabalho em saúde digital	
<i>Especificamente, o treinamento em saúde e / ou informática biomédica (em instituições públicas ou privadas) está produzindo profissionais de informática treinados ou especialistas em sistemas de informação em saúde?</i>	
1	Não há treinamento disponível em informática ou sistemas de informação em saúde disponíveis no país.
2	Necessidades de força de trabalho em informática em saúde avaliadas, lacunas identificadas e opções de treinamento em desenvolvimento.
3	O treinamento profissional em informática em saúde está disponível, mas os graduados ainda não estão implantados.
4	Profissionais de informática treinados disponíveis e implantados, mas ainda existem lacunas essenciais de pessoal.
5	Números suficientes de profissionais treinados em informática em saúde disponíveis para apoiar as necessidades dos sistemas nacionais de informação em saúde.
-	
<b>Indicador 12</b> - Maturidade das carreiras profissionais de saúde digital do setor público	
<i>Existem títulos profissionais do setor público e planos de carreira em saúde digital?</i>	
1	Nenhuma estratégia, política ou guia da força de trabalho que reconheça a saúde digital está em vigor. A distribuição da força de trabalho em saúde digital é <i>ad hoc</i> .
2	Uma avaliação das necessidades nacionais mostra o número e os tipos de habilidades necessárias para apoiar a saúde digital, com um foco explícito nos quadros de treinamento dos profissionais de saúde.
3	As funções e responsabilidades da equipe de saúde digital são mapeadas para a força de trabalho e os esquemas de carreira do governo e 25-50% da força de trabalho de saúde digital necessária do setor público está em vigor.

4	Existe uma política de RH e um plano estratégico que identifica as habilidades e funções necessárias para apoiar a saúde digital, com um foco explícito nos quadros de treinamento das trabalhadoras de saúde e cerca de 50 a 75% da força de trabalho de saúde digital do setor público.
5	Existe um plano de longo prazo para aumentar e manter a equipe com as habilidades necessárias para sustentar a saúde digital nos níveis nacional e subnacional, com um foco explícito nos quadros de treinamento de mulheres profissionais de saúde, com um número estimado de > 75% das vagas necessárias. Existem sistemas de gerenciamento de desempenho para garantir o crescimento e a sustentabilidade da força de trabalho em saúde digital com suprimento suficiente para atender às necessidades de saúde digital e pouca rotatividade de pessoal.

<b>Padrões e Interoperabilidade</b>	
<b>Indicador 13 - Arquitetura nacional de saúde digital e / ou troca de informações sobre saúde</b>	
<i>Existe um quadro de arquitetura nacional para a saúde digital (eSaúde) e/ou intercâmbio de informações de saúde estabelecido?</i>	
1	Não existe um quadro de arquitetura nacional para a saúde digital (eSaúde) e/ou intercâmbio de informações de saúde estabelecido.
2	Foi proposta, mas não aprovada, uma arquitetura digital nacional de saúde e/ou intercâmbio de informações de saúde, incluindo camadas semânticas, sintáticas e organizacionais.
3	A arquitetura digital nacional de saúde e/ou o intercâmbio de informações de saúde é operacional e proporciona funções essenciais, como a autenticação, a tradução, o armazenamento e a função de armazenamento, o guia sobre os dados disponíveis e como acessar aos mesmos e a interpretação dos dados.
4	O governo lidera, gerencia e fiscaliza a implementação da arquitetura digital nacional de saúde e/ou o intercâmbio de informações de saúde, que são totalmente implementados de acordo com os padrões da indústria.
5	A arquitetura digital nacional de saúde e/ou o intercâmbio de informações de saúde proporciona funções centrais de intercâmbio de dados e é periodicamente revista e atualizada para satisfazer as necessidades da arquitetura digital de saúde em transformação. Há uma aprendizagem contínua, inovação e controle de qualidade. Os dados são ativamente utilizados para planos e orçamentos nacionais estratégicos da saúde.
-	
<b>Indicador 14 - Normas de informação em saúde</b>	
<i>Existem padrões digitais de informações de saúde / saúde para troca, transmissão, envio de mensagens, segurança, privacidade e hardware?</i>	
1	Não existem normas de informação de saúde/saúde digital para a troca de dados, transmissão, mensagens, segurança, privacidade e hardware.
2	Existem algumas normas de informação de saúde/saúde digital para intercâmbio de dados, transmissão, mensagens, segurança, privacidade e hardware que foram adotadas e/ou são utilizadas.
3	Foram publicados e divulgados no país, sob a liderança do governo, normas de informação de saúde/saúde digital para intercâmbio de dados, transmissão, mensagens, segurança, privacidade e hardware.
4	Na maioria das aplicações e sistemas, são utilizadas normas técnicas baseadas na indústria de informação de saúde/saúde digital para o intercâmbio, transmissão, envio de mensagens, segurança, privacidade e hardware de dados, a fim de garantir a disponibilidade de dados de alta qualidade. Os testes de conformidade são realizados rotineiramente para certificar os implementadores.
5	Os padrões de dados são regularmente atualizados e os dados são ativamente utilizados para a monitorização e avaliação do sistema de saúde e para o planejamento estratégico e orçamento da saúde nacional.

<b>Infraestrutura</b>	
<b>Indicador 15 - Prontidão da rede</b>	
<i>Pontuação extraída do Índice de Prontidão de Rede do World Economic Forum</i>	
1	1.0 - 3.3
2	>3.3 - 4.0
3	>4.0 - 5.0
4	>5.0 - 5.4
5	>5.4 - 7.0
-	
<b>Indicador 16 - Planejamento e suporte para a manutenção contínua da infraestrutura de saúde digital</b>	
<i>Existe um plano articulado para apoiar o fornecimento e manutenção de infraestrutura digital de saúde (incluindo equipamentos - computadores / tablets / telefones, suprimentos, software, dispositivos, etc.)?</i>	
1	Não existe um plano articulado de apoio ao fornecimento e manutenção de infraestrutura digital de saúde (incluindo equipamentos - computadores / tablets / telefones, suprimentos, software, dispositivos, etc.).
2	Foi desenvolvido, mas não implementado, um plano de apoio para fornecimento e manutenção de infraestruturas digitais de saúde (incluindo equipamento - computadores/tabelas/telefones, suprimentos, software, dispositivos, etc.).
3	Foi implementado parcialmente um plano de fornecimento e manutenção de infraestrutura digital de saúde (incluindo equipamentos - computadores / tablets / telefones, suprimentos, software, dispositivos, etc.), mas não de forma consistente, com estimativa de 0-25% da infraestrutura digital de saúde necessária em serviço público de saúde disponível e em uso.
4	Foi implementado de forma parcial e consistente um plano de fornecimento e manutenção de infraestrutura digital de saúde (incluindo equipamentos - computadores / tablets / telefones, suprimentos, software, dispositivos, etc.) com uma estimativa de 25-50% da infraestrutura digital de saúde necessária na saúde pública setor de serviços disponível e em uso.
5	A infraestrutura de saúde digital (incluindo equipamentos - computadores/tablets/telefones, suprimentos, software, dispositivos, etc.) está disponível, em uso e é regularmente mantida e atualizada em >75% do setor de serviços públicos de saúde.

<b>Serviços e Aplicações</b>	
<b>Indicador 17 - Sistemas de saúde digital com escala nacional</b>	
<i>As prioridades do setor público (por exemplo, 14 domínios incluídos na ISO TR 14639) são apoiadas por sistemas de saúde digitais em escala nacional. (e.g.: o país X escolhe 4 áreas prioritárias, usa sistemas digitais para abordar 2 das 4, com apenas 1 a ser em escala nacional, recebe uma pontuação de 25%).</i>	
1	As áreas prioritárias nacionais não são apoiadas pela saúde digital em nenhuma escala.
2	Poucas áreas prioritárias nacionais são apoiadas pela saúde digital, e a implementação foi iniciada (< 25% de áreas prioritárias).
3	Algumas áreas prioritárias nacionais apoiadas por sistemas de saúde digitais em escala (25-50% dos domínios prioritários).
4	A maioria, mas não todas as áreas prioritárias nacionais (50-75% das áreas prioritárias) são apoiadas por sistemas digitais de saúde em escala.
5	Todas as áreas priorizadas a nível nacional apoiadas por sistemas digitais de saúde em escala nacional (>75%) com sistemas de monitoramento e avaliação de resultados.
-	
<b>Indicador 18 - Gestão da identidade digital dos prestadores de serviços, administradores e instalações para a saúde digital, incluindo dados de localização para mapeamento GIS</b>	
<i>Os registros de sistemas de saúde de prestadores, administradores e instalações públicas (e privadas, se aplicável) identificáveis de forma única estão disponíveis, acessíveis e atualizados? Os dados são georreferenciados para permitir o mapeamento GIS?</i>	
1	Os registros de sistemas de saúde de provedores, administradores e instalações públicas (e privadas, se aplicável) identificáveis de forma única não estão disponíveis, acessíveis e atualizados.
2	Estão sendo desenvolvidos registros de sistemas de saúde de prestadores, administradores e instalações públicas (e privadas, se aplicável) identificáveis de forma única, mas que não estão disponíveis para utilização.
3	Registros de sistemas de saúde de provedores, administradores e instalações públicas (e privadas, se aplicável) identificáveis de forma única estão disponíveis para uso, mas incompletos, parcialmente disponíveis, usados esporadicamente e mantidos irregularmente.
4	Os registros dos sistemas de saúde de prestadores, administradores e instalações públicas (e privadas, se aplicável) identificáveis de forma única estão disponíveis, são utilizados e regularmente atualizados e mantidos. Os dados são georreferenciados para permitir o mapeamento GIS.
5	Os registros dos sistemas de saúde de prestadores, administradores e instalações públicas (e privadas, se aplicável) identificáveis de forma única estão disponíveis, atualizados com dados georreferenciados e utilizados para o planejamento estratégico e orçamentário dos sistemas e serviços de saúde.
-	
<b>Indicador 19 - Gestão da identidade digital dos indivíduos para a saúde</b>	
<i>Estão disponíveis, acessíveis e atualizados para uso, com fins relacionados à saúde, registros seguros ou um índice mestre de pacientes exclusivamente identificáveis?</i>	
1	Não existe nenhum registro seguro ou índice mestre de pacientes.
2	Existe um registro seguro, mas está incompleto/parcialmente disponível, usado e mantido irregularmente.
3	Existe um registro seguro, está disponível e em uso ativo e inclui <25% da população.
4	Existe um registro seguro, está disponível e em uso ativo e inclui 25-50% da população.
5	Existe um registro seguro, está disponível e em uso ativo e inclui >75% da população. Os dados estão disponíveis, são usados e têm curadoria.
-	
<b>Indicador 19a - Gestão da identidade digital dos indivíduos para a saúde</b>	
<i>Especificamente, existe um índice mestre seguro de pacientes identificáveis de forma única, disponível, acessível e atual para uso para fins relacionados à saúde?</i>	

1	Não existe nenhum índice mestre seguro de paciente.
2	Existe um índice mestre de pacientes, mas está incompleto/parcialmente disponível, usado e mantido de forma irregular.
3	Existe um índice mestre de pacientes, está disponível e em uso ativo e inclui <25% da população.
4	Existe um índice mestre de pacientes, está disponível e em uso ativo e inclui 25-50% da população.
5	Existe um índice mestre de pacientes, está disponível e em uso ativo e inclui >75% da população. Os dados estão disponíveis, utilizados e possuem curadoria.
-	
<b>Indicador 19b</b> - Gestão da identidade digital dos indivíduos para a saúde	
<i>Especificamente, existe um registo seguro de nascimento de indivíduos identificáveis de forma única, disponível, acessível e atual para uso para fins relacionados com a saúde?</i>	
1	Não existe registo de nascimento seguro.
2	Existe um registo de nascimento seguro, mas está incompleto/parcialmente disponível, utilizado e mantido de forma irregular.
3	Existe um registo de nascimento seguro, está disponível e em uso ativo e inclui <25% da população.
4	Existe um registo de nascimento seguro, está disponível e em uso ativo e inclui 25-50% da população.
5	Existe um registo de nascimento seguro, está disponível e em uso ativo e inclui >75% da população. Os dados estão disponíveis, são utilizados e têm curadoria.
-	
<b>Indicador 19c</b> - Gestão da identidade digital dos indivíduos para a saúde	
<i>Especificamente, existe um registo seguro de óbito de indivíduos identificáveis de forma única disponível, acessível e atual para uso com fins relacionados à saúde?</i>	
1	Não existe um registo de óbito seguro.
2	Existe um registo de óbito seguro, mas está incompleto/parcialmente disponível, usado e mantido irregularmente.
3	Existe um registo de óbito seguro, está disponível e em uso ativo e inclui <25% da população.
4	Existe um registo de óbito seguro, está disponível e em uso ativo e inclui 25-50% da população.
5	Existe um registo de óbito seguro, está disponível e em uso ativo e inclui >75% da população. Os dados estão disponíveis, são utilizados e possuem curadoria.
-	
<b>Indicador 19d</b> - Gestão da identidade digital dos indivíduos para a saúde	
<i>Especificamente, existe um registo seguro de imunização de indivíduos com identificação única disponível, acessível e atual para uso para fins relacionados à saúde?</i>	
1	Não existe registo seguro de imunização.
2	Existe um registo seguro de imunização, mas está incompleto/parcialmente disponível, utilizado e mantido irregularmente.
3	Existe um registo seguro de imunização, está disponível e em uso ativo e inclui <25% da população.
4	Existe um registo seguro de imunização, está disponível e em uso ativo e inclui 25-50% da população.
5	Existe um registo seguro de imunização, está disponível e em uso ativo e inclui >75% da população. Os dados estão disponíveis, são utilizados e possuem curadoria.

## ANEXO 2 - DIRETRIZES CURRICULARES PARA CURSOS DE GRADUAÇÃO NA ÁREA DE CONHECIMENTO CIÊNCIAS DA SAÚDE

A seguir são apresentados trechos dos artigos de diretrizes curriculares dos cursos de graduação no Brasil da área de conhecimento “Ciências da Saúde” correlacionados ao Indicador 9 do GDHI.

- Medicina

- o (Art. 6º): *“Na Gestão em Saúde, a Graduação em Medicina visa à formação do médico capaz de compreender os princípios, diretrizes e políticas do sistema de saúde, e participar de ações de gerenciamento e administração para promover o bem estar da comunidade, por meio das seguintes dimensões: (...) IV - Comunicação, incorporando, sempre que possível, as novas tecnologias da informação e comunicação (TICs), para interação a distância e acesso a bases remotas de dados”;*
- o (Art. 23): *“Os conteúdos fundamentais para o Curso de Graduação em Medicina devem estar relacionados com todo o processo saúde-doença do cidadão, da família e da comunidade e referenciados na realidade epidemiológica e profissional, proporcionando a integralidade das ações do cuidar em saúde, contemplando: (...) VIII - compreensão e domínio das novas tecnologias da comunicação para acesso a base remota de dados e domínio de, pelo menos, uma língua estrangeira, que seja, preferencialmente, uma língua franca” (BRASIL, 2014c).*

- Enfermagem

- o (Art. 4º): *“A formação do enfermeiro tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais: (...) III - Comunicação: os profissionais de saúde devem ser acessíveis e devem manter a confidencialidade das informações a eles confiadas, na interação com outros profissionais de saúde e o público em geral. A comunicação envolve comunicação verbal, não-verbal e habilidades de escrita e leitura; o domínio de, pelo menos, uma língua estrangeira e de tecnologias de comunicação e informação”;*

- o (Art. 5º): *“A formação do enfermeiro tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades específicas: (...) XV - usar adequadamente novas tecnologias, tanto de informação e comunicação, quanto de ponta para o cuidar de enfermagem”* (BRASIL, 2001a).
- Farmácia
  - o (Art. 5º): *“A formação do farmacêutico deve ser humanista, crítica, reflexiva e generalista, bem como pautar-se por uma concepção de referência nacional e internacional, conforme definida no Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Graduação em Farmácia, na modalidade bacharelado, considerando: (...) XIII - incorporação de tecnologias de informação e comunicação em suas diferentes formas, com aplicabilidade nas relações interpessoais, pautada pela interação, participação e diálogo, tendo em vista o bem-estar do indivíduo, da família e da comunidade”*;
  - o (Art. 19): *“O Curso de Graduação em Farmácia deve utilizar Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no processo de ensino-aprendizagem, que permitam a execução do Projeto Pedagógico do Curso e a garantia da acessibilidade e do domínio das TICs”* (BRASIL, 2017f).
- Odontologia:
  - o (Art. 7º): *“Quanto à Comunicação, a graduação em Odontologia visa à formação do cirurgião-dentista capaz de: (...) V - conhecer e aplicar tecnologias de informação e comunicação como meio para tratar as informações e mediar o processo comunicativo entre profissionais e usuários sob cuidado”*;
  - o (Art. 24): *Nas Ciências Humanas e Sociais devem-se incluir os conteúdos teóricos e práticos, tendo como referência: (...) V - a Educação em Saúde e as novas tecnologias de informação e comunicação em Odontologia e linguagens oficiais adotadas no território brasileiro (Língua Portuguesa e Libras)* (BRASIL, 2018f).

- **Nutrição:**
  - o (Art. 4º): *“A formação do nutricionista tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais: (...) III - Comunicação: os profissionais de saúde devem ser acessíveis e devem manter a confidencialidade das informações a eles confiadas, na interação com outros profissionais de saúde e o público em geral. A comunicação envolve comunicação verbal, não-verbal e habilidades de escrita e leitura; o domínio de, pelo menos, uma língua estrangeira e de tecnologias de comunicação e informação”* (BRASIL, 2001b).
  
- **Saúde Coletiva:**
  - o (Item 9): *“A incorporação de tecnologias de informação e comunicação em suas diferentes formas, com aplicabilidade nas relações interpessoais, pautadas pela interação, participação e diálogo, tendo em vista o bem-estar do indivíduo, da família e da comunidade;*
  - o (Art. 23): *“X - Favorecer o domínio, pelo graduando, das novas tecnologias de informação e comunicação, no âmbito geral, inclusive para acesso a base remota de dados”* (BRASIL, 2017g).
  
- **Fonoaudiologia:**
  - o (Art. 4º): *“A formação do Fonoaudiólogo tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais: (...) III - Comunicação: os profissionais de saúde devem ser acessíveis e devem manter a confidencialidade das informações a eles confiadas, na interação com outros profissionais de saúde e o público em geral. A comunicação envolve comunicação verbal, não-verbal e habilidades de escrita e leitura; o domínio de, pelo menos, uma língua estrangeira e de tecnologias de comunicação e informação”* (BRASIL, 2002a).
  
- **Fisioterapia:**
  - o (Art. 4º): *“A formação do Fisioterapeuta tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais: (...) III - Comunicação: os profissionais de saúde devem ser*

*acessíveis e devem manter a confidencialidade das informações a eles confiadas, na interação com outros profissionais de saúde e o público em geral. A comunicação envolve comunicação verbal, não-verbal e habilidades de escrita e leitura; o domínio de, pelo menos, uma língua estrangeira e de tecnologias de comunicação e informação” (BRASIL, 2002c).*

- Educação Física:

- o (Art. 18): *“(...) j- utilizar recursos da tecnologia da informação e da comunicação, de forma a ampliar e diversificar as maneiras de interagir com as fontes de produção e de difusão de conhecimentos específicos da Educação Física e de áreas afins, com o propósito de contínua atualização acadêmico-profissional”;*
- o (Art. 25): *“A organização curricular do curso de graduação em Educação Física deverá abranger atividades integradoras de aprendizado, com carga horária flexível inserida nas atividades determinadas no PPC do curso, tais como: (...) c- atividades relacionadas ao uso de tecnologias de informação e comunicação visando à aquisição e à apropriação de recursos de aprendizagem capazes de ampliar a abrangência com os objetos de aprendizagem, interpretar a realidade estudada e criar conexões com o meio econômico e social” (BRASIL, 2018g).*