

“Do conhecimento acadêmico à transformação sustentável: inovação com validação científica”**Desenvolvimento de modelos 3D para os experimentos do Laboratório Remoto de Ciências**Yan Luiz Openheimer¹ (IC), Thiago Costa Caetano (PQ)¹
¹UNIFEI**Palavras-chave:** Experimentos virtuais. Laboratório remoto. Modelos 3D. Ensino de física. Interatividade.**Introdução**

O avanço da tecnologia tem permitido a criação de ambientes virtuais que auxiliam no ensino de ciências. No caso do ensino de física, que muitas vezes envolve conceitos abstratos e difíceis de visualizar, a criação de um laboratório remoto com modelos 3D interativos surge como uma solução didática para melhorar a compreensão dos alunos. O objetivo deste projeto é desenvolver modelos 3D de experimentos físicos que podem ser integrados ao site do Laboratório Remoto da UNIFEI, permitindo uma interação mais rica e imersiva. Essa abordagem visa tornar o aprendizado de conceitos abstratos mais divertido e interativo, facilitando o entendimento por meio da visualização de experimentos virtuais.

O método utilizado consistiu na modelagem dos experimentos no software Blender, começando por modelos simples e evoluindo para renderizações complexas e detalhadas, com texturizações e otimizações. Cada experimento foi pensado para ser o mais realista possível, tanto em termos visuais quanto na reprodução dos circuitos e fenômenos físicos, proporcionando aos alunos uma experiência próxima ao real.



Figura 1 – Modelo do Laboratório (meramente ilustrativo para demonstrar todos os experimentos)

Metodologia

A metodologia de desenvolvimento seguiu uma abordagem iterativa, com foco em otimização para visualização em ambientes online. Inicialmente, os experimentos foram modelados no software Blender, combinando componentes baixados de bibliotecas gratuitas e partes modeladas do zero. Os circuitos dos experimentos foram projetados no Proteus, permitindo uma visualização clara do funcionamento dos mesmos antes de serem convertidos em modelos 3D.

As atividades foram divididas em etapas, sendo a primeira focada na modelagem e texturização dos experimentos, enquanto a segunda etapa envolveu a integração desses modelos no site, utilizando o plugin '3D Viewer – WP 3D Model Viewer'. Para garantir a eficiência do processo, cada modelo passou por otimizações, com a redução de polígonos e ajustes nas texturas, visando um carregamento mais rápido e uma navegação fluida no ambiente virtual.

Além da modelagem de experimentos, foram aplicadas técnicas de renderização para obter imagens de alta qualidade para o relatório e para futuras implementações no site. O uso de licenças Creative Commons para componentes prontos também foi uma estratégia fundamental para agilizar o processo de desenvolvimento.

Resultados e discussão

A criação dos modelos 3D proporcionou resultados visualmente realistas, com alto nível de detalhamento nos experimentos de física. A renderização de experimentos como o Anel de Thompson, Trilho de Ar e Processos Radioativos demonstrou a eficácia do uso de texturas e da otimização do número de polígonos. Além disso, a modelagem dos circuitos foi bem-sucedida, com a exportação do Proteus para o Blender, permitindo a visualização clara dos componentes.

“Do conhecimento acadêmico à transformação sustentável: inovação com validação científica”



Figura 2 - Experimento Anel de Thomson



Figura 4 - Experimento Trilho de Ar



Figura 3 - Modelo 3D do Ex. Anel de Thomson

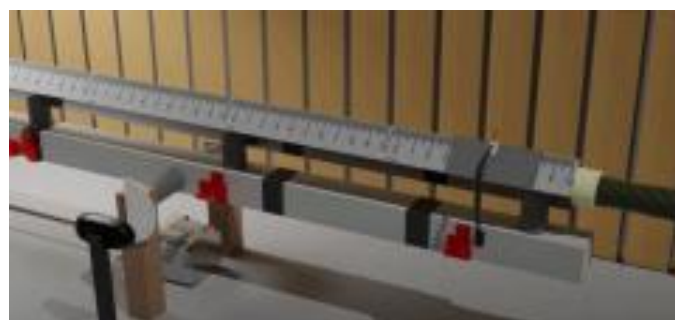


Figura 5 - Réplica do Ex. Trilho de Ar em 3D

Conclusões

Os resultados alcançados com o desenvolvimento dos modelos 3D para o Laboratório Remoto foram altamente positivos. A modelagem detalhada dos experimentos físicos, combinada com a integração futura no site, proporciona uma ferramenta valiosa para o ensino de física. A utilização de modelos 3D permite que os alunos compreendam melhor os conceitos por meio da visualização interativa, tornando o aprendizado mais envolvente.

As limitações técnicas enfrentadas, como a otimização de arquivos grandes, foram superadas com técnicas de simplificação de polígonos e uso de texturas otimizadas. Além disso, a aplicação dos modelos em um ambiente virtual com acesso remoto ampliará o alcance do laboratório, beneficiando alunos e professores.

Agradecimentos

Agradeço à Universidade Federal de Itajubá (UNIFED) pelo suporte durante o desenvolvimento deste projeto. Também agradeço ao CNPq pela concessão da bolsa de Iniciação Científica, que permitiu a realização desta pesquisa.

Um ponto em comum entre todos os experimentos foi a necessidade de equilibrar realismo e eficiência, uma vez que os arquivos deveriam ser suficientemente leves para serem carregados no site, sem perder a fidelidade dos detalhes. Outro fator importante foi a interatividade que os modelos 3D proporcionam, facilitando a compreensão de conceitos que, de outra forma, seriam abstratos para os alunos. A integração ao site, ainda em andamento, é vista como uma oportunidade de expandir o acesso a essas ferramentas, tornando o aprendizado mais dinâmico.

A aplicação desses modelos no ambiente online trará uma nova dimensão ao ensino de física, permitindo que os alunos visualizem, interajam e compreendam melhor os fenômenos físicos de maneira divertida e interativa. A evolução do projeto também abrirá possibilidades para novas tecnologias, como realidade aumentada.

“Do conhecimento acadêmico à transformação sustentável: inovação com validação científica”

Referências

AZER, S.A., AZER, S. (2016). 3D Anatomy Models and Impact on Learning: A Review of the Quality of the Literature. *Anatomical Sciences Education*, 9(6), 594-606.

HÄHNEL, D., BURGARD, W., & THRUN, S. (2003). Learning compact 3D models of indoor and outdoor environments with a mobile robot. *Robotics and Autonomous Systems*, 44(1), 15-27.

HUK, T. (2006). Who benefits from learning with 3D models? The case of spatial ability. *Journal of Computer Assisted Learning*, 22(6), 392-404.