



DESENVOLVIMENTO DE UMA AUTOMAÇÃO, UMA API REST E UMA APLICAÇÃO FRONT-END PARA NORMALIZAÇÃO DOS DADOS COLETADOS EM PESQUISA COM IDOSOS COMUNITÁRIOS UTILIZANDO SMARTWATCH

¹ Daniel Marcos Levino Barbosa; ² Renata Janaína Pereira de Souza; ³ Amanda Caroline de Andrade Ferreira; ⁴ Betuel Gomes da Silva; ⁵ Julia Cardoso de Matos; ⁶ Juliana Fernandes.

¹ Graduado em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Universidade Católica Imaculada Conceição do Recife - FICR; ² Pesquisadora do Laboratório de Fisioterapia e Saúde Coletiva da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE; ³ Pós-graduanda em Fisioterapia pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE; ⁴ Pós-graduando em Fisioterapia pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE; ⁵ Graduanda em Fisioterapia pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE; ⁶ Docente do curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE.

Área temática: Biotecnologia e Inovação em Saúde

Modalidade: Tecnologia e Inovação

E-mail dos autores:

amanda.carolinef@ufpe.br³;

juliana.fsbarbosa@ufpe.br⁶

engenheiro.levino@gmail.com¹;

betuel.gomes@ufpe.br⁴;

ftrjps@gmail.com²;

julia.matos@ufpe.br⁵;

RESUMO

INTRODUÇÃO: Os *smartwatches* incorporam dados fisiológicos e de movimento por meio de sensores, que permitem a coleta de dados em tempo real da atividade e do estado de saúde. Todavia há dificuldade do acesso e uso destes dados pelo profissional de saúde, uma vez que os dados brutos são de interpretação complexa necessitando assim de uma modelagem que traduza melhor a informação para a prática clínica. **OBJETIVO:** Normalizar os dados coletados a fim de facilitar o trabalho de análise e modelagem dos dados obtidos através do estudo. **MÉTODOS:** Foram utilizadas a linguagem *JavaScript*, além das bibliotecas *Puppeteer*, *Axios* e *XlsxPopulate*, para a criação da automação. *PHP*, através do *framework Laravel* e usando o banco de dados no formato *Structured Query Language (SQL)* para criação das aplicações e comunicação entre si a fim de normalizar os dados coletados através de *smartwatches* para o monitoramento da saúde em idosos comunitários. **RESULTADOS:** Como resultado direto deste projeto, é possível ao pesquisador ter acesso a dados simplificados e variados em poucos cliques, com otimização na produção, análise e modelagem de dados, impactando diretamente os estudos, levantamentos e projeções baseadas nestes dados. **CONCLUSÃO:** Foi percebido durante a produção deste trabalho a importância do trabalho interdisciplinar dentro da área de ensino da saúde e de tecnologias. Com os avanços tecnológicos e evolução da ciência há uma proximidade maior entre os campos, trazendo para estes, áreas comuns para ambos e onde existe uma necessidade maior de interação e cooperação entre os profissionais destas áreas. O trabalho em conjunto da coleta, por parte dos pesquisadores, e da normalização, por parte do autor são de extrema importância para a chegada a um resultado satisfatório onde foi possível obter dados coerentes e de fácil compreensão.

Palavras-chave: Internet das Coisas, Modelagem Computacional Específica para o Paciente,





1 INTRODUÇÃO

O número crescente de idosos em nível mundial ressalta a necessidade de intervenções e ferramentas que possam reforçar a promoção da saúde, gerenciamento de sintomas e identificação de sinais precoces de doenças e incapacidades, e também dos cuidados de saúde estão indo além dos ambientes clínicos para os lares. Os dispositivos vestíveis ou *wearables*, tais como os *smartwatches*, são ferramentas poderosas que podem auxiliar nas abordagens tradicionais de coleta de dados na pesquisa em saúde, em particular, na saúde da população idosa (REEDER; DAVID, 2016).

Os *smartwatches* incorporam por meio de sensores, dados fisiológicos e de movimento que permitem a coleta de dados em tempo real da atividade e do estado de saúde. Esses dispositivos têm o potencial de permitir uma comunicação mais eficaz entre pacientes, cuidadores e profissionais de saúde, transmitindo informações vitais básicas ou fornecendo recursos que levam a uma melhor coordenação dos cuidados e possivelmente a melhores resultados de saúde (MOHAMADIPANAH et al., 2021). A atividade coletada por meio de *smartwatches* combinados com os avanços na análise de *big data*, também podem de ampliar o escopo da precisão dos dados em saúde, gerando informações personalizadas com base na atividade física, dados fisiológicos, ambientais e de estilo de vida, comparando-os com dados genéticos e biológicos (BLAAUW et al., 2016).

Apesar da riqueza e potencial dos dados provenientes dos *smartwatches*, o seu uso rotineiro em ambiente clínico ainda é raro/subutilizado. Uma razão central para essa lacuna é a dificuldade do acesso e uso destes dados pelo profissional de saúde, uma vez que os dados brutos são de difícil interpretação necessitando assim, uma modelagem que traduza melhor a informação para a prática clínica. É neste contexto que o presente estudo objetivou descrever o desenvolvimento de: (a) uma automação; (b) uma *application programming interface* (API) *representational state transfer* (REST); (c) e uma aplicação *Front-End* para normalização de dados coletados por *smartwatches* de uma pesquisa realizada em idosos comunitários.

2 MÉTODO

Este estudo coletou dados da projeto “UTILIZAÇÃO DE SMARTWATCHES PARA MONITORAMENTO DE INFECÇÕES PELO COVID-19 EM IDOSOS COMUNITÁRIOS: ESTUDO DE COORTE PROSPECTIVO”. Tal estudo objetiva avaliar a viabilidade do uso de



smartwatches para rastrear possíveis infecções respiratórias, como a COVID-19 em idosos comunitários.

Os dados de monitoramento remoto foram coletados pelo *smartwatch* *Garmin Forerunner 245*®. O dispositivo possui o formato de relógio e coleta parâmetros como frequência cardíaca e respiratória, saturação periférica de oxigênio, número de passos, distância percorrida, tempo ativo, tempo gasto em atividades leves, moderadas e vigorosas, calorias gastas e qualidade do sono. Os dados coletados foram disponibilizados através da API do próprio fabricante - *Garmin Connect*® (“Health API | Garmin Connect Developer Program | Garmin Developers”, [s.d.]).

A automação foi criada utilizando a linguagem *JavaScript*, além das bibliotecas *Puppeteer*, *Axios* e *XlsxPopulate* (“ApexCharts.js – Open-Source HTML5 JavaScript Charts”, [s.d.]). A biblioteca *Puppeteer* foi utilizada para inicializar um navegador, acessar a página da Garmin, onde faz o login como desenvolvedor e em seguida verifica se o participante está cadastrado na API, cadastrando-o caso não esteja, e em seguida se direciona para a página de coleta de dados onde preenche os campos do dado a ser coletado. Em seguida os dados coletados são salvos em um arquivo “.xlsx” através da biblioteca *XlsxPopulate* e também são enviados e salvos na API utilizando o *Axios* para fazer a comunicação entre elas. Repetindo-se o processo para cada dia, tipo de dado e participante (figura 1).

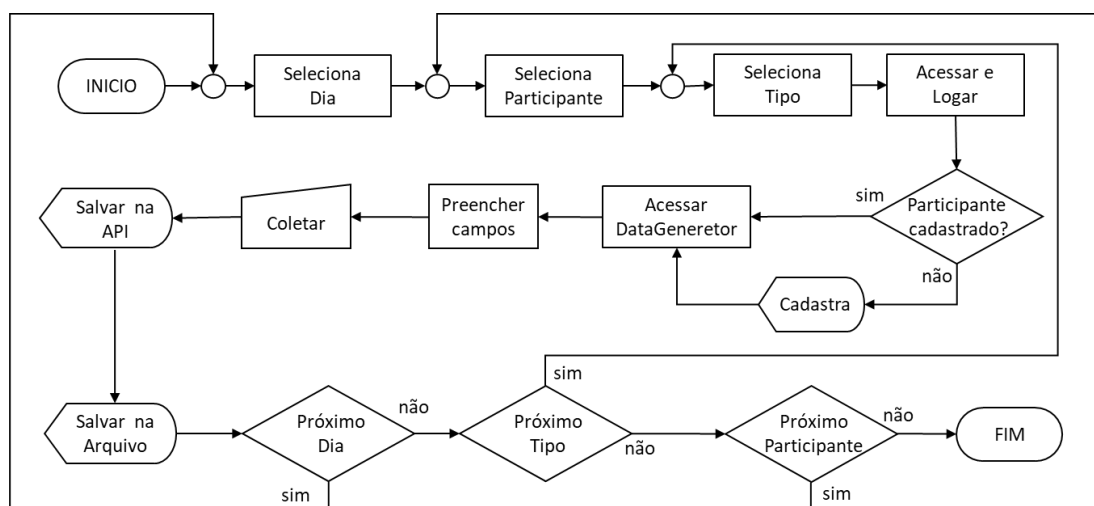


Figura 1 - Fluxograma da Automação.



A API foi desenvolvida utilizando a linguagem *PHP*, através do *framework Laravel* e usando o banco de dados no formato *Structured Query Language (SQL)*. Foram criados os seguintes canais (*endpoints*) para comunicação com a API: *activity, daily, epoch, HRV, respiration, pulseOx* e *sleep*. Estes endpoints representam a sumarização dos dados de frequência cardíaca e respiratória, saturação periférica de oxigênio, número de passos, distância percorrida, tempo ativo, tempo gasto em atividades leves, moderadas e vigorosas, calorias gastas e qualidade do sono.

3 RESULTADOS

Os nossos resultados compreendem a implementação de uma plataforma totalmente funcional que permitiu um acesso simplificado e rápido de dados provenientes do *smartwatch Garmin Forerunner 245®*. Demonstrando a viabilidade da nossa arquitetura para o uso no contexto clínico e de pesquisa pelos profissionais de saúde para a população idosa.

Os dados obtidos por meio de nossa plataforma são salvos em formato JSON, bem como em formato “.xlsx”, o que torna acessível a visualização e uso dos dados. A plataforma permite ainda, fazer requisições para visualizar dados de participantes, valores por período/participante ou até valores de todos os participantes. Requisições essas que não eram possíveis na API do fabricante dos relógios.

A aplicação ainda encontra-se em aprimoramento, no intuito de melhorar a visualização dos dados para os pesquisadores, disponibilizando-os na forma de tabela, JSON e acompanhados de gráficos. Ela está sendo desenvolvida utilizando o *framework VueJS*, o *Quasar*, um *framework front-end* baseado no *VueJs* e a biblioteca *ApexCharts*, que auxilia no desenvolvimento de diversos tipos de gráficos.

4 DISCUSSÃO

O presente estudo introduziu uma nova abordagem para processamento de dados de sensores vestíveis para pesquisas em saúde do idoso. Nossos resultados apontam que a nova aplicação pode ser útil para captação de parâmetros fisiológicos e de funcionalidade permitindo o acesso simplificado destes dados para pesquisadores e profissionais de saúde.

Vale salientar que trata-se de um projeto piloto exploratório que visa agregar e unificar esses biomarcadores digitais. Ao automatizar a tarefa demorada de recuperação e agregação de dados, a



nossa plataforma permite o uso potencial em grande escala de dados provenientes de smartwatches. Nosso estudo fornece uma base para desenvolvimentos futuros e a nossa projeção futura é a criação de uma aplicação que se comunicará com esta API e retornará os dados de forma mais simplificada acompanhada de gráficos e tabelas, facilitando a interpretação e análise dos dados.

Durante a realização deste trabalho, ficou evidente a importância do trabalho interdisciplinar entre as áreas de saúde e tecnologia. Com o avanço tecnológico e a evolução da ciência e da tecnologia, os campos estão se aproximando cada vez mais, encontrando áreas comuns que exigem uma maior cooperação entre os profissionais dessas áreas. A colaboração entre os pesquisadores na coleta dos dados e o autor na normalização foram de extrema importância para alcançar resultados satisfatórios, obtendo dados coerentes e de fácil compreensão.

Em suma, este projeto demonstrou o potencial das tecnologias utilizadas, como a automação, a API REST e a aplicação Front-End, na normalização dos dados coletados por smartwatches em estudos com idosos comunitários. A integração entre essas tecnologias e a colaboração interdisciplinar entre os profissionais são aspectos-chave para o avanço da pesquisa em saúde e tecnologia, proporcionando resultados mais eficazes e contribuindo para a melhoria da qualidade de vida dos idosos.

5 CONCLUSÃO

Ao longo deste projeto, desenvolvemos uma automação, uma API REST e uma aplicação Front-End para normalizar os dados coletados em um estudo com idosos comunitários, utilizando *smartwatches*. Os resultados obtidos foram significativos, proporcionando aos pesquisadores acesso simplificado a dados variados com apenas alguns cliques. Isso melhorou a produção, análise e modelagem dos dados, impactando diretamente os estudos, levantamentos e projeções baseados nesses dados. Diante disso, concluímos que a normalização dos dados coletados por meio de smartwatches em estudos com idosos comunitários é fundamental para a análise e modelagem desses dados. Essa abordagem permite que os profissionais de saúde tenham acesso facilitado a informações relevantes, contribuindo para a promoção da saúde, o gerenciamento de sintomas e a identificação precoce de doenças e incapacidades nessa população.

REFERÊNCIAS





Li, C., Chen, Y., Zhang, X., & Zhang, H. (2020). Analysis of elderly chronic diseases and related factors in Smart Health.

ApexCharts.js – Open-Source HTML5 JavaScript Charts. Disponível em: <<https://apexcharts.com/>>. Acesso em: 20 jul. 2023.

BLAAUW, F. J. et al. Let's get Physical - An intuitive and generic method to combine sensor technology with ecological momentary assessments. **Journal of Biomedical Informatics**, v. 63, p. 141–149, out. 2016.

Health API | Garmin Connect Developer Program | Garmin Developers. Disponível em: <<https://developer.garmin.com/gc-developer-program/health-api/>>. Acesso em: 20 jul. 2023.

MOHAMADIPANAH, H. et al. Performance assessment using sensor technology. **Journal of surgical oncology**, v. 124, n. 2, p. 200–215, ago. 2021.

REEDER, B.; DAVID, A. Health at hand: A systematic review of smart watch uses for health and wellness. **Journal of Biomedical Informatics**, v. 63, p. 269–276, out. 2016.

AGRADECIMENTOS

Este estudo recebeu suporte financeiro do Programa “Fazer o bem faz bem” da JBS, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - Chamada Universal e Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de PE (FACEPE), a quem os autores agradecem.

