

PANORAMA

De olho no futuro: a medicina será cada vez mais humana e robotizada

Publicado em 28 de janeiro de 2026

Nesta reportagem da série **"Saúde Tech e inovação tecnológica aliada aos serviços de saúde"**, *O Otimista* fala sobre as inovações que já são realidade na medicina e traça um olhar para o futuro, abordando facilidades tecnológicas e os dilemas éticos envolvidos



As cirurgias com robôs entram no debate sobre a interferência da tecnologia no nosso cotidiano. (Foto: Edimar Soares/O Otimista)

Procedimentos cirúrgicos realizados com robôs maiores que uma pessoa adulta não são ficção científica, mas parte da realidade da medicina no Brasil em 2026. A inovação tecnológica pela qual passa o setor vai desde consultas via telemedicina, até cirurgias complexas, como intervenções torácicas, ginecológicas e até oncológicas realizadas com auxílio de máquinas robóticas. Só uma coisa não muda em tantas variáveis: o fator humano.

A inovação tecnológica pela qual passa a saúde vai desde consultas via telemedicina, até cirurgias complexas, realizadas com auxílio de máquinas robóticas. Só uma coisa não muda em tantas variáveis: o fator humano.

"Por mais que se crie uma padronização de procedimento, a gente sabe que existem imprevistos, existe necessidade de readequação. Nós acreditamos que é uma tarefa muito complicada para os robôs porque existem situações que exigem bom senso, discernimento, conceitos éticos", explica Gustavo Régio Coelho, cirurgião do aparelho digestivo, especialista em cirurgia robótica e transplantante de fígado do hospital São Carlos.



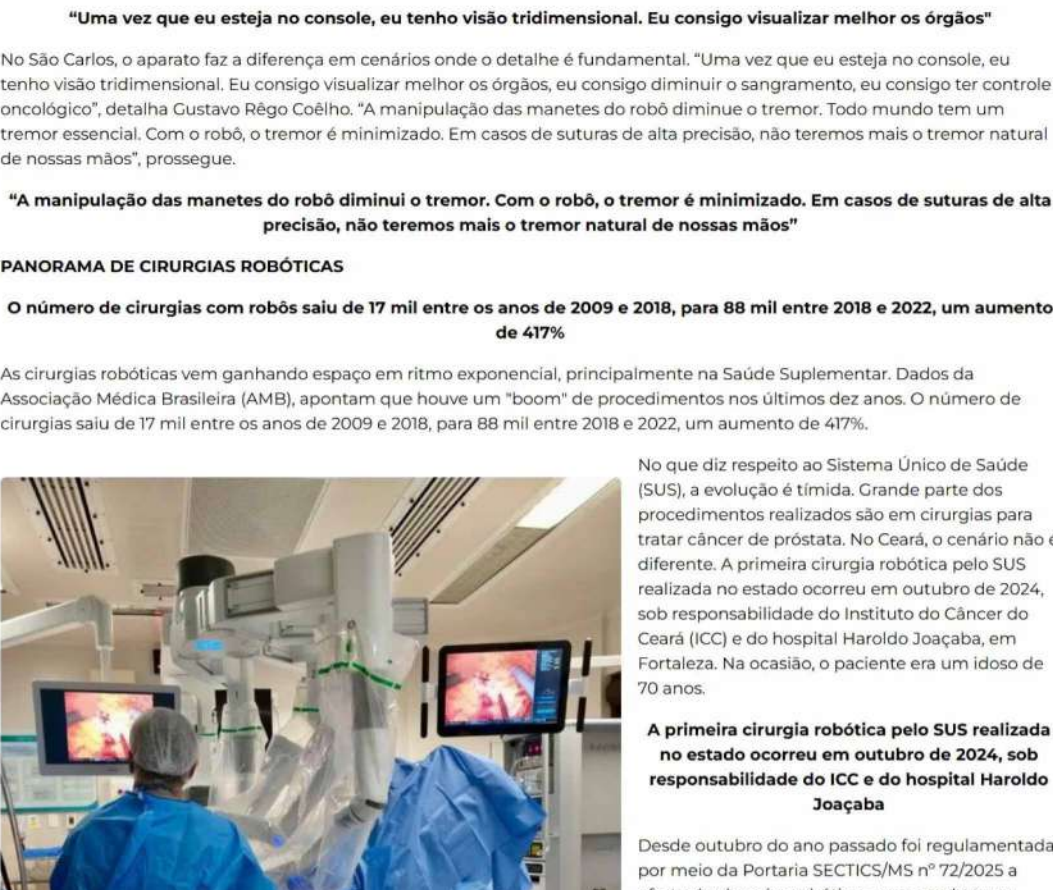
Gustavo Régio Coelho é cirurgião do aparelho digestivo, especialista em cirurgia robótica e transplantante de fígado do hospital São Carlos. (Foto: Edimar Soares/O Otimista)

O médico diz que a robótica veio para ficar, mas que sem o intelecto humano, e apenas uma ferramenta. "Eu acredito que a cirurgia robótica sempre vai ter a interface humana no meio. Para justamente atuar nas adversidades que precisam de intervenções não usuais. Que você se baseia em questões éticas, em questões de experiência do cirurgião", complementa.

"Eu acredito que a cirurgia robótica sempre vai ter a interface humana no meio. Para justamente atuar nas adversidades que precisam de intervenções não usuais"

ERA DOS ROBÔS NA MEDICINA

Resgate feita, é inevitável que as inovações tecnológicas que culminaram em robôs capazes de automatizar uma série de tarefas vão ao trabalho do profissional de saúde. No centro cirúrgico do hospital São Carlos, por exemplo, há um robô com a missão de ajustar e salvar vidas.



O robô tem a "mão" de dar suporte à atividade do médico. (Foto: Edimar Soares)

O equipamento ocupa boa parte do centro cirúrgico e é composto por um console de onde saem os comandos, vários monitores que dão imagens de alta definição em tempo real e uma série de braços mecânicos articulados. O cirurgião realiza o procedimento operando a partir do console usando manetes semelhantes a um joystick de videogame.

Até a publicação desta reportagem, a equipe de cirurgia robótica do São Carlos já havia realizado pelo menos 566 cirurgias com êxito. Outros hospitais em Fortaleza, como o Monte Kinikium, também já possuem centros cirúrgicos robóticos. No Sistema Único de Saúde (SUS) no Ceará ainda há um longo caminho a percorrer.

"Uma vez que eu esteja no console, eu tenho visão tridimensional. Eu consigo visualizar melhor os órgãos"

No São Carlos, o aparato faz a diferença em cenários onde o detalhe é fundamental. "Uma vez que eu esteja no console, eu tenho visão tridimensional. Eu consigo visualizar melhor os órgãos, eu consigo diminuir o sangramento, eu consigo ter controle oncológico", detalha Gustavo Régio Coelho. "A manipulação das manetes do robô diminui o tremor. Todo mundo tem um tremor essencial. Com o robô, o tremor é minimizado. Em casos de suturas de alta precisão, não teremos mais o tremor natural de nossas mãos", prossegue.

"A manipulação das manetes do robô diminui o tremor. Com o robô, o tremor é minimizado. Em casos de suturas de alta precisão, não teremos mais o tremor natural de nossas mãos"

PANORAMA DE CIRURGIAS ROBÓTICAS

O número de cirurgias com robôs saiu de 17 mil entre os anos de 2009 e 2018, para 88 mil entre 2018 e 2022, um aumento de 417%

As cirurgias robóticas vem ganhando espaço em ritmo exponencial, principalmente na Saúde Suplementar. Dados da Associação Médica Brasileira (AMB), apontam que houve um "boom" de procedimentos nos últimos dez anos. O número de cirurgias saiu de 17 mil entre os anos de 2009 e 2018, para 88 mil entre 2018 e 2022, um aumento de 417%.



Em setembro de 2024, a Prefeitura de Fortaleza firmou convênio com o ICC para realização de cirurgias por meio de robótica. (Foto: Divulgação)

No que diz respeito ao Sistema Único de Saúde (SUS), a evolução é tímida. Grande parte dos procedimentos realizados são em cirurgias para tratar câncer de próstata. No Ceará, o cenário não é diferente. A primeira cirurgia robótica pelo SUS realizada no estado ocorreu em outubro de 2024, sob responsabilidade do Instituto do Câncer do Ceará (ICC) e do Hospital Haroldo Joaçaba, em Fortaleza. Na ocasião, o paciente era um idoso de 70 anos.

A primeira cirurgia robótica pelo SUS realizada no estado ocorreu em outubro de 2024, sob responsabilidade do ICC e do Hospital Haroldo Joaçaba

Desde outubro do ano passado foi regulamentada por meio da Portaria SECTCS/MS nº 72/2025 a oferta de cirurgias robóticas para combater o câncer de próstata pelo SUS. A prostatectomia radical assistida por robô é disponibilizada em centros de referência no combate ao câncer, como o ICC. Para o procedimento ser aprovado, o paciente precisa estar com câncer de próstata localmente avançado. Dentre as vantagens em relação aos procedimentos convencionais, estão: menor sangramento; recuperação pós-operatória mais rápida; preservação da função urinária e sexual; redução de complicações e do tempo de internação.

VIAGEM AO TEMPO

De Asimov ao Século XXI

O termo "robô" foi criado em 1921 pelo escritor tcheco Joseph Capek. Ele usou o neologismo em sua peça "Os Robôs Unidos de Rossum". Já o termo "robótica" foi criado pelo escritor russo Isaac Asimov, quando concebeu as três leis da robótica.

Foi Asimov que deu vida a máquinas autônomas, capazes de pensar, como vemos no livro "Eu, Robô". Mas foi apenas nos anos 1980 que foram colocadas em operação máquinas capazes de realizar procedimentos cirúrgicos, ainda que de forma restrita e rudimentar.

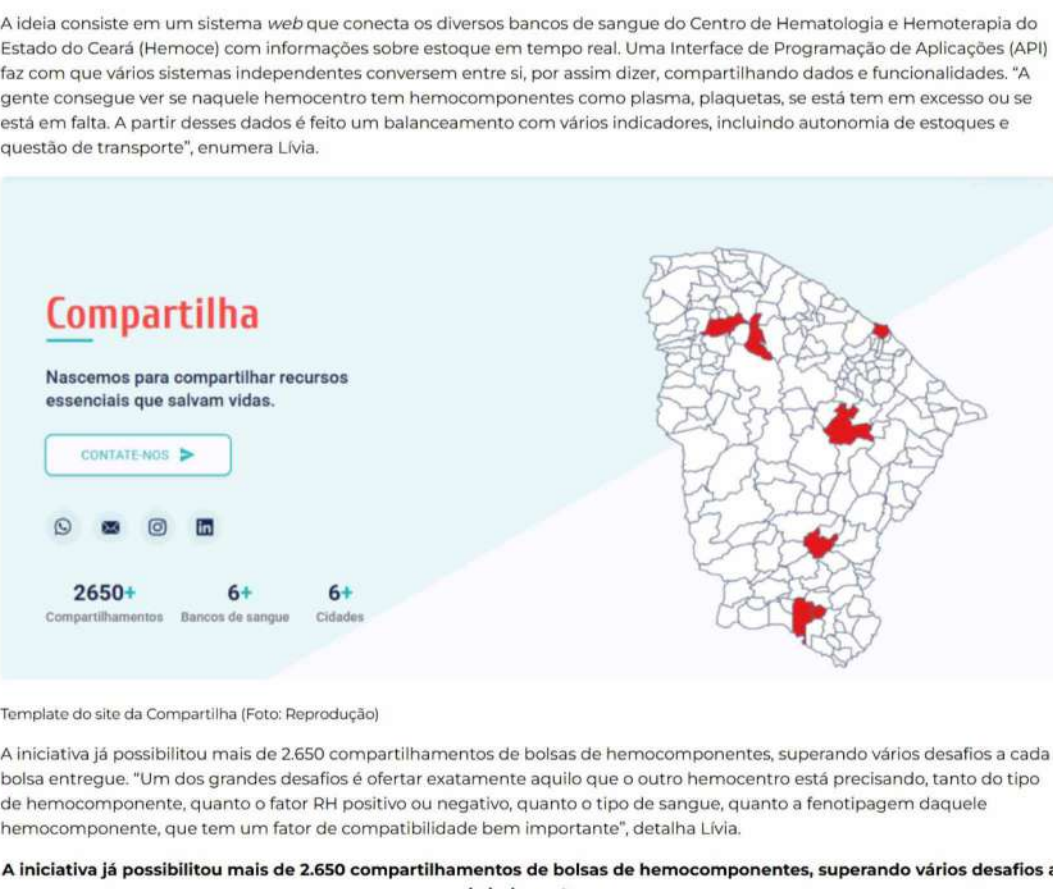
Em 1985, uma plataforma chamada Máquina Universal Programável para Montagem 200 (PUMA) foi utilizada para realizar biópsias neurocirúrgicas em pacientes humanos no Memorial Medical Center, nos EUA. Com o sucesso do procedimento, a plataforma foi adaptada para procedimentos urológicos e de próstata no Centro de Botânica do Imperial College.

O conceito de robô mais próximo do atual na medicina surgiu em 1998, lançado pela Computer Motion. O sistema Zeus, como era chamado, possuía braços cirúrgicos e foi responsável pela introdução da telepresença, quando a máquina e o paciente eram controlados remotamente.

No Brasil, os primeiros passos da cirurgia robótica foram dados em 2008, com a chegada da plataforma Da Vinci no Einstein Hospital Israelita e no Hospital Sirio-Libanês, em São Paulo.

GESTÃO INTELIGENTE DE BOLSAS DE SANGUE

As inovações vão além de máquinas complexas e se estabelecem fora dos centros cirúrgicos, no meio do cotidiano, surgindo de necessidades mais imediatas, como a doação de sangue. Vivências pessoais fomentam a Compartilha, startup que compartilha bolsas de hemocomponentes (hemácias, plásmas, plaquetas e crioprecipitado) entre bancos de sangue por meio de um sistema inteligente.



O uso de apps para gestão de bolsas de sangue é realidade no Brasil. (Foto: Município)

A ideia da Compartilha é otimizar o manejo de estoque em seis municípios cearenses: Fortaleza, Sobral, Quixadá, Iguatu, Crato e Juazeiro do Norte

A ideia é otimizar o manejo de estoque em seis municípios cearenses: Fortaleza, Sobral, Quixadá, Iguatu, Crato e Juazeiro do Norte. "A Compartilha surgiu em 2023 depois da minha dissertação de mestrado, onde eu desenvolvi uma modelagem matemática para reduzir o desperdício de hemocomponentes nos bancos de sangue", explica o mestre em Administração pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Lívia Barreto. Ela é sócia co-fundadora da Compartilha, startup que venceu o Prêmio Ootimista de Inovação 2023 na categoria Futuro.

"A Compartilha surgiu depois da minha dissertação de mestrado, onde eu desenvolvi uma modelagem matemática para reduzir o desperdício de hemocomponentes nos bancos de sangue"



A startup Compartilha foi vencedora da Categoria Futuro (Foto: Nicolás Leiva/O Otimista)

É fundador da startup e ex-professor, o doutor em Engenharia Industrial Breno Barros que surgiu a ideia de dar origem ao empreendimento. "O pai dele, já falecido, passou por algumas campanhas emergenciais de bancos de sangue. Ele precisou mobilizar familiares e amigos para a doação. Quando ele voltou do doutorado, pensou: por que não utilizar nossos conhecimentos para ajudar nesse meio?", relembra Lívia. A startup ainda tem como sócios o mestre em Ciências da Computação Mateus Marques e o doutor em Engenharia da Computação Fábio Pontes.

A ideia consiste em um sistema web que conecta os diversos bancos de sangue do Centro de Hematologia e Hemoterapia do Estado do Ceará (Hemoc) com informações sobre estoque em tempo real. Uma Interface de Programação de Aplicações (API) faz com que vários sistemas independentes conversem entre si, por assim dizer, compartilhando dados e funcionalidades. "A gente consegue ver se naquele hemocentro tem hemocomponentes como plásmas, plaquetas, se está em excesso ou se está em falta. A partir desses dados é feito um balanceamento com vários indutores, incluindo autonomia de estoque e questão de transporte", enumera Lívia.



Templata do site da Compartilha. (Foto: Reprodução)

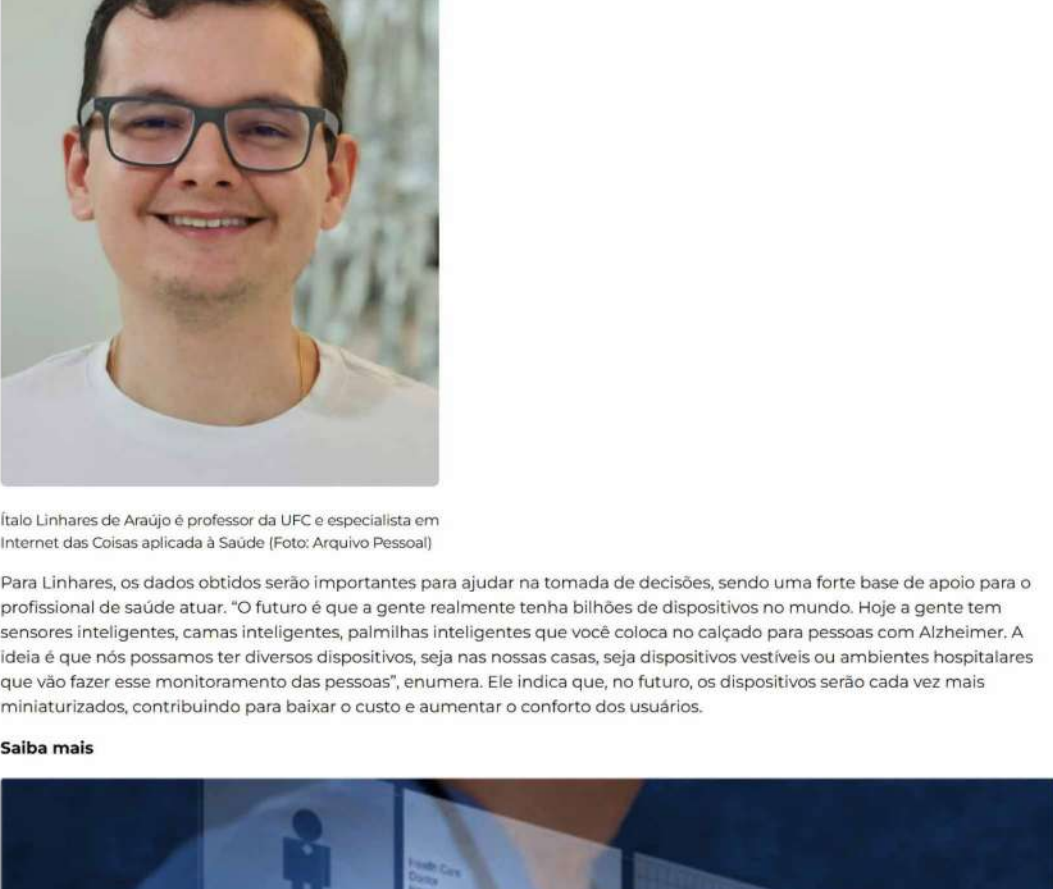
Iniciativa da plataforma mais de 2.650 compartilhamentos de bolsas de hemocomponentes, superando vários desafios a cada bolsa entregue. "Um dos grandes desafios é ofertar exatamente aquilo que o outro hemocentro está precisando, tanto do tipo de hemocomponente, quanto o fator RH positivo ou negativo, quanto o tipo de sangue, quanto a fenotipagem daquele hemocomponente, que tem um fator de compatibilidade bem importante", detalha Lívia.

A iniciativa já possibilitou mais de 2.650 compartilhamentos de bolsas de hemocomponentes, superando vários desafios a cada bolsa entregue

A startup Compartilha é um sistema inteligente que:

- Otimiza a troca de bolsas de sangue entre hemocentros;
- Considera validade e criticidade da demanda;
- Reduz desperdício e melhora a disponibilidade de sangue.

MUDANÇAS NA FORMAÇÃO DE NOVOS MÉDICOS



Gustavo Régio Coelho, que também é professor do curso de Medicina da UFC, acredita que o médico do futuro não poderá ser apenas um mero acumulador de conhecimento. (Foto: Arquivo Pessoal)

Para Gustavo Régio Coelho, a formação de novos médicos precisa envolver esse novo momento de robôs e inteligências artificiais a dispor dos futuros profissionais. Coelho, que também é professor do curso de Medicina da Universidade Federal do Ceará (UFC), acredita que o médico do futuro não poderá ser apenas um mero acumulador de conhecimento.



Geraldo Bezerra Júnior é doutor em Ciências Médicas e professor do Centro de Ciências da Saúde da Universidade de Fortaleza. (Foto: Arquivo Pessoal)

"As faculdades de medicina modernas hoje estão tentando desenvolver junto aos seus alunos a habilidade de conversação, a habilidade de entender o próximo, a habilidade de resiliência, de se adaptar às dificuldades, de transmitir uma mensagem ou uma boa notícia para o paciente, a habilidade de conviver com os outros médicos e com os pacientes graves, a habilidade de conviver com os doentes terminais, que são as habilidades que a gente chama de soft skills". Em outras palavras, a medicina do futuro será, acima de tudo, um ato de escuta e compaixão.

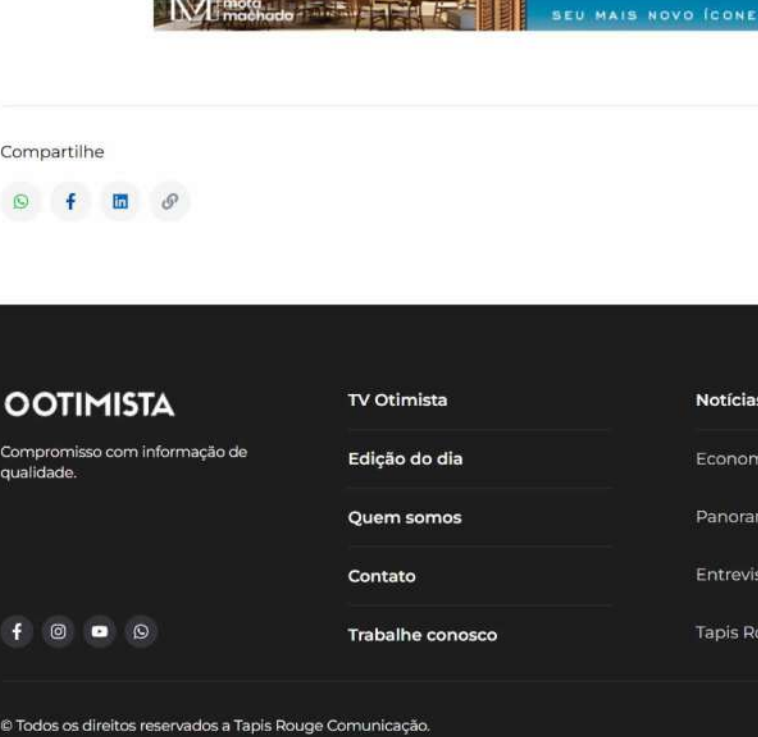
"O currículo necessita ser atualizado em várias das escolas médicas no Brasil para que se atenda à demanda da inserção de inovações na prática, que estará cada vez mais presente, e o futuro profissional da saúde necessita ter conhecimento do que já existe atualmente e do que poderá surgir no futuro", complementa o doutor em Ciências Médicas e professor do Centro de Ciências da Saúde da Universidade de Fortaleza, Geraldo Bezerra Júnior.

"O currículo necessita ser atualizado em várias das escolas médicas no Brasil para que se atenda à demanda da inserção de inovações na prática"

O FUTURO JÁ CHEGOU

A Internet das coisas [IoT] já chegou à saúde e tem modificado as relações médico-paciente

A Internet das coisas [IoT] é a tecnologia que permite conectar objetos diversos do cotidiano, como geladeiras e relógios à Internet para o compartilhamento de dados. Essa revolução tecnológica já chegou à saúde e tem modificado as relações médico-paciente.



A Internet das coisas já chegou à saúde e tem modificado as relações médico-paciente. (Foto: Governo Federal)

"A Internet das coisas facilita o diagnóstico, o acompanhamento, os efeitos colaterais de cada tratamento. Por exemplo, você está fazendo um tratamento medicamentoso e faz o acompanhamento, verificamos a qualidade de vida das pessoas", explica Italo Linhares de Araújo, professor da Universidade Federal do Ceará (UFC) e especialista em Internet das Coisas aplicada à Saúde.

"Ferramentas como prontuário eletrônico, telemedicina, uso da inteligência artificial, aplicativos, entre outros, representam algumas das aplicações da eHealth na prática"

É na chamada eHealth que Internet das coisas atua de forma contundente. "É uma área nova do conhecimento que surge junto à 4ª Revolução Industrial, caracterizando-se pela conexão entre tecnologias (predominantemente digitais) e saúde. Ferramentas como prontuário eletrônico, telemedicina, uso da inteligência artificial, aplicativos, entre outros, representam algumas das aplicações da eHealth na prática", explica o professor da Unifor Geraldo Bezerra Júnior.

Italo Linhares de Araújo é professor da UFC e especialista em Internet das Coisas aplicada à Saúde. (Foto: Arquivo Pessoal)

Para Linhares, os dados obtidos serão importantes para ajudar na tomada de decisões, sendo uma forte base de apoio para o profissional de saúde atual. "O futuro é que a gente realmente tenha bilhões de dispositivos no mundo. Hoje a gente tem sensores inteligentes, câmeras inteligentes, palmilhas inteligentes que você coloca no calçado para pessoas com Alzheimer. A ideia é que nós possamos ter diversos dispositivos, seja nas nossas casas, seja dispositivos vestíveis ou ambientes hospitalares que vão fazer esse monitoramento das pessoas", enumera. Ele indica que, no futuro, os dispositivos serão cada vez mais miniaturizados, contribuindo para baixar o custo e aumentar o conforto dos usuários.

Saiba mais

A eHealth se caracteriza pela conexão entre tecnologias e saúde. (Foto: Portal Telemedicina)

eHealth é uma área nova do conhecimento que surge junto à quarta revolução industrial, caracterizando-se pela conexão entre tecnologias (predominantemente digitais) e saúde. Ferramentas como prontuário eletrônico, telemedicina, uso da inteligência artificial, aplicativos, entre outros, representam algumas das aplicações da eHealth na prática.

PROTEÇÃO DE DADOS NA SAÚDE

Mas com tanta vigilância surge o questionamento: onde termina o cuidado e começa a invasão de privacidade? "Toda vez que a gente adiciona um dispositivo, existem aspectos relacionados à segurança que precisam ser bem desenvolvidos porque estamos tratando dados pessoais. É um dado fisiológico, mas ele caracteriza uma determinada pessoa. São dados de acompanhamento, muitas vezes da rotina da pessoa. É preciso cuidado com a manipulação desses dados para o paciente não ter sua intimidade violada", alerta.

A LGPD protege os dados pessoais dos brasileiros, garantindo privacidade, segurança e controle sobre o uso de informações por empresas e órgãos públicos. (Foto: Agência Brasil)

Um dos escudos que protegem os dados de pacientes nessa rede de informações é a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). "A LGPD reage a boa parte dessas questões, mas é preciso sempre um trabalho mais firme", arremata Linhares. Para ele, o futuro dos dispositivos de saúde digital passa pelo aperfeiçoamento das tecnologias na coleta e tratamento de dados e na proteção a invasões de privacidade dos pacientes.

"Saúde Tech: a inovação tecnológica como aliada aos serviços de saúde"

Projeto: Raone Saraiva
Edição: Glauber Sobral
Textos: Afonso Dantas, Glauber Sobral e Gliciane Soares
Fotos: Daniel Calvet e Edimar Soares
Audiovisual: Arilson Lima

Compartilhe

OOTIMISTA

Compromisso com informação de qualidade.

TV Ootimista

Edição do dia

Quem somos

Contato

Trabalhe conosco

Notícias

Economia

Panorama

Entrevistas

Tapis Rouge

Política

Colunas

Podcast

Le Club

Fique atualizado com a nossa newsletter

Seu número de Whatsapp

(Seu e-mail)

Aceito os termos e condições

CADASTRAR