



ARTIGO

# MONITORAMENTO REMOTO DE IDOSOS DURANTE A PANDEMIA

POR

Débora Christina Muchaluat-Saade

Flávio Luiz Seixas

**N**a pandemia da COVID-19, os idosos se enquadram no grupo de risco para uma evolução de sintomas mais graves da doença. Como recomendação da Organização Mundial de Saúde, enquanto não há vacina ou medicação efetiva para o combate à pandemia, são indicadas medidas de prevenção como o distanciamento social. Com isto, muitos idosos ficam isolados

em suas residências, sem contato com outras pessoas para evitar o contágio.

Em situações como essa, o monitoramento físico de pacientes isolados em suas casas se torna inviável pela alta quantidade de infectados e pelo risco de contágio da própria equipe de saúde. Sendo assim, o monitoramento remoto ou telemonitoramento de pacientes pode ser um importante

aliado no combate à COVID-19. Define-se como telemonitoramento o conjunto de tecnologias e práticas de cuidados prestados à distância que englobam o diagnóstico, o tratamento e o acompanhamento do paciente. Sistemas inteligentes de telemonitoramento de saúde podem evitar a hospitalização e contribuir para fornecer um ambiente confortável e seguro para idosos e outras pessoas em isolamento, capacitando-os a viver de forma independente através do monitoramento contínuo de sua saúde [2].

É crescente o uso de aplicações para dispositivos móveis, como os smartphones, voltadas para a oferta de serviços de saúde, conhecidos como *m-Health*. As aplicações *m-Health* são utilizadas para apoiar diversas áreas da assistência à saúde, incluindo o diagnóstico, monitoramento e tratamento de doenças crônicas. No entanto, em relação à população idosa, estudos de usabilidade mostram que as aplicações *m-Health* ainda não foram adequadamente projetadas para esses usuários, principalmente devido à existência de barreiras antigas ao uso de computador já amplamente reconhecidas [7].

Outra tecnologia emergente é a tecnologia vestível através de dispositivos *wearables*. Os *wearables* estão conquistando interesse substancial devido ao seu potencial de fornecer informações fisiológicas contínuas e em tempo real por meio de medições dinâmicas e não invasivas de marcadores bioquímicos. Tecnologias *wearables* mais recentes oferecem biossensores eletroquímicos e ópticos e funcionam de forma integrada com sistemas de monitoramento remoto não invasivos [4].

Além das tecnologias *wearables*, existem também dispositivos que podem monitorar funções do corpo humano através de sensores implantáveis, dentro do corpo humano. As redes corporais sem fio, ou WBANs (*Wireless*

*Body Area Networks*), são compostas por sensores e atuadores, que podem ser implantados sobre, dentro ou nos arredores do corpo humano. Estes sensores e atuadores são capazes de coletar amostras e transmitir diferentes sinais vitais e parâmetros fisiológicos, provendo informações em tempo real ao sistema de monitoramento dos pacientes. Por outro lado, WBANs ainda enfrentam uma série de desafios técnicos e sociais. Dentre os desafios técnicos, pode-se destacar o desenvolvimento de um sistema flexível de acordo com a demanda da aplicação de saúde em termos de atraso, vazão, tempo de vida da rede e consumo de energia dos dispositivos. Dentre os desafios sociais, segurança e privacidade de dados, interoperabilidade, custo, segurança física e bem-estar são preocupações importantes [3].

Uma outra tecnologia, que se mostra promissora ao monitoramento remoto de atividades de pacientes em isolamento



A **gerontecnologia** é uma área multidisciplinar caracterizada pela combinação da gerontologia com a tecnologia em seu sentido amplo, envolvendo pesquisa, desenvolvimento e aperfeiçoamento de técnicas, produtos e serviços voltados à população idosa.

devido a pandemias, é relacionada à análise do CSI (*Channel State Information*) em receptores WiFi [6]. Os sinais WiFi podem atravessar paredes, portanto, não é necessário que a pessoa esteja na linha de visão e também não são invasivos aos pacientes. A análise de sinais WiFi é baseada no fato de que os sinais são afetados pelo movimento humano. Analisando o estado do canal de transmissão sem fio, é possível detectar movimentos e sensações do corpo humano, como respiração, batimentos cardíacos, quedas e emoções. Este método não implica modificações no lado do transmissor WiFi, que normalmente é um ponto de acesso (AP) tradicional. A presença e o movimento de um indivíduo entre as antenas de transmissão e recepção afetam o caminho de propagação do sinal de rádio, que é refletido nos valores de CSI de suas subportadoras.

O Laboratório Mídia Com da Universidade Federal Fluminense (UFF) coordena o

Projeto e-Health Rio – Rede de Pesquisa e Inovação em Saúde Digital Aplicada a Doenças Crônicas Não Transmissíveis, com financiamento da FAPERJ. Esta rede de pesquisa em saúde tem parceria do Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC), da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) e da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Dentre as atividades do projeto, destaca-se o monitoramento remoto de pacientes cardíacos. Durante a pandemia da COVID-19, esta atividade foi ampliada para contemplar demais pacientes idosos em situação de isolamento social. Os principais objetivos do projeto nesta linha de pesquisa são a proposta de novos protocolos de comunicação para WBANs [1] e o uso de *blockchain* para armazenamento de dados de saúde [5], garantindo privacidade, controle de acesso e anonimato dos dados para uso em pesquisa.



Tecnologias inovadoras estão sendo usadas em diferentes países para subsidiar estratégias e ações proativas de recuperação dos efeitos da COVID-19, com objetivo de identificar pessoas afetadas, verificar a sua mobilidade e reduzir o risco de contaminação. A gerontecnologia é uma área multidisciplinar caracterizada pela combinação da gerontologia com a tecnologia em seu sentido amplo, envolvendo pesquisa, desenvolvimento e aperfeiçoamento de técnicas, produtos e serviços voltados à população idosa. Espera-se que a gerontecnologia viabilize a oferta de serviços de cuidados à saúde

priorizando um atendimento mais preditivo, personalizado, preventivo e participativo a idosos. Contudo, existem algumas preocupações quanto à desumanização da relação de cuidado por meio da automatização e à despersonalização por meio da padronização baseada em algoritmos. Cada vez fica mais evidente a necessidade de esforços conjuntos envolvendo usuários, profissionais de saúde e de computação e formuladores de políticas públicas, através da definição de critérios para uso responsável e ético de tecnologias emergentes no cuidado aos idosos.

---

#### Referências

- [1] CABALLERO, E.; FERREIRA, V. C.; LIMA, R. A.; ALBUQUERQUE, C. V. N.; MUCHALUAT-SAADE, D. C. LATOR: Link-Quality Aware and Thermal Aware On-Demand Routing Protocol for WBAN. 27th International Conference on Systems, Signals and Image Processing, 2020, Niterói. IWSSIP 2020, 2020.
- [2] DONOHUE, D. A Primary Care Answer to a Pandemic: Keeping a Population of Patients Safe at Home through Chronic Care Management and Remote Patient Monitoring. American Journal of Lifestyle Medicine, doi.org/10.1177/1559827620935382, 2020.
- [3] FERREIRA, V. C.; CABALLERO, E.; LIMA, R.; BALBI, H.; SEIXAS, F. L.; ALBUQUERQUE, C. V. N.; Muchaluart-Saade, D. C. Redes Corporais Sem Fio e Suas Aplicações em Saúde. Livro da 37a. Jornada de Atualização em Informática. 1ed., Porto Alegre: SBC, 2018, v. 1, p. 1-53.
- [4] KIM, J.; CAMPBELL, A. S.; DE ÁVILA, B. E.-F.; WANG, J. Wearable biosensors for healthcare monitoring. Nature Biotechnology, vol. 37, no. 4, pp. 389–406, 2019.
- [5] OLIVEIRA, M. T.; REIS, L.; Carrano, R. C.; SEIXAS, F. L.; Muchaluart-Saade, D. C.; ALBUQUERQUE, C. V. N.; FERNANDES, N. C.; OLABARRIAGA, S. D.; MEDEIROS, D. S.; MATTOS, D. M. F. Towards a Blockchain-based Secure Electronic Medical Record for Healthcare Applications. IEEE International Conference on Communications, 2019, Shanghai. ICC 2019, 2019.
- [6] TAN, B., CHEN, Q., CHETTY, K., WOODBRIDGE, K., LI, W., AND PIECHOCKI, R. Exploiting wifi channel state information for residential healthcare informatics. IEEE Communications Magazine, 56(5):130–137, 2018.
- [7] WILDENBOS, G. A.; PEUTE, L.; JASPERS, M. Aging barriers influencing mobile health usability for older adults: a literature based framework (MOLD-US), Int. J. Med. Inform., vol. 114, pp. 66–75, 2018.



**DÉBORA CHRISTINA MUCHALUART-SAADE** é Professora Associada do Instituto de Computação da Universidade Federal Fluminense, engenheira de computação, mestre e doutora em Informática pela PUC-Rio. Atua na área de Computação Aplicada à Saúde, Sistemas Multimídia e Redes de Computadores. É uma das fundadoras e coordenadoras do Laboratório MidiaCom (www.midiacom.uff.br). É bolsista de produtividade DT do CNPq e Cientista do Nosso Estado pela FAPERJ. Foi coordenadora da Comissão Especial de Computação Aplicada à Saúde (CE-CAS) da SBC de 2017 a 2019.

[debora@midiacom.uff.br](mailto:debora@midiacom.uff.br)



**FLÁVIO LUIZ SEIXAS** é Professor Adjunto do Instituto de Computação do Departamento de Ciência da Computação na Universidade Federal Fluminense (UFF), engenheiro eletricitista pela Universidade Tecnológica do Paraná, mestre e doutor em Computação pela UFF. Atua na área de Informática Médica, Sistemas de Apoio à Decisão e Redes de Computadores.

[fseixas@midiacom.uff.br](mailto:fseixas@midiacom.uff.br)