

## DESENVOLVIMENTO DE UM MÓDULO DE GERENCIAMENTO DE ARQUIVOS TRIDIMENSIONAIS EM UMA PLATAFORMA DE TELEMEDICINA

Antonia Rafaela Moreira Da Costa<sup>1</sup>  
Janaina Sousa De Oliveira<sup>2</sup>  
Antonio Carlos Da Silva Barros<sup>3</sup>

### RESUMO

A modelagem de objetos tridimensionais vem se tornando cada vez mais viável no cotidiano, especialmente com os avanços nas tecnologias de escaneamento, como o Light Detection and Ranging (LIDAR). Essas tecnologias permitem capturar dados de objetos físicos e transformá-los em modelos tridimensionais, facilitando a representação de estruturas complexas. No entanto, a falta de ferramentas de interpretação gráfica limita a visualização e interação com esses modelos 3D. Essa limitação é especialmente relevante em áreas como a construção civil e a medicina, onde a realidade virtual pode proporcionar uma imersão eficaz em ambientes simulados, permitindo uma melhor compreensão de fenômenos complexos. Este trabalho propõe a criação de um Módulo de Gerenciamento de Arquivos Tridimensionais, destinado à visualização de modelos tridimensionais de órgãos humanos em uma plataforma de telemedicina. O objetivo é oferecer uma solução acessível que facilite a análise e a interação com esses modelos, melhorando a formação e o atendimento na área da saúde. Os resultados obtidos até agora são significativos, indicando um potencial promissor para o desenvolvimento e a implementação dessas inovações. A implementação do módulo de armazenamento de modelos tridimensionais representou um avanço significativo na integração de tecnologias inovadoras à prática médica. Através de uma imersão em telemedicina, realidade aumentada e manipulação de objetos 3D, conseguimos criar uma solução robusta que melhora a comunicação entre médicos e pacientes. Em síntese, a combinação de uma interface intuitiva, a colaboração entre usuários e o uso de tecnologias emergentes não apenas atende às necessidades atuais da telemedicina, mas também estabelece uma base sólida para futuras inovações na área da saúde.

**Palavras-chave:** Telemedicina; Objetos tridimensionais; Realidade aumentada; Pesquisa.

---

Universidade de Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, IEDS, Discente, rafaelamoreira@aluno.unilab.edu.br<sup>1</sup>

Universidade de Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, IEDS, Discente, oliveirajana@aluno.unilab.edu.br<sup>2</sup>

Universidade de Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, IEDS, Docente, carlosbarros@unilab.edu.br<sup>3</sup>

## INTRODUÇÃO

A integração entre tecnologias emergentes está redefinindo a forma como interagimos com o mundo e com a tecnologia. “Estamos falando de ideias, inovações, tecnologias, processos, de origens abstratas e práticas, cada vez mais especializadas, que hoje afetam praticamente todos os aspectos da vida” (PERELMUTER, G., 2019, p. 10). Um exemplo notável dessa transformação é a telemedicina, que oferece teleconsultas e monitoramento remoto, ampliando o acesso a cuidados médicos, especialmente em áreas remotas. Isso é evidenciado pelo projeto "Oferta Nacional de Telediagnóstico" do Ministério da Saúde.

A realidade aumentada (RA) também enriquece a experiência de pacientes e profissionais de saúde. Soluções como a AccuVein demonstram como a RA pode facilitar procedimentos médicos e melhorar a adesão dos pacientes. A interseção entre telemedicina e RA tem o potencial de revolucionar a apresentação de informações médicas, permitindo que cirurgiões tenham acesso a dados anatômicos em tempo real e aprimorando o planejamento cirúrgico.

Recentemente, a telecirurgia destacou-se como uma inovação promissora, permitindo operações à distância. O cirurgião Zhang Xu, realizou uma cirurgia em um paciente na China enquanto estava na Itália. Esse marco ilustra como a tecnologia pode revolucionar a prática médica, possibilitando uma compreensão mais profunda das condições de saúde sem a necessidade de presença física na sala de cirurgia.

Essas tecnologias oferecem a perspectiva de um futuro em que médicos e pacientes possam interagir com modelos tridimensionais de órgãos humanos. Nesse contexto, a pesquisa propõe explorar como a visualização tridimensional de órgãos em plataformas de telemedicina pode facilitar o acesso à saúde e melhorar a compreensão das condições médicas. A implementação de um módulo de gerenciamento de arquivos tridimensionais na plataforma de telemedicina VIMT permitirá a visualização, armazenamento e manipulação de modelos 3D, enriquecendo a experiência do usuário. Esse módulo integrará funcionalidades de telemedicina, apoiará a educação em saúde e melhorará a comunicação entre médicos e pacientes, contribuindo para diagnósticos mais precisos e um atendimento mais eficaz.

## METODOLOGIA

Para alcançar os objetivos propostos, foi essencial realizar uma imersão nos estudos sobre telemedicina, manipulação de objetos tridimensionais e realidade aumentada. Essa fase incluiu cursos online que abordavam as tecnologias necessárias para desenvolver um módulo de armazenamento de modelos tridimensionais na plataforma de telemedicina VIMT.

A VIMT, desenvolvida no âmbito do projeto de pesquisa "Desenvolvimento de Sistema para Segmentação e Visualização de Imagens Médicas para Apoio à Telemedicina", oferece funcionalidades como o cadastramento de profissionais de saúde e pacientes, além do gerenciamento de exames e geração de laudos médicos. O módulo de armazenamento de modelos 3D permite que especialistas adicionem objetos tridimensionais mediante solicitação de médicos, com diferentes níveis de visibilidade (geral, específica ou apenas para o paciente).

Os modelos são inicialmente armazenados como imagens no formato Base64 e, após processamento, são salvos em diretórios associados aos pacientes. Links públicos para acesso são gerados automaticamente. A interface foi projetada para atender médicos, especialistas e pacientes, permitindo que médicos solicitem a adição de objetos 3D, que são então visíveis conforme as permissões definidas.

Após a adição, os objetos são salvos no banco de dados, juntamente com informações relevantes. A

plataforma foi construída utilizando NestJS, ReactJS, Three.js e PostgreSQL, garantindo uma estrutura robusta e organizada.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao final do período de desenvolvimento, foi possível aprimorar habilidades essenciais por meio de cursos online e discussões colaborativas. Foi criado um módulo para armazenamento e gestão de modelos 3D na plataforma de telemedicina VIMT, permitindo a visualização por meio da realidade aumentada (RA) no aplicativo móvel, desenvolvido em Unity e C#.

A personalização das interfaces para médicos e pacientes foi crucial para a aceitação da plataforma, embora melhorias contínuas sejam necessárias à medida que os usuários se familiarizam com a tecnologia. Apesar do sucesso na implementação de permissões de acesso, a segurança e privacidade dos dados médicos, ainda existe a necessidade de atenção constante, especialmente na geração de URLs públicas.

O sistema tem potencial para crescer, incorporando novas funcionalidades e métodos de visualização. No entanto, questões de desempenho e escalabilidade do banco de dados poderão surgir com o aumento de usuários e modelos, demandando soluções robustas para manter a eficiência da plataforma.

## CONCLUSÕES

A implementação do módulo de armazenamento de modelos tridimensionais na plataforma de telemedicina, representou um avanço significativo na integração de tecnologias inovadoras à prática médica. Através de uma imersão aprofundada em telemedicina, realidade aumentada e manipulação de objetos 3D, conseguimos criar uma solução robusta e eficaz que pode proporcionar uma melhor comunicação entre médicos e pacientes.

O uso de tecnologias como NestJS, ReactJS, JavaScript Three.js, PostgreSQL e Unity, juntamente com a integração via GraphQL, possibilitou um desenvolvimento ágil e eficaz. O aplicativo móvel, que permite a visualização em realidade aumentada, traz uma nova dimensão à telemedicina, oferecendo aos usuários uma maneira intuitiva e envolvente de interagir com órgãos tridimensionais.

Para pesquisas futuras, pode ser possível a inserção de funcionalidades de visualização por meio da realidade virtual, bem como melhorias relacionadas à otimização ou à adição de novas tecnologias. Embora não tenhamos conseguido realizar testes com usuários comuns, os resultados obtidos até agora foram, em sua grande parte, significativos, indicando um potencial promissor para o desenvolvimento e a implementação dessas inovações.

Em resumo, a combinação de uma interface intuitiva, a colaboração entre usuários e o uso de tecnologias emergentes não apenas atende às necessidades atuais da telemedicina, mas também estabelece uma base sólida para futuras inovações na área da saúde. A experiência adquirida durante esse processo destaca a importância da pesquisa contínua e da adaptação às novas demandas do setor, visando sempre a melhoria da qualidade dos cuidados de saúde.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Unilab pelo financiamento da pesquisa intitulada Módulo de gerenciamento de arquivos tridimensionais usando Nest Js e executada entre 01/10/2023 e 30/09/2024, através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (Pibic) e Tecnológica (Pibiti). Gostaria de expressar minha

sincera gratidão ao Professor Dr. Antônio Carlos da Silva Barros e à bolsista Janaina Sousa de Oliveira por toda a orientação e apoio ao longo da execução deste projeto de pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- PERELMUTER, G. Futuro presente: O mundo movido à tecnologia. [s.l.] Companhia Editora Nacional, 2019.
- SANTOS, W. S. et al. Reflexões acerca do uso da telemedicina no brasil: oportunidade ou ameaça? Revista de Gestão em Sistemas de Saúde, v. 9, n. 3, p. 433-453, 22 out. 2020.
- A relação médico-paciente frente à telemedicina | Revista Eletrônica Acervo Saúde. [acervomais.com.br](http://acervomais.com.br), 4 fev. 2021.
- DE, PEDRO et al. Fundamentos de Realidade Aumentada Fundamentals of Augmented Reality. v. 18, p. 3, 2017.
- MENDES DA SILVA, T. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA CAMPUS ARARANGUÁ DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE CURSO DE MEDICINA. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/256405/TCC.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 19 set. 2024.
- BRASIL. Melhorar sua vida, nosso compromisso. MINISTÉRIO DA SAÚDE PROGRAMA NACIONAL. [s.l.: s.n.]. Disponível em: [https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/folder/telessaude\\_brasil\\_redes\\_2015.pdf](https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/folder/telessaude_brasil_redes_2015.pdf).
- O uso da telemedicina como ferramenta para aprimorar os serviços de saúde: viabilidade e desafios. Disponível em: <https://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/educacaoensaude/article/view/3835/2672>. Acesso em: 19 set. 2024.
- BORGES, K. S. et al. "A telemedicina aplicada à cirurgia plástica: uma revisão integrativa". Revista Brasileira de Cirurgia Plástica, vol. 36, 2022
- NERY, C.; BRITTO, V. Internet já é acessível em 90,0% dos domicílios do país em 2021 | Agência de Notícias. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/34954-internet-ja-e-acessivel-em-90-0-dos-domicilios-do-pais-em-2021>.
- REDAÇÃO CPAH. "Telecirurgia Histórica: Médico na Itália, Opera Paciente na China usando Robô-Cirurgião e 5 G". Disponível em: <https://cpah.com.br/telecirurgia-historica-medico-na-italia-opera-paciente-na-china-usando-robo-cirurgiao-e-5g/>. Acesso em: 19 set. 2024.