

**RIC022 - Módulo para orientação de pacientes em um sistema de telemedicina**Alexandre Peiter Ferraz¹, Huei Diana Lee¹, Weber Shoity Resende Takaki¹, Wu Feng Chung^{1,2}¹Labi / Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu, PR, Brasil.²Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil.alexandre.ferraz@unioeste.br, huei.lee@unioeste.br,
weber.takaki@unioeste.br, wu.chung@unioeste.br

Resumo. A análise e a avaliação de movimentos do corpo humano são essenciais, pois o conhecimento gerado repercute diretamente em melhor qualidade de vida e bem-estar de pessoas. Contudo, os métodos comumente utilizados para essa avaliação não contemplam todas as características dos movimentos. Nesse cenário, o método de análise de deslocamentos do corpo humano, a partir de dados coletados por sensores inerciais, em conjunto com o sistema computacional de telemedicina que o automatiza, foram desenvolvidos para a determinação tridimensional e a análise mais completa de movimentos padrão do corpo humano. Em reuniões com especialistas das áreas da saúde e computação, foi possível identificar melhorias evolutivas a serem implementadas nesse sistema. Entre estas, destaca-se o módulo de orientação de direcionamento aos usuários na realização de coletas de dados de deslocamentos. Assim sendo, este projeto visa a implementação desta melhoria para auxiliar na realização de atividades físicas, de modo correto, permitindo assim uma análise de dados mais precisa e acurada.

Abstract. Analyzing and evaluating human body movements is essential to ensure individuals' better lives and well-being. However, the methods commonly used for this analysis only partially embrace all joint motion characteristics. In this sense, the method of motion monitoring and analysis of the human body movements in real-time, based on data collected by inertial sensors available on smartphones, along with the telemedicine computer system that automates it, were developed to determine and thoroughly analyze standard movements of the human body, considering three dimensions. Meetings with the health and computing experts made it possible to identify evolutionary improvements to be implemented in this system. Among them, the one that stood out was the guidance module on how individuals should properly place the sensor to collect the activity data. Thus, this project aimed to implement this improvement in order to help carry out activities correctly, allowing for more precise and accurate data analysis.

Palavras-chave: Biomecânica; Telemonitoramento; Avatar.

Nome do projeto: Melhorias evolutivas para representação de dados coletados de sensores inerciais em figuras tridimensionais em um sistema *web* de telemedicina.

1. CONTEXTO E MOTIVAÇÃO

A análise e a avaliação integral de movimentos do corpo humano são essenciais, pois podem auxiliar na identificação mais rápida de lesões e nos processos de reabilitação de modo mais acurado e preciso. Entretanto, os aparatos tradicionais para verificação de articulações corpóreas, como goniômetro, e os métodos apresentados na literatura especializada, como os que utilizam sensores inerciais, não contemplam, simultaneamente, a análise do movimento em mais de um plano, a criação de padrões de movimentos e a identificação de parâmetros entre indivíduos saudáveis e não saudáveis. Frente a isso, Wu *et al.* (1) propuseram um método que visa solucionar essas limitações por meio da construção de movimentos padrão tridimensionais, criados a partir de dados de deslocamentos obtidos por sensores inerciais de *smartphones*. Neste cenário, o Sistema de Monitoramento de Movimentos e Análise Remota em Telemedicina (SMMAR-T) (2) foi desenvolvido para automatizar este método e permitir o acompanhamento remoto e em tempo real de atividades de pacientes.



1.1 Objetivo

Implementação de um módulo no SMMAR-T para orientação de pacientes no uso correto do aparato *smartphone* com imagens tridimensionais.

2. ATIVIDADES PRINCIPAIS

Estudo de temas relacionados ao projeto, como biomecânica, telemedicina e sensores inerciais, do método (1) e das funcionalidades do SMMAR-T (2) destacando-se o módulo de acompanhamento de atividades, que permite ao especialista avaliar a realização de movimentos de modo remoto e em tempo real. Ao utilizar essa função, é necessário que o paciente tenha disponível apenas um *smartphone* com acesso à internet, dispensando a compra de equipamentos ou locais específicos para coleta de dados, garantindo assim, maior acessibilidade da aplicação. Além disso, foi realizada a implementação de melhorias no sistema. Essas atualizações, que visam aprimorar a experiência do usuário, foram identificadas em reuniões com especialistas da saúde e da computação.

3. DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

Entre as melhorias implementadas, destaca-se a orientação do posicionamento do aparato (Figura 1-A) e da posição inicial do movimento (Figura 1-B) por meio de imagens 3D. O uso de figuras tridimensionais permite a criação dinâmica de novas orientações como a posição inicial e final de cada movimento para análise clínica do ombro. Essas imagens são apresentadas na tela do celular do usuário durante a realização de um plano de atividades e os auxilia na realização correta da coleta de dados, e, com isso, propicia uma análise mais precisa e acurada dos movimentos.

Figura 1 – (A) Indicação do posicionamento do sensor e (B) posição inicial do movimento (3)



4. DESAFIOS E APRENDIZADOS

Os desafios estão relacionados com o aprendizado de novas tecnologias para modelar e exibir dados tridimensionais, o entendimento das necessidades dos pacientes e de como a computação pode auxiliar nesse aspecto. Em relação ao aprendizado destaca-se a aplicação da computação na área médica por meio da telessaúde, auxiliando os profissionais em tomadas de decisão mais precisas e acuradas, e os pacientes em processos de adequada reabilitação.

REFERÊNCIAS

1. Wu FC, Coy CSR, Lee HD, Maciejewski NAR, Ensina LA, Takaki WSR, Vicenzi G, Flauzino RA, Fagundes JJ, Ayrizono MLS, Spolaôr N, inventores. Método para monitorar e analisar movimentos de articulações e de partes do corpo. Brasil patente BR 10 2019 015290 7. 2019.
2. Ensina LA, Lee HD, Maciel M, Spolaôr N, Takaki WSR, Coy CSR, Wu FC. Sistema Computacional Web para o Monitoramento de Movimentos em Tempo Real. J. Health Inform. 2020 Dez;12:189-195.
3. Mixano [Internet]. São Francisco: Mixano.Inc; c2024 [citado 14 maio 2024]. Disponível em: <https://mixamo.com/>.