VISUALIZAÇÃO E INTERAÇÃO COM MODELOS TRIDIMENSIONAIS DE ÓRGÃOS HUMANOS ARMAZENADOS EM UMA PLATAFORMA DE TELEMEDICINA POR MEIO DE REALIDADE AUMENTADA

Janaina Sousa De Oliveira[1]
Antonia Rafaela Moreira Da Costa[2]
Antonio Carlos Da Silva Barros[3]

RESUMO

A modelagem de objetos tridimensionais tem se tornado cada vez mais acessível no cotidiano, impulsionada pelo avanço de tecnologias como o Light Detection and Ranging (LIDAR), que permite a captação de dados de objetos físicos e sua conversão em modelos 3D. Essa necessidade de modelar objetos reais, especialmente na área da saúde, se mostra prática, embora ainda enfrente desafios relacionados à disponibilidade de ferramentas adequadas para visualização e interação. A realidade aumentada (RA) surge como uma solução promissora, permitindo a sobreposição de modelos tridimensionais no ambiente real, o que facilita a compreensão de fenômenos complexos e promove uma interação mais intuitiva. Este trabalho propõe o desenvolvimento de uma ferramenta de software para a visualização de modelos 3D de órgãos humanos, integrada a uma plataforma de telemedicina, utilizando RA para aprimorar a compreensão das condições médicas dos pacientes. O objetivo é oferecer uma solução que melhore o acesso à saúde e a compreensão das condições médicas. Os resultados incluem o desenvolvimento de uma aplicação móvel com uma interface intuitiva que permite a interação com elementos tridimensionais por meio de RA, a integração bem-sucedida com a plataforma de telemedicina, e a formação de mão de obra especializada através de iniciativas de iniciação científica. Essa solução robusta melhora a gestão, interação e comunicação entre médicos e pacientes, estabelecendo uma base sólida para futuras inovações na saúde, permitindo que pacientes e médicos interajam com os modelos em um contexto real e contribuindo para a educação em saúde e a eficiência do atendimento médico.

Palavras-chave: Realidade Aumentada; Telemedicina; Dispositivo Móvel.

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, IEDS, Discente, oliveirajana@aluno.unilab.edu.br[1]
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, IEDS, Discente, rafaelamoreira@aluno.unilab.edu.br[2]
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, IEDS, Docente, carlosbarros@unilab.edu.br[3]

ISSN: 2447-6161

INTRODUÇÃO

A crescente demanda por inovações tecnológicas na área da saúde tem impulsionado o desenvolvimento de ferramentas que facilitam tanto o diagnóstico quanto o tratamento de doenças. Entre essas inovações, a integração de modelos tridimensionais (3D) e realidade aumentada (RA) em plataformas de telemedicina tem se destacado por transformar a forma como médicos e pacientes interagem com informações médicas complexas. Este avanço tecnológico tem sido impulsionado por melhorias contínuas em softwares, hardwares e algoritmos de processamento de imagem, permitindo a integração de dados complexos em tempo real (FREITAS DM DE O; SPADONI VS, 2019 apud SILVA, A. J. B. et al., 2024).

Este projeto visa contribuir para o aprofundamento de estudos na área de computação gráfica aplicada à saúde, com foco no desenvolvimento de uma aplicação móvel que permita a visualização e interação com modelos 3D de órgãos humanos armazenados na plataforma de telemedicina VIMT por meio de realidade aumentada. A plataforma VIMT foi desenvolvida no projeto de pesquisa "Desenvolvimento de Sistema para Segmentação e Visualização de Imagens Médicas para Apoio à Telemedicina", aprovado no Edital PROPPG 04/2020 - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq/UNILAB).

A RA combina elementos do mundo real com informações digitais, permitindo a interação do usuário com o objeto visualizado sem a necessidade de imersão completa no ambiente virtual ou substituição do ambiente real. Ela funciona por meio de uma interface que utiliza uma câmera para combinar o mundo virtual com o mundo real, sem exigir equipamentos especiais (NAZARETH; ALENCAR; NETTO, 2014 apud MJN SILVA, 2023). A RA, ao sobrepor modelos virtuais ao ambiente físico, oferece um meio de interação mais intuitivo, promovendo análises mais precisas de órgãos, tecidos e facilitando a comunicação entre médicos e pacientes.

A aplicação da RA na medicina abrange uma vasta gama de áreas, incluindo o campo da educação médica, onde a RA cria ambientes seguros para a prática de procedimentos cirúrgicos, acelerando a formação de profissionais e aprimorando habilidades avançadas (SILVA, A. J. B. et al., 2024). No diagnóstico clínico, sua capacidade de fornecer uma visualização detalhada e interativa das estruturas anatômicas é especialmente relevante. Na reabilitação, programas interativos baseados em RA tornam o processo de recuperação mais envolvente e eficaz (TINÊ, 2024). Assim, o uso da RA é promissor em diversas áreas da saúde, oferecendo soluções inovadoras para a detecção precoce de doenças, planejamento cirúrgico e tratamento (UPADHYAYA & GUPTA, 2024).

Contudo, apesar do avanço da tecnologia e do crescente número de smartphones com hardware compatível com RA — aproximadamente 800 milhões de smartphones estarão equipados com hardware compatível com a tecnologia, incluindo unidades de processamento, GPUs, DSPs e chips neurais até 2029 (MORDOR INTELLIGENCE, 2024) — ainda há uma lacuna no desenvolvimento de soluções específicas para a área da telessaúde no sistema público brasileiro, que integrem a RA com a visualização de modelos 3D de órgãos humanos. A criação de ferramentas compatíveis com dispositivos móveis Android e iOS, que utilizem essa tecnologia para melhorar a acessibilidade à saúde, é uma oportunidade pouco explorada. Isso se deve ao fato de que o uso das tecnologias em saúde depende da interação entre diversos atores, como pacientes, profissionais de saúde, gestores e serviços de saúde, o que requer o planejamento de estratégias que podem interferir no processo de adesão, aceitabilidade e disponibilidade das tecnologias.

ISSN: 2447-6161

Diante desse cenário, esta pesquisa busca aprofundar o estudo na área de computação gráfica e realidade aumentada, com foco na construção de um aplicativo para dispositivos móveis que permita a visualização e interação com modelos 3D armazenados em uma plataforma de telemedicina. A seguinte questão foi estabelecida: Como desenvolver uma aplicação móvel com visualização de órgãos humanos por meio de realidade aumentada, com interfaces acessíveis e intuitivas, de modo que a visualização de modelos tridimensionais de órgãos humanos através dessa aplicação possa facilitar o acesso à saúde, melhorar a compreensão das condições médicas pelos pacientes e apoiar médicos na comunicação e educação em saúde?

METODOLOGIA

No desenvolvimento deste projeto, utilizou-se o conceito de gestão de projetos denominado Ágil Scrum, com backlogs que definiram as etapas principais (RUBIN, KENNETH S, 2018), como o desenvolvimento de um aplicativo móvel para visualização de órgãos por meio de realidade aumentada com interface interativa, carregamento e visualização de modelos tridimensionais, integração com a plataforma VIMT, além da visualização de modelos 3D.

Foram realizadas Sprint Retrospectives com a participação dos bolsistas anteriores, responsáveis pelo desenvolvimento da plataforma VIMT. Eles apresentaram o processo de desenvolvimento, as tecnologias utilizadas, os pontos positivos e os aspectos que precisavam ser melhorados. Esses insights contribuíram para a escolha da Unity como a tecnologia ideal para a implementação do aplicativo de realidade aumentada (AR), devido à sua versatilidade e compatibilidade com dispositivos móveis.

A plataforma de telemedicina VIMT, baseada em React, NestJS e PostgreSQL, foi atualizada para gerenciar modelos 3D. A aplicação móvel, integrada à VIMT, permite a visualização de órgãos em 3D e AR. Para isso, a Unity foi usada para desenvolver telas de seleção de tipo de usuário, login e seleção de modo de visualização. A integração da Unity com o banco de dados PostgreSQL foi viabilizada por uma biblioteca pública, que facilitou consultas à API GraphQL, permitindo a gestão de dados em tempo real e a criação de consultas dentro do editor Unity, permitindo armazenar consultas em objetos programáveis para uso repetido.

O cadastro de usuários é realizado na plataforma VIMT, que também gerencia o login e a visualização de objetos tridimensionais. Scripts em C# garantem a comunicação entre a aplicação móvel e o banco de dados, assegurando controle de acesso e a privacidade dos dados médicos.

Dessa forma, médicos e pacientes podem acessar modelos 3D específicos ou gerais, tanto em formato tridimensional quanto em realidade aumentada, de maneira segura e eficiente por meio do aplicativo móvel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento do aplicativo de realidade aumentada foi realizado utilizando o AR Core Mobile da Unity. O aplicativo permite que pacientes e médicos visualizem e interajam com modelos 3D em seu ambiente físico, promovendo uma compreensão mais intuitiva das informações médicas. Principais funcionalidades implementadas:

- **Visualização em Contexto Real:** A RA possibilita que os usuários vejam modelos 3D de órgãos

ISSN: 2447-6161

sobrepostos em seu ambiente real, facilitando a compreensão espacial.

- **Interatividade:** Os usuários podem manipular os modelos, o que pode aumentar o engajamento e a compreensão das condições médicas.

Os resultados preliminares indicam que a integração da realidade aumentada na plataforma de telemedicina pode trazer benefícios significativos à prática médica, embora ainda não tenha sido testada em ambiente clínico. Testes com usuários reais serão cruciais para validar sua eficácia e identificar melhorias.

Para futuras avaliações, recomenda-se realizar estudos de caso e testes com médicos e pacientes para verificar a funcionalidade em ambientes clínicos. Coletar avaliações sobre a usabilidade e utilidade do sistema também será valioso para aprimoramentos.

Este projeto de visualização em realidade aumentada representa um avanço na interação entre médicos e pacientes com dados médicos. Embora tenha atingido objetivos importantes, como o desenvolvimento do aplicativo e melhorias no módulo de armazenamento, ainda há desafios, especialmente em relação à avaliação prática da ferramenta e ao registro de patentes.

A plataforma oferece uma experiência em que médicos e pacientes interagem com modelos em RA, proporcionando uma compreensão mais clara e realista das condições médicas.

CONCLUSÕES

O desenvolvimento e a integração do aplicativo móvel de realidade aumentada na plataforma de telemedicina representa avanços significativos na gestão e interação com dados médicos. A integração do aplicativo móvel com realidade aumentada permite que pacientes e médicos interajam com os modelos em um contexto real, promovendo uma melhor compreensão das condições de saúde e um maior engajamento com os tratamentos.

Embora o sistema ainda não tenha sido testado na prática, ele demonstra potencial para melhorar a comunicação entre médicos e pacientes, aumentar a acessibilidade das informações médicas e enriquecer a educação sobre condições de saúde.

Para futuras pesquisas, recomenda-se a exploração de tecnologias adicionais que possam complementar a visualização 3D e a realidade aumentada, como a integração com sistemas de realidade virtual e o uso de inteligência artificial para aprimorar a análise e interpretação dos modelos tridimensionais. Também é recomendada a avaliação em campo com usuários finais (médicos, pacientes, etc.) para validar e avaliar as funcionalidades da aplicação e do sistema web.

Através da pesquisa realizada, foi possível a formação de novos pesquisadores e a consolidação da linha de pesquisa em realidade aumentada na UNILAB.

AGRADECIMENTOS

Como estudante de graduação em Engenharia de Computação e bolsista-pesquisadora do programa de iniciação científica, expresso minha sincera gratidão ao Professor Dr. Antônio Carlos da Silva Barros pela

ISSN: 2447-6161

valiosa oportunidade e pelo apoio contínuo durante todo o projeto. Agradeço também o bolsista Francisco Ítalo Guilherme da Silva pela generosidade em compartilhar seu conhecimento e pela orientação prestada, bem como à bolsista Antonia Rafaela Moreira da Costa pelo suporte essencial ao longo da execução desta pesquisa. Por fim, estendo meus sinceros agradecimentos às instituições apoiadoras, em especial ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), cujo fomento foi crucial para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

DE VIANNA TINÉ, João Pedro. Impacto da Tecnologia e Suas Transformações na Área da Saúde. Unirepositório, v. 2, n. 11, p. 1-15, 2024.

RUBIN, Kenneth S. Scrum essencial: um guia prático para o mais popular processo ágil. São Paulo: Alta Books, 2018.

SILVA , A. J. B.; PREARO , E. V.; LINHARES , V. R.; SILVA , L. A.; ROSA, G. B. C. de S.; MENEZES, B.; RESPLANDE , C. A.; SILVA, L. G. V. da; MAGALHÃES , M. P.; SILVA , L. M.; MENDONÇA , A. C. F. de; PREARO, S. V.; LONGHI , L. S.; OLIVEIRA , L. F. D.; BARBOSA , L. N.; BENEVIDES, G. P. AVANÇOS NO DIAGNÓSTICO CLÍNICO: O USO DA REALIDADE AUMENTADA COMO FERRAMENTA DE PRECISÃO NA MEDICINA. Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences , [S. l.], v. 6, n. 8, p. 4971–4981, 2024. DOI: 10.36557/2674-8169.2024v6n8p4971-4981. Disponível em: https://bjihs.emnuvens.com.br/bjihs/article/view/3241. Acesso em: 16 out. 2024.

SILVA, Maria Jocelane Nascimento da. Construção e validação de software de realidade virtual para apoio às orientações acerca das cardiopatias congênitas. 2023. Tese de Doutorado.

TAMANHO DO MERCADO DE REALIDADE AUMENTADA E ANÁLISE DE AÇÕES. Mordor Intelligence, 2024. Disponível em: https://www.mordorintelligence.com/pt/industry-reports/augmented-reality-market. Acesso em: 31 ago. 2024.

UPADHYAYA, Vivek; GUPTA, Nand K. Research challenges and emerging futuristic evolution for 3D medical image processing. Science Direct, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1016/bs.adcom.2024.03.004. Acesso em: 5 ago. 2024.

ISSN: 2447-6161