

PROGRAMA
EDUCACIONAL
EM **SAÚDE
DIGITAL**
DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE GOIÁS

EDUCAÇÃO E CAPACITAÇÃO
DE RECURSOS HUMANOS
EM **SAÚDE DIGITAL**

Saúde móvel

Organizadores

Taciana Novo Kudo

Ana Laura de Sene Amâncio Zara

Fábio Nogueira de Lucena

Rejane Faria Ribeiro-Rotta

Renata Dutra Braga

Rita Goreti Amaral

Sheila Mara Pedrosa

Silvana de Lima Vieira dos Santos

Cegraf UFG

DISTRIBUIÇÃO
VENDA PROIBIDA
GRATUITA



Universidade Federal de Goiás

Reitor

Edward Madureira Brasil

Vice-Reitora

Sandramara Matias Chaves

Diretora do Cegraf UFG

Maria Lucia Kons

Conselho Editorial da Coleção Programa Educacional em Saúde Digital

Ana Laura de Sene Amâncio Zara (IPTSP / Universidade Federal de Goiás)

Fábio Nogueira de Lucena (INF / Universidade Federal de Goiás)

Gabriella Nunes Neves (CGISD / DATASUS / Secretaria Executiva / Ministério da Saúde)

Merched Cheheb de Oliveira (DATASUS / Secretaria Executiva / Ministério da Saúde)

Juliana Pereira de Souza Zinader (CGISD / DATASUS / Secretaria Executiva / Ministério da Saúde)

Maria Cristina Ferreira de Abreu (CGISD / DATASUS / Secretaria Executiva / Ministério da Saúde)

Rejane Faria Ribeiro-Rotta (FO / Universidade Federal de Goiás)

Renata Dutra Braga (INF / Universidade Federal de Goiás)

Rita Goreti Amaral (FF / Universidade Federal de Goiás)

Sheila Mara Pedrosa (UniEVANGÉLICA)

Silvana de Lima Vieira dos Santos (FEN / Universidade Federal de Goiás)

Taciana Novo Kudo (INF / Universidade Federal de Goiás)

Thais Lucena de Oliveira (CGISD / DATASUS / Secretaria Executiva / Ministério da Saúde)

Equipe de Produção

Amanda Souza Vitor - graduanda (UFG)

Ester Adaianne Oliveira Ferreira - graduanda (UFG)

Gabriela Martins de Souza - graduanda (UFG)

Iêza Dara Costa Portela - graduada (UFG)

Iuri Vaz Miranda - graduando (UFG)

Jéssica Borges de Carvalho - técnica-administrativa (UFG)

Joyce Beatriz Ferreira da Costa Silva - graduanda (UFG)

Luciana Dantas Soares Alves - analista de TI

Luma Wanderley de Oliveira - doutoranda (UFG)

Patrícia Galúcio Coqueiro Galvão - técnica-administrativa (UFG)

Virgínia de Fernandes Souza - graduanda (UFG)

Sumaya Jorge Rabelo - graduanda (UFG)

Suse Barbosa Castilho - mestranda (UFG)

Warllson Jesus dos Santos - graduando (UNICEPLAC)

Comissão de Governança da Informação em Saúde (CGIS)

Silvana de Lima Vieira dos Santos

Centro de Inovação em Gestão da Educação e do Trabalho em Saúde (CIGETS) e

Laboratório de Pesquisa em Empreendedorismo e Inovação (LAPEI)

Cândido Vieira Borges Júnior

Laboratório de Inovação e Estratégia em Governo (LineGov)

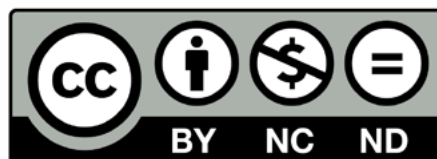
Antônio Isidro da Silva Filho

Ministério da Saúde / Secretaria Executiva / Departamento de Informática do

Sistema Único de Saúde (DATASUS)

Merched Cheheb de Oliveira

Esta obra é disponibilizada nos termos da Licença Creative Commons –
Atribuição – Não Comercial – Compartilhamento pela mesma licença
4.0 Internacional. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra,
desde que citada a fonte



Saúde móvel

Taciana Novo Kudo

Ana Laura de Sene Amâncio Zara

Fábio Nogueira de Lucena

Rejane Faria Ribeiro-Rotta

Renata Dutra Braga

Rita Goreti Amaral

Sheila Mara Pedrosa

Silvana de Lima Vieira dos Santos

(Organizadores)

Cegraf UFG

2021

© Cegraf UFG, 2021

© Taciana Novo Kudo; Ana Laura de Sene Amâncio Zara; Fábio Nogueira de Lucena;

Rejane Faria Ribeiro-Rotta; Renata Dutra Braga; Rita Goreti Amaral;

Sheila Mara Pedrosa; Silvana de Lima Vieira dos Santos, 2021

© Universidade Federal de Goiás, 2021

© Ministério da Saúde, 2021

Revisão editorial

Ana Laura Sene Amâncio Zara

Revisão técnica

Ana Claudia Sayeg Freire Murahovschi (Ministério da Saúde)

Andréia Cristina de Souza Santos (Ministério da Saúde)

Gabriella Nunes Neves (Ministério da Saúde)

Josélio Emar de Araújo Queiroz (Ministério da Saúde)

Juliana Pereira de Souza Zinader (Ministério da Saúde)

Marcia Elizabeth Marinho da Silva (Ministério da Saúde)

Maria Cristina Ferreira de Abreu (Ministério da Saúde)

Patricia dos Santos Irigaray Rodrigues (Ministério da Saúde)

Rebeca Monteiro de Farias (Ministério da Saúde)

Robson Willian de Melo Matos (Ministério da Saúde)

Thais Lucena de Oliveira (Ministério da Saúde)

Capa

Iuri Vaz Miranda - graduando (UFG)

Editoração Eletrônica

Luma Wanderley de Oliveira - doutoranda (UFG)

Virgínia de Fernandes Souza - graduanda (UFG)

<https://doi.org/10.5216/SAU.ebook.978-85-495-0428-9/2021>

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
GPT/BC/UFG

S255 Saúde móvel [E-book] / organizadores, Taciana Novo Kudo ...
[et al.]. - Goiânia: Cegraf UFG, 2021.
380 p. : il.

Inclui bibliografia.

ISBN: 978-85-495-0428-9

1. Telemedicina - métodos. 2. Telemedicina - tendências. 3. Gestão de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde. I. Kudo, Taciana Novo. II. Programa Educacioal em Saúde Digital da Universidade Federal de Goiás. III. Brasil. Ministério da Saúde.

CDU: 615.47:004.89

Bibliotecária responsável: Enderson Medeiros / CRB1: 2276

Saúde móvel

Instituição responsável

Universidade Federal de Goiás (UFG)

Comissão de Governança da Informação em Saúde da UFG (CGIS-UFG)

Centro de Inovação em Gestão da Educação e do Trabalho em Saúde (CIGETS)

Laboratório de Pesquisa em Empreendedorismo e Inovação da Universidade Federal de Goiás (LAPEI-UFG)

Instituição financiadora

Ministério da Saúde (MS)

Secretaria Executiva (SE)

Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS)

Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde (SGTES)

Apoio

Ministério da Saúde (MS):

Secretaria de Atenção Primária à Saúde (SAPS)

Demais parceiros

Laboratório de Inovação e Estratégia em Governo (LineGov)

DISQUE
SAÚDE
136




MINISTÉRIO DA
SAÚDE



Abreviaturas e Siglas

3G	Terceira geração de redes móveis
4G	Quarta geração de redes móveis
5G	Quinta geração de redes móveis
<i>Apps</i>	Aplicativos
APS	Atenção Primária à Saúde
CGIS	Comissão de Governança da Informação em Saúde
CIGETS	Centro de Inovação em Gestão da Educação e do Trabalho em Saúde
<i>E-Health</i>	<i>Electronic Health</i> - Saúde Eletrônica
ESD28	Estratégias de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028
FGVcia	Centro de Tecnologia de Informação Aplicada da Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getulio Vargas
FHIR	<i>Fast Healthcare Interoperability Resource</i>
Gbps	<i>Gigabits</i> por segundo
GOE	<i>Global Observatory for E-Health</i> - Observatório Global para a Saúde Eletrônica
GPS	<i>Global Positioning System</i> - Sistema de Posicionamento Global
IA	Inteligência Artificial
IoT	<i>Internet of Things</i> - <i>Internet</i> das Coisas
LAPEI	Laboratório de Pesquisa em Empreendedorismo e Inovação
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados
LineGov	Laboratório de Inovação e Estratégia em Governo
Mbps	<i>Megabits</i> por segundo
<i>mHealth</i>	<i>Mobile Health</i> - Saúde Móvel
OMS	Organização Mundial da Saúde
PDA	<i>Personal Digital Assistant</i> - Assistente Digital Pessoal
RNDS	Rede Nacional de Dados em Saúde
SAPS	Secretaria de Atenção Primária à Saúde
SGTES	Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde
SMS	<i>Short Message Service</i> - Serviço de Mensagens Curtas





SUS	Sistema Único de Saúde
UFG	Universidade Federal de Goiás
UNA-SUS	Universidade Aberta do Sistema Único de Saúde
UnB	Universidade de Brasília
URLLC	<i>Ultra-Reliable Low Latency Communications</i> - Comunicações Ultra-confiáveis de Baixa Latência
Wi-Fi	<i>Wireless Fidelity</i> - Fidelidade sem Fio



Lista de Figuras e Vídeos

Figura 1 - Exemplo de <i>Feature Phone</i> usado em uma aplicação de saúde móvel	14
Figura 2 - Exemplos de dispositivos para a promoção da saúde móvel	15
Figura 3 - Exemplo de aplicação para monitoramento da saúde	18
Figura 4 - Infográfico sobre 5G e a saúde móvel	17
Figura 5 - Inter-relação entre os elementos que compõem a saúde móvel	20
Figura 6 - <i>Timeline</i> : a evolução	21
Figura 7 - Carrossel de imagens que revelam alguns serviços ou tecnologias no contexto da assistência em saúde	25
Vídeo 1 - Cinco mudanças do 5G na vida das pessoas	19
Vídeo 2 - Tecnologias vestíveis para informar manejo individual de doenças infecciosas	29



Sumário

Apresentação	11
Unidade 1: Aspectos Básicos da Saúde Móvel	12
1.1 Introdução à Tecnologia Móvel para a Saúde	13
1.2 Conceitos e Evolução	18
Unidade 2: A Tecnologia de Saúde Móvel como Ferramenta para o Fortalecimento do Sistema de Saúde	22
2.1 Fortalecimento do Sistema de Saúde	23
2.2 Perspectivas para a Oferta de Serviços	24
Unidade 3: Serviços em Saúde Decorrentes do Desenvolvimento da Saúde Móvel	26
3.1 Serviços em Saúde no Contexto da Saúde Móvel	27
3.2 Concepção das Aplicações de Saúde Móvel	29
Unidade 4: Encerramento do Microcurso	31
Referências	33
Saiba mais...	35



Apresentação

Prezado(a) Participante,

Seja bem-vindo(a) ao Microcurso **Saúde Móvel!**

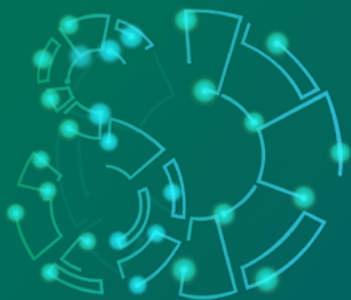
Este Microcurso faz parte do Programa Educacional em Saúde Digital da Universidade Federal de Goiás (UFG). A sua oferta tem como foco a Saúde Móvel (em inglês, *Mobile Health, mHealth*). Há diferentes aspectos e percepções, quando se trata do significado de saúde móvel, que vão além do uso de aplicativos disponíveis em dispositivos celulares. A saúde móvel envolve desde elementos básicos intrínsecos às tecnologias móveis (dispositivos, *software, internet, redes sem fio*) até serviços em saúde que podem ser oferecidos pelo Sistema de Saúde.

Nesse sentido, este Microcurso explora a tecnologia que permite a implementação da saúde móvel, bem como o uso dessa tecnologia, seja na prestação de serviços de saúde, seja na educação em saúde, assim como a influência da saúde móvel no fortalecimento do Sistema de Saúde.

Compreender os elementos básicos e a tecnologia inter-relacionada à saúde móvel integra um conhecimento importante para as atividades dos profissionais da saúde e gestores do Sistema Único de Saúde (SUS).

Bom estudo!





EDUCAÇÃO E CAPACITAÇÃO
DE RECURSOS HUMANOS
EM **SAÚDE DIGITAL**

Saúde móvel

Unidade 1 Aspectos básicos da saúde móvel

Sérgio Teixeira de Carvalho



Unidade 1: Aspectos Básicos da Saúde Móvel

1.1 Introdução à Tecnologia Móvel para a Saúde

Saúde móvel tem como característica fundamental o emprego da computação móvel na saúde. Trata-se da ampliação das possibilidades de acesso aos serviços de saúde, incluindo serviços médicos e/ou de saúde pública, por meio da rede de comunicação sem fio (por exemplo, 4G e 5G), do Sistema de Posicionamento Global (GPS, do inglês *Global Positioning System*) e dos dispositivos móveis (por exemplo, *smartphones*). A mobilidade nesse contexto se refere também ao emprego de dispositivos de monitoramento de pacientes, tais como sensores e dispositivos vestíveis (do inglês, *wearables devices*).

Entre as potenciais aplicações dessa tecnologia, destacam-se¹⁻⁴:

- acompanhamento da adesão ao tratamento;
- campanhas de educação em saúde;
- telemedicina móvel;
- telerreabilitação;
- monitoramento de pacientes;
- acompanhamento do cuidado continuado;
- disseminação de informações;
- novas formas de armazenamento de dados clínicos;
- ações de promoção da saúde;
- atendimento de emergências em Saúde Pública.

Essa lista não é exaustiva, uma vez que a indústria e as pesquisas em computação aplicada à saúde seguem criando as mais diversas soluções envolvendo tanto o desenvolvimento de *hardware* quanto de *software*.

No que consiste ao *hardware* empregado na tecnologia móvel para a saúde, os telefones celulares são os dispositivos mais conhecidos pelos usuários. O Brasil possui 440 milhões de dispositivos digitais (computador, *notebook*, *tablet* e *smartphone*) em uso, ou seja, dois para cada habitante, de acordo com a 32ª. Edição da Pesquisa Anual do Centro de Tecnologia de Informação Aplicada da Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas (FGVcia)⁵, divulgada em maio de 2021 (acesse [aqui](#) o relatório completo). Em relação aos *smartphones*, a estimativa é de 242 milhões de unidades em uso no Brasil, ou seja, mais de um por habitante, constituindo, portanto, um parque de aparelhos maior que o de computadores do tipo *notebook* e/ou *desktop*.

Serviços de mensagens curtas e aplicativos são os tipos de tecnologias que podem ser usadas em telefones celulares para promover a saúde móvel. O Serviço de Mensagens Curtas, do inglês *Short Message Service* (SMS), é a forma mais simples e econômica, uma vez que funciona em qualquer tipo de telefone celular, inclusive nos aparelhos denominados por *Feature Phone* (Figura 1).¹ Esse é um tipo simples de telefone celular cuja finalidade se resume à realização de chamadas e ao envio de mensagens de texto. São aparelhos, portanto, que não possuem funcionalidades, como, por exemplo, tirar fotos com a qualidade de um *smartphone* ou ainda baixar aplicativos, ou mesmo, em alguns modelos, acessar a *Internet*.



Figura 1 - Exemplo de *Feature Phone* usado em uma aplicação de saúde móvel



Fonte: Imagens Canva.

Dadas as restrições da tecnologia de SMS, os aplicativos (ou simplesmente *apps*) têm se posicionado com muito mais potencial para a promoção da saúde móvel, pois conseguem se apropriar dos recursos disponíveis no *smartphone*, como câmera, microfone, sensores variados, GPS, conectividade *Bluetooth™*, acesso às redes móveis *Wireless Fidelity (Wi-Fi)*, 4G e 5G, entre outros recursos.

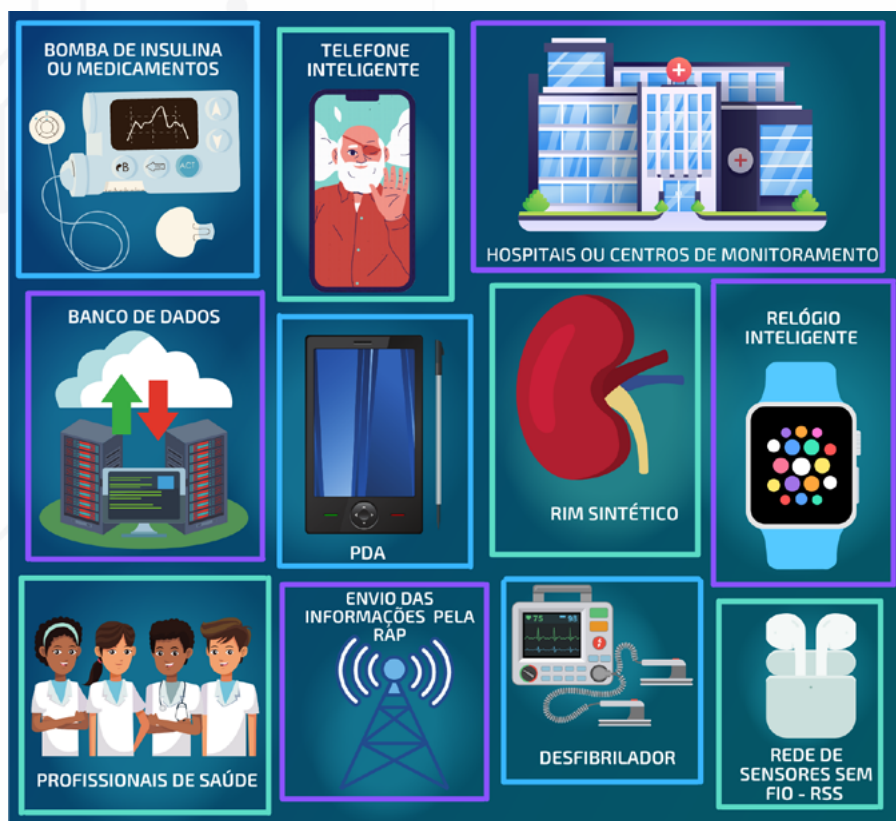
Além dos telefones celulares, em especial, os *smartphones*, as soluções de saúde móvel incluem o uso de sensores e de dispositivos vestíveis.

Quando se trata de sensores, há uma diversidade de aparelhos como balanças, medidores de glicemia, medidores de pressão arterial, medidores de batimentos cardíacos, oxímetros, biossensores para monitoramento biomédico, sensores para parâmetros posturais e de movimentação e assim por diante. Alguns desses sensores são utilizados em dispositivos vestíveis, ou seja, dispositivos diretamente conectados ao indivíduo, como, por exemplo, o sensor de medição de pressão arterial.

Os dispositivos vestíveis são utilizados por indivíduos em suas atividades cotidianas ou, ainda, em ambiente hospitalar, com o objetivo de monitorar e intervir sobre condições de saúde. Um exemplo que tem se tornado recorrente em seu uso é o de relógios inteligentes (*smartwatches*) com as mais diversas funcionalidades relacionadas ao bem-estar e ao autocuidado em saúde. Veja na Figura 2 uma gama de possibilidades de dispositivos que podem ser usados para a promoção da saúde móvel.³



Figura 2 - Exemplos de dispositivos para a promoção da saúde móvel



Fonte: Rocha et al. (2016).³

Essa variedade de dispositivos pode ser organizada em uma estrutura conhecida como Internet das Coisas, do inglês *Internet of Things* (IoT). A denominação indica que os dispositivos (em sua variedade) são interligados via *Internet* e transmitem dados, por exemplo, via rede móvel *Wi-Fi*, 4G ou 5G, para serviços de computação em nuvem (mais detalhes no Item 1.2 Conceitos e Evolução).

O uso em larga escala de dispositivos vestíveis e sensores pode contribuir para a redução dos gastos em saúde e a ampliação da interação entre pacientes e profissionais de saúde. Isso ocorre diante da possibilidade de se monitorar a saúde do indivíduo coletando-se continuamente os seus dados fisiológicos e enviando-os diretamente para o profissional de saúde ou, ainda, para interessados no cuidado do paciente. A partir da coleta e do armazenamento dos dados, surgem oportunidades de se identificar a situação de saúde do paciente, por meio do desenvolvimento de algoritmos de análise e do processamento dos dados, e enviar notificações ou alertas.

Há projetos de pesquisa nessa temática e com resultados que demonstram o potencial da tecnologia móvel para a saúde.⁶ Por exemplo, a obra disponível na plataforma sbgames.org⁷ apresenta um cenário de utilização de tecnologias de saúde móvel. Nela, dispositivos organizados em uma arquitetura IoT integrada a um jogo digital para *smartphone* são utilizados com o objetivo de acompanhar e motivar a adesão ao tratamento de um paciente portador de doença crônica não transmissível (Figura 3).



Figura 3 - Exemplo de aplicação para monitoramento da saúde



Fonte: Oliveira et al. (2020).⁷

Além de algoritmos dessa natureza, as soluções de *software* na saúde móvel envolvem uma ampla gama de aplicações. Os *smartphones* são, de fato, a plataforma preferida para hospedar tais aplicações. Os exemplos cobrem desde aplicativos que monitoram a quantidade de passos e o batimento cardíaco durante um treino de corrida, até aqueles desenvolvidos para uma interação entre paciente e profissional de saúde em uma sessão de teleconsulta. Na categoria de soluções de monitoramento em saúde, vale o destaque para o uso de *smartwatches* conectados aos *smartphones* via *Bluetooth*TM.

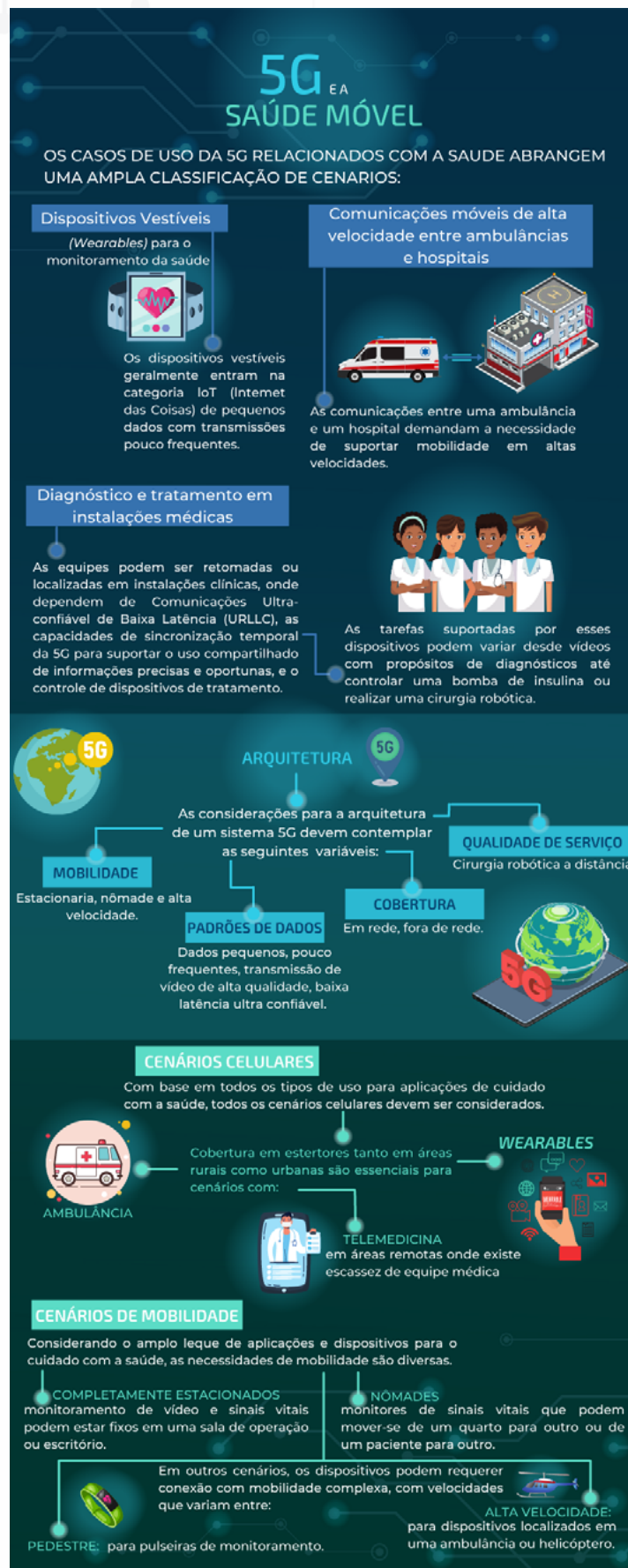
Um aspecto que tem avançado muito em relação aos aplicativos da área da saúde (seja para *smartphones* ou mesmo para *smartwatches* ou correlatos) é a usabilidade dos aplicativos, ou seja, o emprego de métodos para facilitar o uso das suas funcionalidades.

Todo esse arcabouço envolvendo a comunicação via rede sem fio e a evolução do *hardware* (dispositivos móveis, sensores e dispositivos vestíveis) e do *software* (aplicativos) têm conferido ao contexto da saúde móvel um amplo espectro de aplicações nos campos de cuidado e autocuidado com a saúde, de diagnóstico e tratamento em instalações médicas, de realização de cirurgia remota robótica, de telemedicina e de outros cenários que exijam mobilidade, integrando provedores de saúde (por exemplo, hospitais e clínicas) com serviços em saúde.

Observe, no infográfico disponível na Figura 4, as tecnologias que apoiam a saúde móvel. Nesse infográfico, é apresentado um elemento básico para a concretização da saúde móvel: a comunicação via rede sem fio empregando a tecnologia 5G.



Figura 4 - Infográfico sobre 5G e a saúde móvel



Fonte: adaptado de 5G Americas White Paper (2019).⁸



A compreensão da saúde móvel e dos seus benefícios, vantagens e desafios, especialmente para o fortalecimento do sistema de saúde, pressupõe o entendimento das bases da comunicação via rede sem fio e da computação móvel e da sua evolução. O próximo item trata-se dessas bases.

1.2 Conceitos e Evolução

Tratar de saúde móvel implica em conhecer os pressupostos que a definem. Em termos de pesquisa, o observatório global para *e-Health*, do inglês *Global Observatory for E-Health* (GOE) da Organização Mundial de Saúde (OMS), definiu saúde móvel, do inglês *mobile health* (*mHealth*), como prática médica e de saúde pública suportada por dispositivos móveis, dentre os quais, telefones celulares, *tablets*, dispositivos de monitoramento de pacientes, *Personal Digital Assistant* (PDA) e outros dispositivos sem fio.⁹ Considerando essa definição, destacam-se dois elementos fundamentais em termos de tecnologia e computação: a mobilidade e a comunicação. Nesse contexto, a mobilidade advém da capacidade dos elementos computacionais envolvidos se comunicarem via uma rede de comunicação sem fio.

Na computação, a troca de dados entre tais elementos ocorre por meio de um canal de comunicação. A principal forma de comunicação se dá utilizando-se redes com fio ou denominadas redes cabeadas. Em instituições públicas ou privadas, é comum encontrar computadores interligados por redes cabeadas.

No campo das telecomunicações, a denominação “comunicação sem fio” foi utilizada inicialmente para identificar o rádio transmissor. No ano 1980, o termo começou a ser utilizado para qualquer tipo de tecnologia que empregasse a comunicação sem fio, ou seja, não só para o rádio transmissor.

A comunicação sem fio como é conhecida hoje, inclusive no contexto da saúde móvel, teve início com o advento e a evolução dos aparelhos celulares. A tecnologia celular data de 1973 como resultado de pesquisas realizadas na empresa Motorola Inc.. No entanto, somente nos anos 1990 e 2000, os telefones celulares de fato começaram a ocupar espaço no cotidiano das pessoas. Durante essas duas décadas, os telefones celulares foram evoluindo e tornaram-se menores e de custo mais acessível. As redes de comunicação, por sua vez, ficaram mais rápidas e o serviço também mais acessível.

Essa breve passagem pela história assinala a importância dos aparelhos celulares e a sua evolução no sentido de estimular o desenvolvimento da comunicação sem fio. De fato, as taxas de dados (ou seja, a velocidade de transmissão) foram se aprimorando e tornaram, inclusive, mais profunda a maneira com que se utilizam os telefones celulares. A tecnologia 3G trouxe taxas de dados mais razoáveis com condições de suportar experiências mais interessantes para as pessoas, conferindo, enfim, a possibilidade real de se acessar a *Internet* por meio de telefones celulares. Essas afirmações foram ditas por Babak Beheshti, um dos desenvolvedores da tecnologia 3G.

Atualmente, está difundida a tecnologia 4G, com taxas de dados de até 100 Mbps (3G permite até 3 Mbps), o que tem permitido avanços significativos em todos os campos. A saúde móvel, em especial, tem conseguido uma grande evolução com aplicações realmente importantes, como apresentado no início dessa Unidade 1.

No final dos anos 1990, outra evolução, também muito relevante para a computação móvel, foi a criação de um novo padrão para o serviço de rede sem fio, o padrão 802.11, também



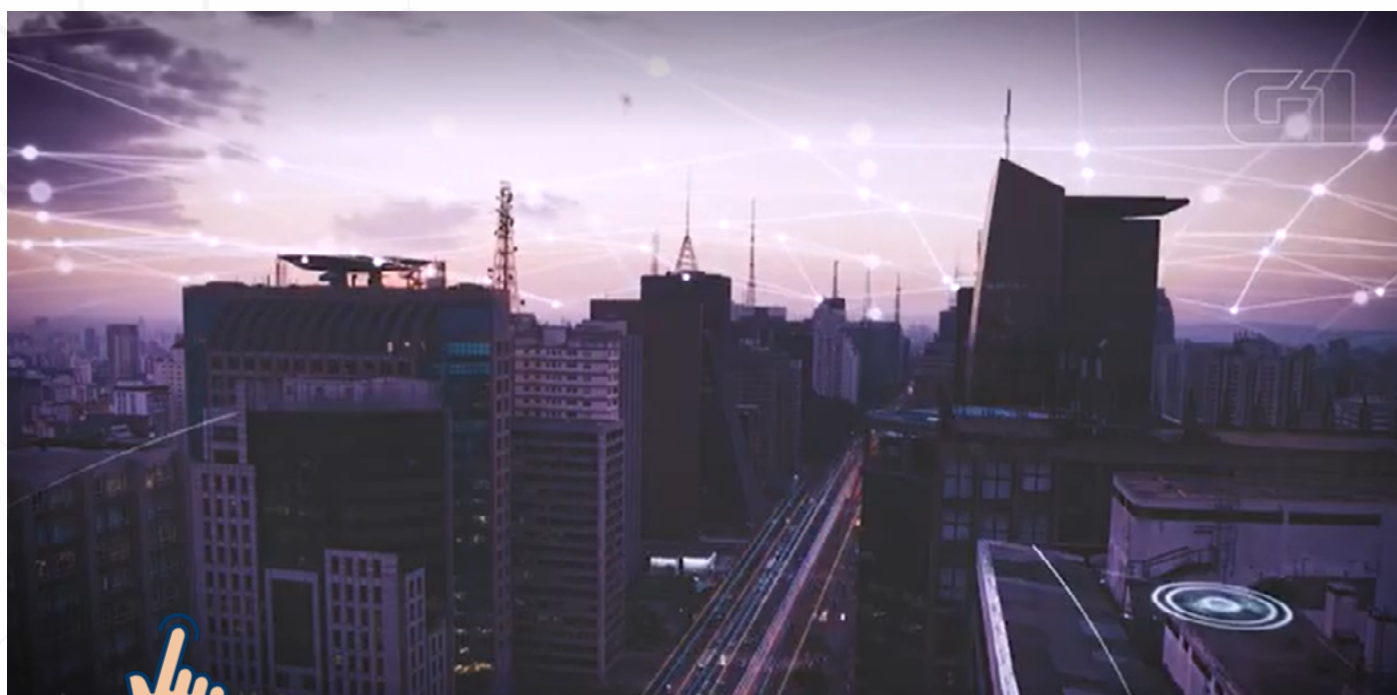
conhecido como *WiFi*. Até então, a comunicação de um computador com a *Internet* só podia ser feita utilizando a linha telefônica convencional.

Em resumo, a comunicação sem fio avançava tanto para as redes locais, que se comunicavam à *Internet* via *Wi-Fi*, quanto para as redes de longo alcance que poderiam ser implementadas utilizando-se 3G e 4G. Nesse último, é importante lembrar do mais relevante: a possibilidade de se usar telefones celulares como elementos computacionais conectados diretamente à *Internet*.

As perspectivas diante da tecnologia 5G são mais uma evolução que se apresenta. Com uma taxa de dados que pode chegar a 100 vezes mais rápida que a 4G (10 Gbps), a tecnologia 5G reúne alto desempenho de uma forma que permite a adoção efetiva de soluções envolvendo IoT e comunicação em altas velocidades.

Para entender melhor as diferenças entre 4G e 5G, veja a [matéria](#) “Guia do 5G: quando a tecnologia chegará ao Brasil?” (com perguntas e respostas) e o vídeo a seguir.

Vídeo 1 - Cinco mudanças do 5G na vida das pessoas



Fonte: G1 (globo.com).

A tecnologia 5G apresenta, portanto, um potencial que permite a comunicação em cenários como o apresentado na Figura 4 e no vídeo, em que ambulâncias equipadas com sensores podem se comunicar com hospitais e clínicas em alta velocidade ou, ainda, automóveis autônomos se comunicando com outros sistemas em busca da melhor rota.

Neste íterim, é importante ressaltar a evolução dos dispositivos que compõem a estruturação baseada em IoT. Conceitualmente, IoT significa que a maioria dos dispositivos que são utilizados no cotidiano está conectada entre si e pela *Internet*. Essa rede formada descreve uma rede de objetos físicos (“coisas”) que podem compartilhar e coletar dados sem a intervenção humana. Os avanços recentes em diferentes áreas da computação tornaram viável essa visão:

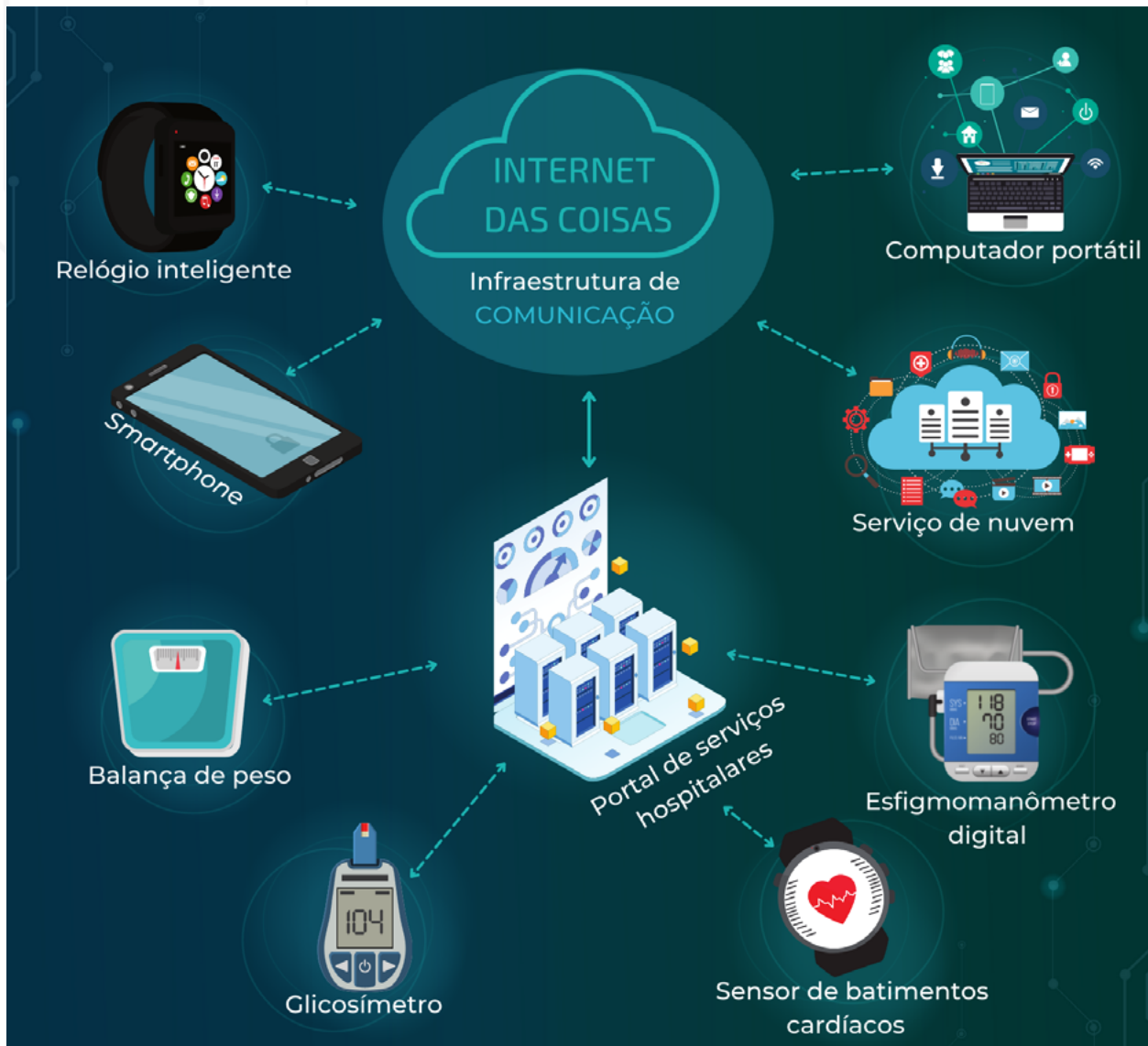
- acesso a sensores de custo baixo e confiáveis;
- conectividade permitindo a conexão de sensores ao ambiente em nuvem para a transferência eficiente de dados;



- disponibilidade de plataformas de computação em nuvem; e
- análise de dados avançada para processar os dados produzidos pela IoT.

A miniaturização dos equipamentos tem permitido o uso de sensores cada vez mais rápidos e precisos, além de conectados à IoT. A captura de dados pelos sensores e o envio para ambientes em nuvem para o processamento e armazenamento, a altas taxas de transmissão via tecnologia 5G, complementam o cenário de serviços em potencial para a saúde móvel. Na Figura 5, observe esses elementos inter-relacionados (dispositivos móveis, sensores, dispositivos vestíveis — IoT, comunicação e ambiente em nuvem).

Figura 5 - Inter-relação entre os elementos que compõem a saúde móvel



Fonte: autoria própria.



Figura 6 - Timeline: a evolução



Fonte: autoria própria.

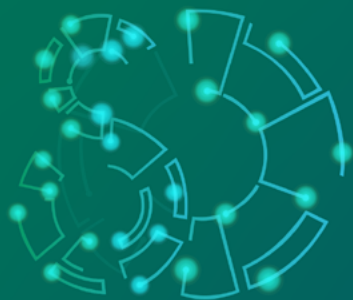


Para lembrar...

Saúde móvel é definida como **prática médica e de saúde pública suportada por dispositivos móveis**, tais como telefones celulares, tablets, dispositivos de monitoramento de pacientes, *Personal Digital Assistant (PDA)*, entre outros dispositivos sem fio.⁹

Na saúde móvel, destacam-se dois elementos fundamentais em termos de tecnologia e computação: **a mobilidade e a comunicação**.





EDUCAÇÃO E CAPACITAÇÃO
DE RECURSOS HUMANOS
EM **SAÚDE DIGITAL**

Saúde móvel

Unidade 2

**A tecnologia de
saúde móvel como
ferramenta para
o fortalecimento
do Sistema de Saúde**

Rita Goreti Amaral
Sérgio Teixeira de Carvalho



Unidade 2: A Tecnologia de Saúde Móvel como Ferramenta para o Fortalecimento do Sistema de Saúde

2.1 Fortalecimento do Sistema de Saúde

A tecnologia empregada na concepção e na implementação da saúde móvel entrega para os cidadãos (pacientes e profissionais de saúde) e provedores de saúde (por exemplo, clínicas, hospitais e laboratórios) um leque de soluções com grande potencial de fortalecimento do Sistema de Saúde.

A interconexão por meio de redes de comunicação sem fio de alta velocidade revela oportunidades em que pacientes e profissionais podem ter acesso rápido e mais preciso aos serviços de saúde.

Um exemplo de aplicação da tecnologia de saúde móvel é o uso da telessaúde durante a pandemia de covid-19. Tanto a telessaúde quanto a telemedicina surgem como ferramentas com possibilidades reais para suprir os cuidados em saúde em um cenário de distanciamento social imposto pela pandemia.

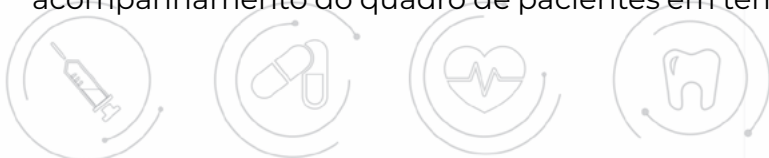
No contexto em que a telessaúde se refere à aplicação ampla de tecnologias de comunicação e informação para se realizar atividades de acompanhamento a pacientes pelos serviços de saúde, ela se caracteriza de fato como uma ferramenta útil e necessária ao fortalecimento do Sistema de Saúde.

Em relação mais especificamente à pandemia de covid-19, há muitos estudos científicos que evidenciam uma diversidade de possibilidades de aplicação da telessaúde, desde a Atenção Primária à Saúde (APS), por meio de teleconsultas, até no seu uso para capacitação profissional.¹¹ O caráter emergencial do contexto pandêmico descortinou o quanto ferramentas como a telessaúde devem fazer parte das ações de desenvolvimento dos sistemas de saúde como uma maneira de “desafogar” o acesso. Em um ambiente de pós-pandemia, as teleconsultas serão benéficas ao Sistema de Saúde por poupar tempo, evitar deslocamentos e riscos de exposição a doenças.

Além da telessaúde, outra posição de destaque quanto ao uso de tecnologias de saúde móvel se refere à massificação de dispositivos vestíveis e aplicativos associados. Há uma tendência de crescimento da utilização desses artefatos¹¹, o que pode contribuir significativamente para a redução de gastos em saúde e prevenção de hospitalizações desnecessárias.³ Há estudos que, além de confirmar essa tendência, a ampliam com a perspectiva de facilitar a interação entre pacientes e profissionais de saúde, uma vez que informações sobre dados clínicos podem ser obtidas a qualquer momento e em qualquer lugar, dada a natureza de mobilidade das aplicações.^{3,11}

Percebe-se como a comunicação tem sido cada vez mais intensificada e facilitada pela tecnologia de comunicação instantânea baseada em áudio e vídeo. Por exemplo, o profissional de saúde pode acompanhar pacientes remotamente, administrando medicamentos e sendo avisado quando o paciente apresentar alterações deletérias.

Nesse modelo, utilizando os princípios da saúde móvel, pesquisas no campo do monitoramento remoto de pacientes têm identificado que pacientes podem receber alta hospitalar mais rapidamente, ao considerar que o monitoramento remoto permite o acompanhamento do quadro de pacientes em tempo real, pois suas condições crônicas ou pós-



agudas são rastreadas e tratadas independentemente de sua localização. Novamente, trata-se de um conjunto de aplicações que contribuem para tornar o Sistema de Saúde mais acessível e eficiente.

Do ponto de vista do indivíduo interessado no autocuidado em saúde, o uso de aplicações na palma de sua mão, por meio do *smartphone*, é também de grande valia para o Sistema de Saúde. Por meio de estímulo para mudança de estilo de vida proporcionado pelos dispositivos vestíveis, que coletam dados de saúde e aplicativos que têm como foco o engajamento e o acompanhamento da adesão ao tratamento, pacientes experimentam ações preventivas que melhoram o estilo de vida, permitindo que o Sistema de Saúde se torne mais sustentável.

O paciente, nesse contexto, se posiciona como protagonista no sentido de se engajar quanto à adoção da Saúde Digital¹² para o gerenciamento de sua própria saúde. Esses são exatamente os termos empregados na definição da Prioridade 4 (O usuário da Saúde Digital como protagonista) do Plano de Ação para a Saúde Digital 2020-2028, integrante da Estratégia de Saúde Digital para o Brasil para 2028 (ESD28)¹³. Outra prioridade que apresenta relação com a saúde móvel (Prioridade 3 - Suporte à melhoria da atenção à saúde) faz referência ao suporte às melhores práticas clínicas por meio de serviços como a telessaúde e os aplicativos desenvolvidos pelo Ministério da Saúde, como o Conecte SUS Cidadão e o Conecte SUS Profissional.

Embora os benefícios sejam notórios, vale ressaltar os desafios para a implementação de ferramentas baseadas na saúde móvel que, de fato, contribuam para o Sistema de Saúde. Um deles se refere à privacidade e segurança dos dados clínicos. Alguns desses desafios serão abordados na Unidade 3 deste *ebook*.

2.2 Perspectivas para a Oferta de Serviços

A saúde móvel tem mudado a entrega de serviços de cuidados de saúde pelo motivo principal de permitir que esses cuidados sejam contínuos, independentemente da hora e do lugar. Importante, no entanto, recorrer ao principal objetivo da saúde móvel, qual seja, o de ampliar o acesso à informação e aos serviços de saúde que promovam o bem-estar pessoal, cuidados preventivos e gerenciamento de doenças crônicas, aprimorando a eficiência no atendimento e nas práticas de gestão para melhorar a saúde da população.¹

O Sistema de Saúde, por sua vez, e enquanto interessado no desenvolvimento de um ecossistema de saúde móvel, tem o papel de melhorar a eficiência operacional, reduzir custos na prestação de cuidados e acompanhar cada paciente em suas necessidades individuais.

Diante de ambas as visões em termos de objetivos, o desenho de um novo cenário de serviços de saúde precisa considerar tanto a visão da saúde móvel quanto a visão do Sistema de Saúde. Nessas condições, pode-se esperar os seguintes serviços ou tecnologias (Figura 7):



Figura 7 - Carrossel de imagens que revelam alguns serviços ou tecnologias no contexto da assistência em saúde



Além disso, deve-se destacar o iminente processo de digitalização do Sistema de Saúde. A transformação digital no campo da saúde influencia diretamente nas aplicações já desenvolvidas para o cenário (digital) da saúde móvel. Por exemplo, resultados de exames digitalizados fazem com que o paciente não precise retornar ao consultório e consultas de rotina sejam feitas remotamente, diminuindo consideravelmente, as filas em hospitais e clínicas.

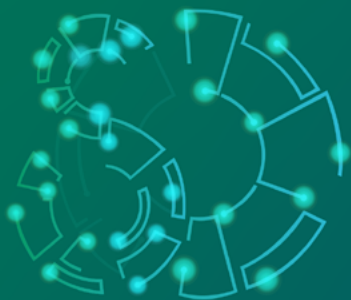


Para lembrar...

Qual o principal objetivo da saúde móvel?

Ampliar o acesso à informação e aos serviços de saúde que promovam o bem-estar pessoal, cuidados preventivos e gerenciamento de doenças crônicas, aprimorando a eficiência no atendimento e nas práticas de gestão para melhorar a saúde da população.





EDUCAÇÃO E CAPACITAÇÃO
DE RECURSOS HUMANOS
EM **SAÚDE DIGITAL**

Saúde móvel

Unidade 3

**Serviços em saúde
decorrentes do
desenvolvimento
da saúde móvel**

Sérgio Teixeira de Carvalho



Unidade 3: Serviços em Saúde Decorrentes do Desenvolvimento da Saúde Móvel

3.1 Serviços em Saúde no Contexto da Saúde Móvel

Até aqui, neste *ebook*, apresentamos as bases tecnológicas que compõem a saúde móvel e a sua aplicação nos serviços de saúde.

No que diz respeito à tecnologia, destacam-se as redes sem fio por meio da *Wi-Fi* e 5G, os dispositivos móveis, os dispositivos vestíveis e sensores organizados em uma estruturação IoT. A interconexão entre os dispositivos utiliza a tecnologia da *Internet* tendo todo o tráfego de dados realizado por meio de redes sem fio.

Toda essa tecnologia, apresentada na Unidade 1, forma a infraestrutura para que os serviços de saúde sejam ofertados utilizando-se os benefícios da mobilidade. As aplicações que funcionam sobre essa infraestrutura foram discutidas na Unidade 2, no âmbito dos benefícios para o sistema de saúde, assim como no âmbito dos serviços de saúde que podem ser ofertados, tirando proveito das características que a mobilidade proporciona.

Nesse contexto, deve-se lembrar que os mais variados serviços de saúde podem ser ofertados, incluindo tipos de serviços antes inexplorados. Um tipo de serviço que tem forte potencial para a melhoria do Sistema de Saúde como um todo é a análise dos dados gerados pelos indivíduos (sejam pacientes, sejam profissionais de saúde) e pelos provedores de saúde. O volume de dados produzido é gigantesco (chamado *Big Data*), dada a facilidade de obtê-los via dispositivos vestíveis e/ou sensores. Analisar esses dados apresenta aos gestores de saúde possibilidades antes não imaginadas. Toda essa tecnologia empregada da forma correta, entrega serviços que podem verdadeiramente auxiliar na elaboração de políticas públicas de incremento da qualidade dos serviços de saúde para a população.

Em termos mais específicos em relação aos serviços de saúde, um interessante cenário de possibilidades está na APS, o primeiro nível de atenção em saúde. Em um mundo conectado e envolvido por dispositivos interconectados em IoT, os indivíduos estariam continuamente gerando dados por meio de dispositivos de medição, por exemplo, de glicemia, os quais seriam armazenados em nuvem. Nesse cenário, o atendimento ambulatorial a um paciente seria facilitado em razão do volume de dados disponíveis sobre a sua saúde. Com o consentimento do paciente, o profissional de saúde poderia acessar, em seu *smartphone* ou em um computador do tipo *notebook* ou *desktop*, todos os dados glicêmicos do paciente registrados nas últimas três semanas (e outros dados eventualmente disponíveis), conforme o exemplo. Essa facilidade apresentada ao profissional de saúde, no instante da consulta, tornaria ágil a tomada de decisão do profissional.

O cenário apresentado envolve tecnologias que, de fato, já estão disponíveis: *smartphones* e aplicativos, redes sem fio 4G e/ou 5G, arquitetura IoT de integração e dispositivos de medição da glicemia. Além disso, conexões via *Wi-Fi* e *Bluetooth™* completam a tecnologia necessária para a concretização do cenário.

Claro que o Sistema de Saúde precisaria estar preparado para a integração para ofertar serviços de saúde dessa natureza. Em termos de avanços, o Ministério da Saúde do Brasil vem trabalhando fortemente na integração de tecnologias e sistemas para a concretização



de cenários como esse, vide as iniciativas relacionadas à Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS)¹⁴ e à própria ESD28.¹³

Nesse cenário, o profissional de saúde será capaz de decidir, após analisar, por exemplo, os dados glicêmicos de um paciente, sobre a necessidade de solicitar a realização de um exame. Realizado o exame, os resultados seriam enviados, via *Internet*, para o Registro Pessoal de Saúde do Paciente e, também, armazenado em nuvem, onde poderiam ser acessados pelo profissional de saúde. Por fim, a consulta de retorno seria marcada e realizada por meio de teleconsulta, quando o profissional de saúde poderá encaminhar novas providências.

Percebe-se, por esse cenário, que cada paciente possui o seu Registro Pessoal de Saúde, cuja implantação está prevista na ESD28¹³, incluindo a sua integração à RNDS. Vale reforçar que a concretização desse cenário exige o pleno funcionamento da tecnologia que caracteriza a saúde móvel.

Outra situação em que serviços de saúde móvel possuem forte influência está em atendimentos emergenciais.¹⁵ Nesse segundo cenário, necessita-se que o paciente utilize cotidianamente, além de um medidor de glicemia, um dispositivo vestível semelhante a um relógio que monitore continuamente seus batimentos cardíacos, pressão arterial e taxa de oxigenação no sangue. O dispositivo está conectado ao seu *smartphone* via *Bluetooth™*.

Caso o paciente não se sinta bem, o seu *smartphone*, conectado ao dispositivo vestível, emitiria um alerta de emergência ao hospital conveniado. Ao receber o alerta, uma ambulância seria enviada para a localização identificada pelo aplicativo de monitoramento instalado no *smartphone* do paciente.

Com a informação da localização, a rota da ambulância seria calculada para que o trajeto correspondesse ao caminho mais curto, com menor tráfego e quantidade de cruzamentos e semáforos. Ainda a caminho, os profissionais de saúde receberiam os sinais vitais do paciente em tempo real. Além disso, seria estabelecida uma sessão de vídeo e áudio de forma que os profissionais pudessem conversar com o paciente ou com algum familiar próximo, prestando as primeiras orientações.

Providências no sentido da hospitalização do paciente poderiam ser tomadas a caminho da Unidade de Saúde. Nesse momento, os profissionais de saúde que esperam no hospital receberiam todos os dados do paciente, graças a novos dispositivos vestíveis acoplados a ele na ambulância, capazes de medir os seus sinais vitais com maior precisão. Além disso, seria possível estabelecer uma sessão de vídeo e áudio com os profissionais a bordo da ambulância.

Esse cenário depende de redes sem fio de alta velocidade, como é o caso da tecnologia 5G, para suportar a troca de dados de forma contínua e intensa envolvendo dados, áudios e vídeos. Além disso, para a detecção da situação de saúde do paciente por meio do dispositivo vestível e do *smartphone*, seria necessária a utilização de algoritmos embarcados no aplicativo, baseados em IA, capazes de realizar a análise dos dados continuamente, de forma a subsidiar a decisão de acionar o Serviço de Emergência.¹⁵

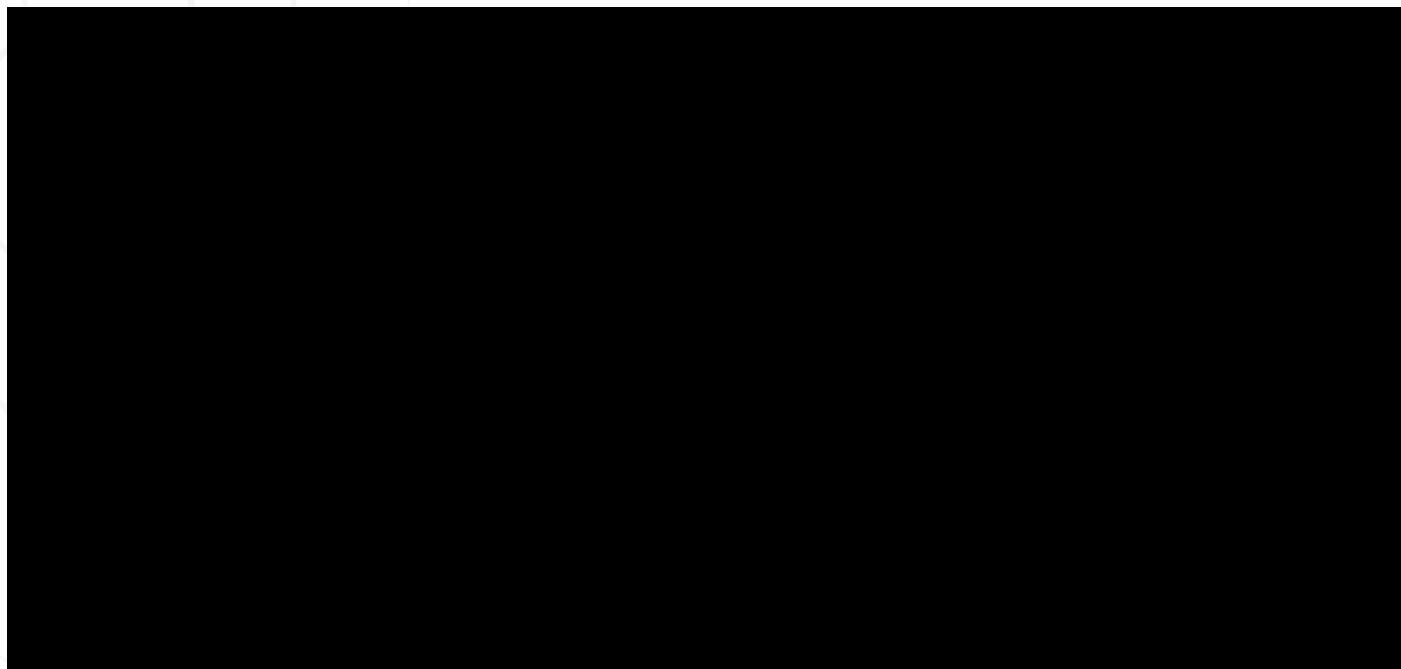
No hospital, o paciente também utilizaria dispositivos vestíveis capazes de auxiliar a equipe de profissionais de saúde a monitorá-lo enquanto estivesse internado. Os sensores utilizados complementaríamos as informações obtidas pelos profissionais a fim de decidir, se for o caso, pela situação de alta. Diante do quadro de recuperação do paciente, os profissionais de saúde poderiam optar pelo serviço de assistência domiciliar, com o devido monitoramento realizado por sensores e dispositivos apropriados. Assim, o paciente retornaria para casa, recebendo o acompanhamento e monitoramento remoto dos profissionais de saúde.



Os dois cenários desenhados nos parágrafos anteriores materializam o potencial que efetivamente envolve a saúde móvel. Novamente, deve-se reforçar que a maior parte da tecnologia necessária para tais cenários se realizarem, no cotidiano, está disponível e continua, claro, em evolução, embora muitos desafios precisem ser tratados.

No Vídeo 2, a seguir, veja exemplos de dispositivos e sensores, especialmente voltados para detectar os sintomas de covid-19 e alguns desafios do desenvolvimento da área. As pesquisas acadêmicas e industriais continuam bastante intensas, tendo em vista a evolução tecnológica em torno da saúde móvel.

Vídeo 2 - Tecnologias vestíveis para informar manejo individual de doenças infecciosas



Fonte: [Evidências Científicas COVID-19 \(YouTube\)](#).

3.2 Concepção das Aplicações de Saúde Móvel

Com o objetivo de avançar na direção da concretização dos cenários como os discutidos no Item 3.1, é preciso desenvolver aplicações específicas para o ecossistema de saúde móvel.

No que se refere ao desenvolvimento de aplicações, algumas questões precisam ser consideradas. A primeira delas se refere à diversidade de dispositivos, plataformas e formas de armazenamento de dados nas quais as aplicações precisam funcionar e interoperar. A heterogeneidade e a interoperabilidade são características que exigem a atenção na concepção de soluções de saúde móvel. Isso ocorre pois dados são coletados por sensores e/ou dispositivos vestíveis e armazenados em diferentes bases de dados para, posteriormente, serem recuperados e apresentados aos interessados, por exemplo, em *smartphones* ou ainda em computadores. Além disso, dados de pacientes podem ser enviados entre clínicas, hospitais e outros atores do Sistema de Saúde. Cada um desses atores deve ter condições de operar sobre os dados de uma forma padronizada.

Dessa forma, o processo de concepção e modelagem de aplicações, seja qual for, deve prever, desde o seu início, a natureza heterogênea da infraestrutura utilizada e a necessidade do provimento da interoperabilidade entre os envolvidos. Em especial, há padrões de informática



em saúde específicos que podem ser empregados na implementação das soluções, como, por exemplo, o padrão FHIR (*Fast Healthcare Interoperability Resource*), adotado na implementação da RNDS.

Outra questão para as aplicações se refere à segurança e privacidade dos dados. Dados de saúde são sensíveis e exigem soluções técnicas que protejam as informações, como, por exemplo, o uso de algoritmos criptográficos, plataformas baseadas em *blockchain* (solução técnica usada pela RNDS), arcabouços disponíveis para a implementação de segurança da informação, além, claro, da proteção de dados definida pela Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD).¹⁶

Grande parte da preocupação em relação à saúde móvel está na segurança da informação que é acessada e armazenada nos dispositivos móveis. Isso acontece em decorrência da condição de mobilidade e conectividade remota, o que leva, muitas vezes, a mais ameaças de segurança que em sistemas de saúde que operam por meio de redes com fio.

Vale ressaltar que esses desafios vêm sendo tratados por pesquisas científicas e de desenvolvimento tecnológico^{4,17}, assim como pela indústria. Heterogeneidade, interoperabilidade, segurança e privacidade são questões tratadas também como desafios pela pesquisa na área de saúde móvel.

Uma vez que o desenvolvimento dos dispositivos vestíveis é considerado inicial, há discussões sobre problemas com o consumo de energia e o tempo de bateria e recarga. Há também debates a respeito dos riscos quanto à produção de eventuais falsos positivos por parte dos dispositivos e/ou sensores, o que poderia comprometer a confiança na tecnologia. Esses tópicos vêm sendo bastante investigados por meio de pesquisas científicas e tecnológicas, identificando melhorias substanciais nesses pontos.¹⁸

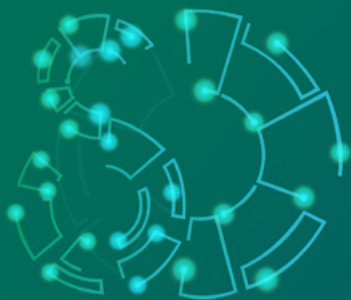
Por fim, o futuro da saúde móvel (que já vem acontecendo) traz a oportunidade de se ter uma saúde mais conectada, com melhor personalização dos registros de saúde, por meio do uso de técnicas de IA, maior transparência e segurança, e melhor usabilidade.⁵



Para lembrar...

Heterogeneidade, interoperabilidade, segurança e privacidade dos dados são aspectos que devem ser considerados no processo de concepção e modelagem de aplicações para a **saúde móvel**.





EDUCAÇÃO E CAPACITAÇÃO
DE RECURSOS HUMANOS
EM **SAÚDE DIGITAL**

Saúde móvel

Unidade 4 **Encerramento do Microcurso**

Rita Goreti Amaral
Sérgio Teixeira de Carvalho



Unidade 4: Encerramento do Microcurso

O emprego da saúde móvel, algumas vezes, é citado como o futuro em termos da forma de se ofertar serviços de saúde. Isso ocorre por conta da tecnologia que compõe a arquitetura da saúde móvel: sensores, dispositivos vestíveis, *smartphones*, conexões de alta velocidade por meio da comunicação 5G, IoT, grande volume de dados gerados (*big data*), técnicas de inteligência artificial para analisar os dados e realizar previsões. Ou seja, são termos, conceitos e, muitas vezes, cenários e aplicações que transmitem um ar de futurologia.

No entanto, ao encerrarmos esse Microcurso, é muito importante afirmar que, como foi tratado nesse *ebook*, tais tecnologias já são uma realidade disponível e têm se desenvolvido muito rapidamente. Existem inúmeros exemplos e cenários, não só da aplicação, mas de casos de sucesso no uso da saúde móvel em serviços de saúde.

Há, sem dúvida, desafios a serem superados e que vêm sendo investigados de forma intensa pela pesquisa científica e de desenvolvimento tecnológico realizada nas áreas da Ciência da Computação, da Computação Aplicada à Saúde e da Saúde Digital, como foi abordado neste Microcurso.

Outros desafios que se referem à adoção da saúde móvel, como por exemplo, a resistência à inovação, exigem uma mudança de cultura e de comportamento em relação à utilização de novas tecnologias⁵ e à popularização da tecnologia de saúde móvel.³ A obra de Martins *et al.* (2021)¹⁹, ao analisar os fatores que condicionam a adoção da saúde móvel, retrata, entre outras conclusões, que, de fato, as novas oportunidades oferecidas pelas tecnologias móveis não parecem ter sido totalmente exploradas até o momento. Os autores de “Análise dos fatores que condicionam a adoção de *mobile health (mHealth)*”¹⁹ afirmam também que o mercado de saúde móvel ainda precisa percorrer um longo caminho para alcançar maior parcela da sociedade.

A compreensão da Saúde Digital é um dos caminhos seguros, não apenas para ampliar a adoção das novas tecnologias, como também para a correta aplicação da computação e suas técnicas na prestação dos serviços em saúde. Esse entendimento passa pelo conhecimento da saúde móvel e das suas potencialidades, como apresentado neste Microcurso.

O Programa Educacional de Saúde Digital da UFG busca, entre os seus objetivos, promover o uso de recursos da tecnologia para a melhoria da qualidade e do atendimento do cidadão, além de reconhecer os benefícios da tecnologia para o uso efetivo da informação clínica. Nesse sentido, neste Microcurso, foi apresentada a tecnologia que integra a saúde móvel, bem como as ferramentas, aplicações e cenários envolvendo a sua utilização no sistema e na oferta de serviços de saúde. Esperamos que, com esse conhecimento, você promova e reconheça os benefícios do uso da saúde móvel.

Continuando nessa jornada da construção do conhecimento, no próximo Microcurso “**Epidemiologia e Saúde Pública**”, vamos aprofundar o estudo no sentido de auxiliar profissionais e gestores a compreenderem os conceitos, a aplicação da Epidemiologia e a importância dos dados epidemiológicos dos Sistemas Nacionais de Informação em Saúde relacionados à RNDS.

Até lá!



Referências

1. MEDEIROS, R. A.; LEITE, C. R. M.; GUERREIRO, A. M. G.; ROSA, S. S. R. F. mHealth: definições, interesses, desafios e futuro. In: LEITE, C. R. M.; ROSA, S. R. F. (org.). **Novas tecnologias aplicadas à saúde: integração de áreas transformando a sociedade**. Mossoró: EDUERN, 2017. pp. 107-122. Acesso em 5 ago. 2021. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/38824>.
2. LUCENA, T. F. R.; BUENO, G. R.; VELHO, A. P. M. mHealth e Promoção da Saúde: possibilidades e abordagens do uso das tecnologias móveis. **Novas tecnologias aplicadas à saúde: integração de áreas transformando a sociedade**. Mossoró: EDUERN, 2017. pp. 107-122. Acesso em 5 ago. 2021. Disponível em: <http://www.sbeb.org.br/site/wp-content/uploads/LivroVersaoFinal15-07-2017.pdf>.
3. ROCHA, T. A. H.; FACHINI, L. A.; SILVA, N. C.; BARBOSA, A. C. Q.; CARMO, M.; RODRIGUES, J. M. Saúde móvel: novas perspectivas para a oferta de serviços de saúde. **Epidemiologia em Serviços de Saúde**. 2016, v. 25, n. 1, p 159-170. Acesso em 5 ago. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742016000100016>.
4. SANTOS, J. A.; INACIO, P. R.; SILVA, B. M. Towards the Use of Blockchain in Mobile Health Services and Applications. **Journal of Medical Systems**. 2021, v. 45, n. 2, p.1-10. Acesso em 5 ago. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10916-020-01680-w>.
5. MEIRELLES, F. S. **32ª Pesquisa Anual do FGVcia**: pesquisa anual do uso de TI. Fundação Getulio Vargas, Escola de Administração de Empresas, Centro de Tecnologia de Informação Aplicada [Internet]. 186 pp. Acesso em 20 set. 2021. Disponível em: <https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/u68/fgvcia2021pesti-relatorio.pdf>.
6. SONG, T.; DENG, N.; CUI, T.; QIAN, S.; LIU, F.; GUAN, Y.; YU, P. Measuring success of patients' continuous use of mobile health services for self-management of chronic conditions: model development and validation. **Journal of Medical Internet Research**. 2021, v. 23, n. 7, p 1-14. Acesso em 5 ago. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.2196/26670>.
7. OLIVEIRA, L. W.; SANTOS, S. L. V.; CARVALHO, S. T. Salus Ciber Ludens: jogo aplicado para o autocuidado em diabetes em uma experiência conectante. **Anais do Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital**. 2020, p. 1005-1013. Acesso em 5 ago. 2021. Disponível em: <https://www.sbgames.org/proceedings2020/JogosSaudeFull/209582.pdf>.
8. 5G AMERICAS WHITE PAPER. **5G Services Innovation** [Internet]. 2019. 83 pp. Acesso em 20 set. 2021. Disponível em: <https://www.5gamericas.org/wp-content/uploads/2019/11/5G-Services-Innovation-FINAL-1.pdf>.



9. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global Observatory for EHealth (GOE)**. mHealth - new horizons for health through mobile technologies: second global survey on eHealth. 2011. Acessado em 5 ago. 2021. Disponível em: <https://www.who.int/goe/publications/goe_mhealth_web.pdf>.
10. SOUZA, K. A. O.; PINTO JUNIOR, E. P.; BARROS, R. D.; LIMA, A. M. P.; SILVA, N. O.; BELTRÁN, L. Y. O., *et al.* O uso da telessaúde em tempos de pandemia. *In*: BARRETO, M. L.; PINTO JUNIOR, E. P.; ARAGÃO, E.; BARRAL-NETTO, M. (org.). **Construção de conhecimento no curso da pandemia de COVID-19: aspectos biomédicos, clínico-assistenciais, epidemiológicos e sociais**. Salvador: Edufba, 2020. v. 2. Acesso em 5 de ago. de 2021. DOI: <https://doi.org/10.9771/9786556300757.019>.
11. SMUCK, M.; ODONKO, C. A.; WILT, J. K. The emerging clinical role of wearables: factors for successful implementation in healthcare. 2021. **npj Digital Medicine Journal**. v. 4, n. 45. Acesso em 9 ago. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41746-021-00418-3>.
12. BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Saúde Digital**. Portal do Governo Brasileiro, 2020. Acesso em 5 ago. 2020. Disponível em: <https://saudedigital.saude.gov.br/>.
13. BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA-EXECUTIVA. DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SUS. **Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028**. Brasília: Ministério da Saúde, 2020. 128 pp. Acesso em 5 ago. 2021. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvsm/publicacoes/estrategia_saude_digital_Brasil.pdf.
14. BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS)**. Portal do Governo Brasileiro, 2020. Acesso em 5 ago. 2021. Disponível em: <https://rnnds.saude.gov.br/>.
15. PLAZA, R. A.; MARQUES, G.; SAINZ-DE-ABAJO, B; MARTÍN-RODRIGUES, F.; POZO, V. C.; GARCIA-ZAPIRAIN, B., *et al.* Mobile health apps for medical emergencies: systematic review. **Journal of Medical Internet Research**. 2020. v. 8, n. 12, p. 1-14. Acesso em 5 ago. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.2196/18513>.
16. BRASIL. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)**. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 2018. Acesso em 5 ago. 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13709.htm.
17. ZHANG, J.; SUN, Z.; MAO, J. Genuine and Secure Identity-Based Public Audit for the Stored Data in Healthcare Cloud. **Journal of Healthcare Engineering**. 2018, p 1-9. Acesso em 5 ago. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2018/9638680>.
18. SENEVIRATNE, S.; HU, Y; NGUYEN, T. LAN, G.; KHALIFA, S.; THILAKARATHNA, K.; *et al.* A survey of wearables devices and challenges. **IEEE Communications Surveys & Tutorials**. 2017, v. 19, n. 4, p. 2573-2620. Acesso em 5 ago. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/COMST.2017.2731979>.



19. MARTINS, N. L. M.; DUARTE, P.; PINHO, J. C. M. R. Análise dos fatores que condicionam a adoção de mobile health (mHealth). 2021. Revista de Administração de Empresas. v. 61, n. 4, p. e2019-0239. Acesso em 9 ago. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-759020210403>.

Saiba mais...

ALJEDAANI, B.; BABAR, M. A. Challenges with developing secure mobile health applications: systematic review. **Journal of Medical Internet Research mHealth and uHealth**. 2021, v. 9, n. 6, p.e15654. Acessado em 5 ago. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.2196/15654>.

CARVALHO, S. T.; COPETTI, A.; LOQUES FILHO, O. G. Sistema de computação ubíqua na assistência domiciliar à saúde. **Journal of Health Informatics**. 2011, v. 3, n. 2, p 51-57. Acesso em 05 ago. 2021. Disponível em: <http://www.jhi-sbis.saude.ws/ojs-jhi/index.php/jhi-sbis/article/view/147>.

LEWY, H. Wearable technologies - future challenges for implementation in healthcare services. **Health Technol Lett**. 2015, v. 2, n. 1, p 2-5. Acessado em 9 ago. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1049/htl.2014.0104>.



Minibiografias

Organizadores

Taciana Novo Kudo é professora adjunta do Instituto de Informática da Universidade Federal de Goiás (UFG). É mestre e doutora em Ciência da Computação pelo Departamento de Computação (UFSCar) e graduada em Ciência da Computação (UNIMAR). Possui experiência profissional na área de Engenharia de Software, especificamente em Engenharia de Requisitos e Gerência de Projetos, em institutos de pesquisa e empresas de São Paulo e Goiás. Como pesquisadora, atua em projetos voltados para Engenharia de Software, Engenharia de Requisitos e Informática aplicada à Educação e à Saúde.

E-mail: taciana@ufg.br

Ana Laura de Sene Amâncio Zara é graduada em Farmácia e em Análises Clínicas (UFMT), especialista em Avaliação de Tecnologias em Saúde (UFRGS) e em Docência do Ensino Superior (UCDB). Possui mestrado e doutorado em Epidemiologia pelo Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical e Saúde Pública (UFG) e pós-doutorado pelo Programa de Pós-graduação de Odontologia da Faculdade de Odontologia (UFG). Atualmente, é professora do Departamento de Saúde Coletiva da UFG. Ensina, pesquisa e orienta nas áreas de Epidemiologia, Saúde Coletiva, Metodologia e Editoração Científicas, Economia da Saúde, Bioestatística, Informática em Saúde e Revisões Sistemáticas.

E-mail: analauraufg@gmail.com

Fábio Nogueira de Lucena é graduado em Ciência da Computação (UFG), mestre e doutor em Ciência da Computação (UNICAMP), especialista em Informática em Saúde (UNIFESP), Project Management Professional (PMI) e Certified Software Development Professional (IEEE), além de possuir outras certificações da indústria de software. É professor titular do curso de Engenharia de Software do Instituto de Informática da UFG.

Github: <https://github.com/kyriosdata>

E-mail: kyriosdata@ufg.br

Rejane Faria Ribeiro-Rotta é graduada em Odontologia (UFG), especialista em Radiologia Bucomaxilofacial e Estomatologia, mestre e doutora em Odontologia (Diagnóstico Bucal) (USP-Bauru), com experiência em colaborações internacionais em pesquisa e intercâmbios, e na gestão institucional do ensino superior. Professora titular da Faculdade de Odontologia da UFG. Fundadora do Centro Goiano de Doenças da Boca da Faculdade de Odontologia da UFG (CGDB-FO-UFG) e da Comissão de Governança da Informação em Saúde da UFG. Principais temáticas de pesquisa: Diagnóstico de lesões da região bucomaxilofacial / Câncer de boca; Dores crônicas orofaciais; Diagnóstico por imagem da região bucomaxilofacial; Prática baseada em evidência, Informação e Informática em saúde.

E-mail: rejanefrr@ufg.br

Renata Dutra Braga é professora adjunta do Instituto de Informática da Universidade Federal de Goiás (UFG). É mestre e doutora em Ciências da Saúde pela Faculdade de Medicina da UFG, pós-graduada em Informática em Saúde (UNIFESP) e em Qualidade e Gestão de Software (PUC-GO) e é graduada em Sistemas de Informação (UniEvangélica). É atualmente vice-coordenadora da Comissão de Governança da Informação em Saúde (CGIS-UFG). Ensina, pesquisa, orienta e desenvolve projetos de extensão na área de saúde digital, com interesse, principalmente em modelagem de processos de negócios, engenharia de requisitos, modelos de informação, terminologias clínicas e padrões para a troca da informação em saúde.

E-mail: renatadbraga@ufg.br

Rita Goreti Amaral é professora titular da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Goiás (UFG), com atuação na graduação e pós-graduação. Graduada em Farmácia e Bioquímica e especialista em Citologia Clínica (UFG). Mestre em Biologia Celular e Molecular (USP) e Doutora em tocoginecologia pela Faculdade de Ciências Médicas (UNICAMP). Coordenadora do Laboratório de Monitoramento Externa da Qualidade da Faculdade de Farmácia (UFG). Desenvolve projetos de pesquisa e extensão na área de Citologia Clínica e Saúde Pública, atuando nos seguintes temas: controle da qualidade em citopatologia do colo do útero, prevenção, detecção precoce de doenças, aperfeiçoamento de métodos diagnósticos, desenvolvimento e validação de práticas de cuidado do paciente nas doenças crônicas transmissíveis e não transmissíveis, informática em saúde e assistência farmacêutica.

E-mail: rita@ufg.br

Sheila Mara Pedrosa é graduada e mestre em Enfermagem pela Faculdade de Enfermagem (UFG), especialista em Saúde Coletiva e Regulação em Saúde no SUS (IEP/HSL) e doutora em Ciências da Saúde pela Faculdade de Medicina (UFG). Atualmente é professora adjunta do Centro Universitário de Anápolis e desenvolve pesquisa e extensão no âmbito das violências e vulnerabilidade social. É membro da Comissão de Governança da Informação em Saúde (CGIS-UFG) e participa de projetos voltados à saúde digital.

E-mail: sheilaenf@gmail.com

Silvana de Lima Vieira dos Santos - é enfermeira, mestre e doutora em Ciências da Saúde (UFG), Especialista em Enfermagem em Infectologia (USP) e em Informática em Saúde (UNIFESP). É professora associada da Faculdade de Enfermagem (UFG). Vice líder do Núcleo de Estudos e Pesquisa de Enfermagem em Prevenção e Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde (NEPIH), vinculado ao CNPq. Experiência na área de prevenção e controle de infecções relacionadas à assistência à saúde, epidemiologia e informática em saúde. Coordenadora da Comissão de Governança da Informação em Saúde (CGIS-UFG).

E-mail: silvanalvsantos@ufg.br





PROGRAMA
EDUCACIONAL
EM **SAÚDE**
DIGITAL
DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE GOIÁS



SOBRE O E-BOOK

Tipografia: Montserrat

Publicação: Cegraf UFG

Câmpus Samambaia, Goiânia -

Goiás. Brasil. CEP 74690-900

Fone: (62) 3521-1358

<https://cegraf.ufg.br>