

15º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2024

MOLE: APLICAÇÃO DE REALIDADE AUMENTADA EM DISPOSITIVOS MÓVEIS PARA O ENSINO DE QUÍMICA.

PEDRO M. BETTI¹, THOMAS H. S. SANTOS², MATHEUS R. MAIA³, JULIO C. PEDROSO⁴,
MÁRCIO A. MIRANDA⁵

¹Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio, Bolsista PIBISFP, IFSP, Campus Campinas, pedro.betti@aluno.ifsp.edu.br.

²Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio, Bolsista Extensão, IFSP, Campus Campinas, thomas.henrique@aluno.ifsp.edu.br.

³Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio, Bolsista Extensão, IFSP, Campus Campinas, maia.matheus@aluno.ifsp.edu.br.

⁴Professor do Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio, IFSP, Campus Campinas, julio.pedroso@ifsp.edu.br.

⁵Professor do Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio, IFSP, Campus Campinas, m_amiranda@ifsp.edu.br.

RESUMO: O projeto propõe o desenvolvimento de um aplicativo móvel para Android que utiliza realidade aumentada como ferramenta para aprimorar o ensino de química nas escolas, abordando a necessidade de métodos mais inovadores e envolventes para engajar alunos que são "nativos digitais" com habilidades tecnológicas avançadas. O aplicativo permitirá a visualização de estruturas químicas em 3D, facilitando a ilustração de conceitos como ligações covalentes, iônicas e metálicas. Utilizando ferramentas como Avogadro para modelagem molecular, Blender para ajustes visuais, e Unity com Vuforia para integração da realidade aumentada, o projeto busca transformar a maneira como os alunos interagem com o conteúdo químico. A proposta inclui o desenvolvimento de recursos interativos, a criação de targets de detecção, e a avaliação do aplicativo com alunos do Ensino Médio.

PALAVRAS-CHAVE: realidade aumentada; química; aplicativo mobile; ensino-aprendizagem.

MOLE: Application of Augmented Reality on Mobile Devices for Teaching Chemistry.

ABSTRACT: The project proposes the development of a mobile application for Android that uses augmented reality as a tool to improve chemistry teaching in schools, addressing the need for more innovative and engaging methods to engage students who are "digital natives" with advanced technological skills. The application allows the visualization of chemical structures in 3D, facilitating the illustration of concepts such as covalent, ionic and metallic bonds. Using tools such as Avogadro for molecular modeling, Blender for visual adjustments, and Unity with Vuforia for integration of augmented reality, the project seeks to transform the way students interact with chemical content. The proposal includes the development of interactive resources, the creation of detection targets and the evaluation of the application with high school students.

KEYWORDS: augmented reality; chemical; mobile application; teaching-learning.

INTRODUÇÃO

O projeto aborda o desenvolvimento de um aplicativo móvel voltado para facilitar o ensino de química nas escolas, através da realidade aumentada aplicada na visualização de estruturas químicas tridimensionais. Facilitando conceitos como compostos de ligações covalentes, iônicas ou metálicas, por meio de representações visuais interativas de cada um. Visto que não existem aplicativos de realidade aumentada na área de química voltados para o ensino de ligações, em especial iônicas e metálicas.

A ideia de desenvolver este aplicativo nasceu da observação das dificuldades enfrentadas por estudantes para compreender os conteúdos apresentados nas aulas de química através de métodos tradicionais, como livros, slides e desenhos bidimensionais. Com a evolução das tecnologias de realidade aumentada e a crescente acessibilidade a dispositivos móveis, viu-se uma oportunidade de criar uma ferramenta que combinasse educação e tecnologia de forma inovadora com métodos envolventes no ensino da química. Pois nos dias de hoje é necessário que os professores interajam com jovens que possuem altas habilidades de informática e consistem em uma geração que tem preferências de aprendizagem diferentes das anteriores (Bennet; Maton; Kervin, 2008). Podendo ser denominados, segundo Presnky (2001), como nativos digitais.

Sendo assim, a visualização de moléculas e estruturas químicas em três dimensões pode transformar a maneira como os estudantes compreendem interação com o conteúdo, tornando a aprendizagem mais intuitiva e eficiente. Além disso, a integração de tecnologias avançadas, como a realidade aumentada, oferece uma experiência imersiva que pode aumentar o interesse e a motivação dos alunos.

MATERIAL E MÉTODOS

No desenvolvimento do projeto, têm-se os seguintes tópicos principais:

a) O Kanban foi a metodologia empregada para desenvolver a solução, no qual provê rapidez e comprometimento do desenvolvimento geral do projeto, muito usado por Startups para gerar novas ideias, e é feito em três partes principais: "A fazer", "Fazendo" e "Feito" (TOTVS, 2024).

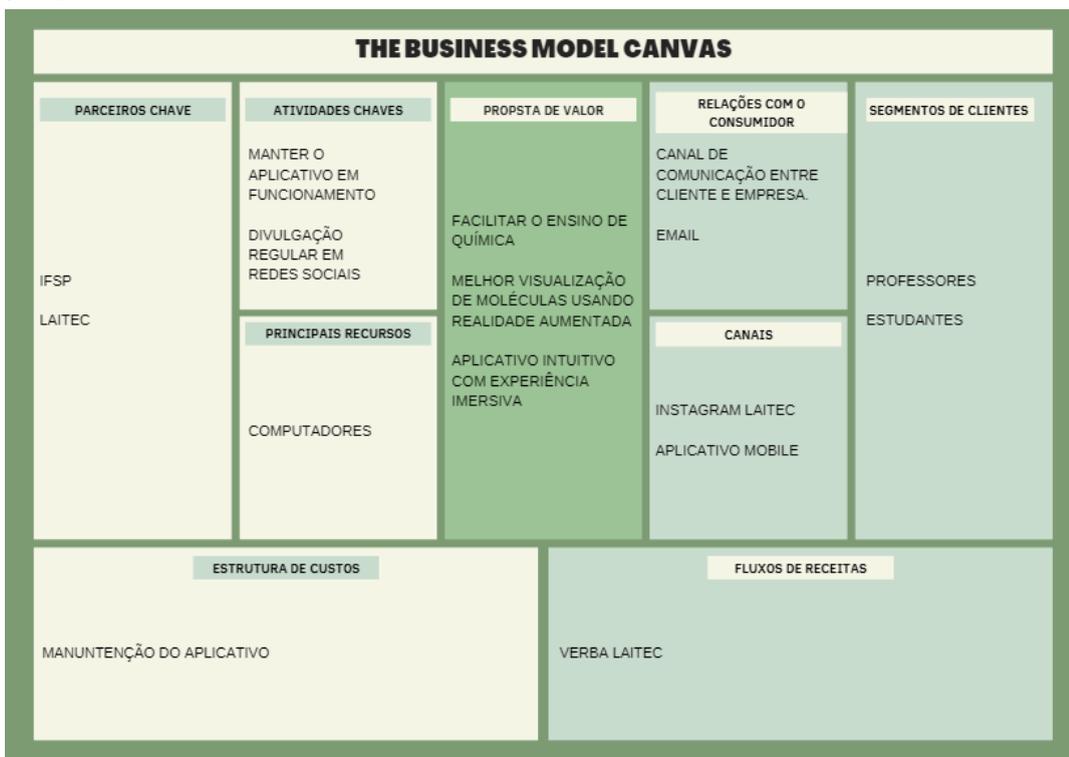
No "A fazer", temos as tarefas a serem realizadas, preparando para os colaboradores o que há de fazer e qualificando cada um para determinadas tarefas.

Já na segunda etapa do Kanban, o "Fazendo", são as atuais tarefas que estão sendo desenvolvidas, com prazo e colaborador responsável. O último passo, o "Feito", mostra todas as tarefas realizadas com sucesso.

b) O método Canvas, ferramenta para inovação de modelos de negócios utilizada na criação de uma proposta de projeto utilizada de forma colaborativa em busca de soluções para problemas. É bastante eficiente e simples, ajudando na visualização de questões estratégicas para o desenvolvimento do projeto. A figura 1, é apresentado o modelo de negócios Canvas desenvolvido pela equipe.

c) A análise SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats) trata do planejamento estratégico do projeto com uma visão abrangente das condições de organização da equipe. Identificando os pontos fortes e fracos internos e as oportunidades e ameaças externas. Esta análise é fundamental para entender as condições de atuação do projeto proposto. A figura 2 apresenta a matriz SWOT desenvolvida pela equipe para o projeto proposto.

Figura 1. - Modelo de Gestão de projeto Canvas para o Aplicativo de Realidade Aumentada MOLE.



Fonte: Os autores.

Figura 2. Tabela SWOT para o Aplicativo de Realidade Aumentada MOLE.



Fonte: Os autores.

O protótipo das telas foi desenvolvido utilizando uma plataforma online destinada, no geral, para realizar trabalhos de design, chamada Figma (2024). Com a prototipagem inicial das telas principais de ação do usuário, como a tela correspondente ao uso da câmera para detecção dos alvos.

Para o desenvolvimento do aplicativo móvel que utiliza realidade aumentada no ensino de química, foi utilizado o Python (2024) como linguagem principal para o desenvolvimento de scripts e processamento de dados. O Python foi escolhido devido à sua flexibilidade, simplicidade e vasta gama de bibliotecas que facilitam o desenvolvimento de aplicativos interativos e integração com outras tecnologias, como a realidade aumentada.

Para o desenvolvimento do aplicativo móvel com realidade aumentada no ensino de Química, a escolha pelo Python foi fundamentada em sua flexibilidade, simplicidade e a ampla gama de bibliotecas que facilitam o desenvolvimento de aplicativos interativos e a integração com outras tecnologias, como a realidade aumentada.

No projeto, duas bibliotecas do Python destacam-se:

a) KivyMD: uma extensão do Kivy, voltada para a criação de interfaces seguindo as diretrizes de Material Design (KivyMD, 2024). Ela facilita a criação de uma interface interativa e responsiva para que os usuários possam navegar facilmente pelo conteúdo educacional de Química.

b) OpenCV: uma biblioteca robusta para visão computacional e processamento de imagem (OpenCV, 2024). No contexto do aplicativo, a OpenCV é usada para identificar, processar e manipular imagens e fluxos de vídeo em tempo real, uma tarefa essencial para a detecção e renderização dos objetos 3D em realidade aumentada. Com OpenCV, o aplicativo pode identificar superfícies e ajustar as renderizações de modelos químicos conforme a movimentação da câmera, tornando a experiência de realidade aumentada mais precisa e imersiva (Acín, 2018).

Para a elaboração das estruturas moleculares em 3D são utilizadas as plataformas Avogadro e Blender. Com o Avogadro sendo um editor e visualizador de moléculas usado na Química computacional e áreas correlatas (Avogadro Chemistry, 2022), já o Blender, um software utilizado para modelagem 3D (Blender, 2024).

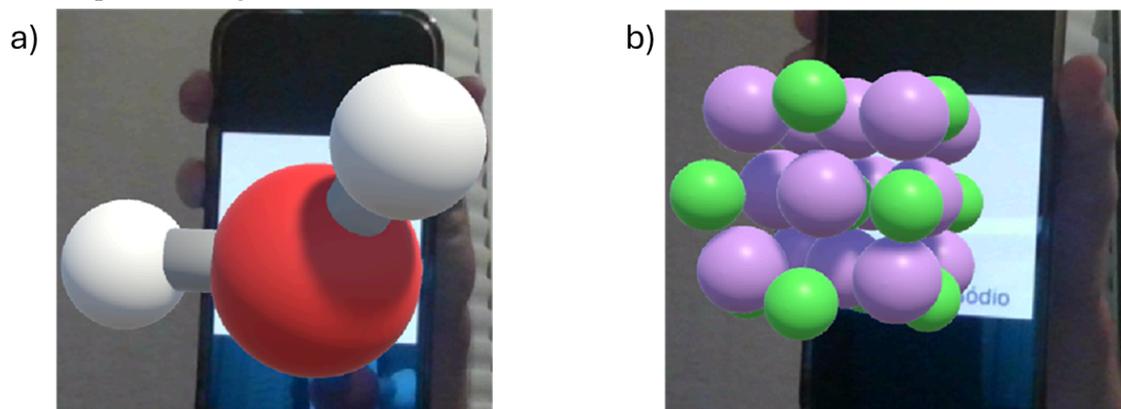
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o momento foram modeladas estruturas químicas de compostos com ligações covalentes, iônicas e metálicas por meio dos softwares como Avogadro e Blender. Foi criada uma base de dados com targets, para serem usados no reconhecimento de padrões impressos pela aplicação. Com os produtos desenvolvidos sendo integrados à aplicação no Python, através de um sistema de reconhecimento de imagem desenvolvido com OpenCV e interface interativa com o KivyMD.

A versão inicial do aplicativo oferece funcionalidades básicas de realidade aumentada, permitindo a visualização de estruturas químicas em 3D e o reconhecimento de padrões impressos. A interface inclui telas iniciais e o aplicativo pode ser testado em dispositivos Android.

Na figura 3 (a e b) é possível a visualização das moléculas através dos targets.

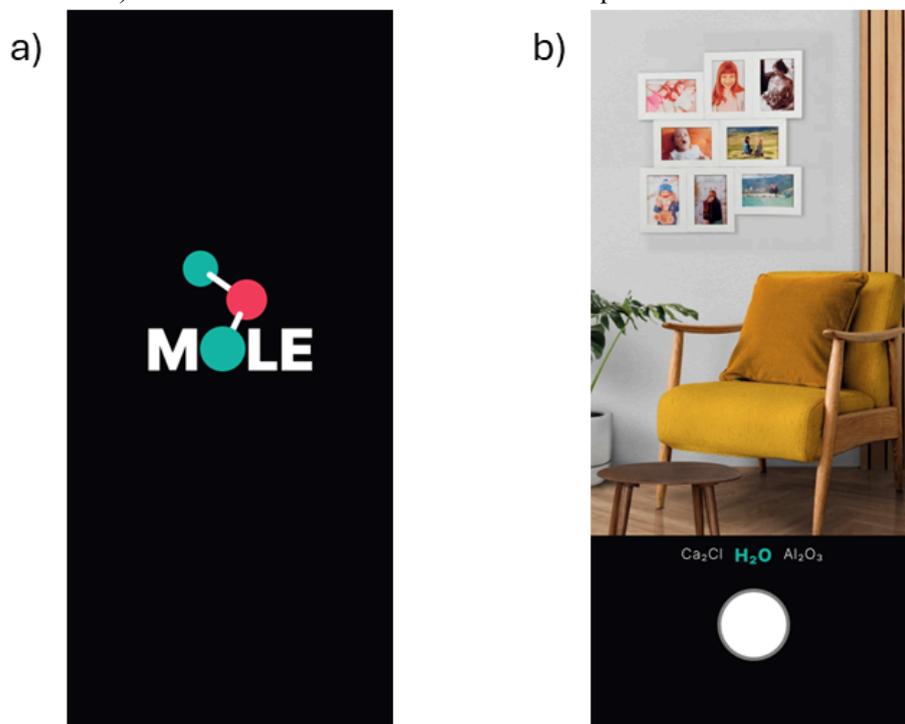
Figura 3. Ilustração da molécula de H₂O (a) e retículo cristalino do NaCl (b) em realidade aumentada lida a partir do target.



Fonte: Os autores.

Na figura 4 (a e b) é possível visualizar o protótipo das telas do aplicativo MOLE desenvolvidas no software Figma.

Figura 4. Telas do aplicativo MOLE desenvolvida com o auxílio do software Figma. a) Tela inicial do aplicativo e b) tela secundária de acesso às estruturas químicas em desenvolvimento.



Fonte: Os autores.

CONCLUSÕES

A utilização de tecnologias como Python, OpenCV, KivyMD, Avogadro e Blender permitiram a criação de uma aplicação capaz de observar estruturas moleculares tridimensionais e realizar o reconhecimento de padrões impressos, oferecendo aos estudantes uma experiência mais imersiva e intuitiva. Permitindo assim que estudantes consigam visualizar melhor como são compostos com ligantes iônicos e metálicos, como alguns cristais.

Para os professores, o uso de smartphones como ferramenta educacional torna as aulas mais dinâmicas e engajadoras, promovendo uma didática mais eficaz. O projeto também incentiva a interdisciplinaridade, permitindo que os alunos desenvolvam habilidades em áreas da tecnologia, ampliando seu conhecimento de maneira integrada e significativa.

Nos próximos passos do projeto, visa-se criar, além da visualização de compostos ligantes no geral, uma interface no qual seja possível ligar átomos uns aos outros. Conseguindo assim facilitar e incentivar ainda mais o ensino e aprendizagem sobre esse assunto tão importante.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

P. M. B., M. R. M. e T. H. S. S. contribuíram no desenvolvimento e programação do aplicativo, com P. M. B. participando nos testes e T. H. S. S. gerindo o Kanban e sendo responsável pelo design do aplicativo. M. R. M. e P. M. B. contribuíram com a documentação dos relatórios envolvidos no projeto.

J.C.P. e M.A.M. orientaram o desenvolvimento do projeto.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo pelo auxílio através do programa de Iniciação Científica - PIBIFSP e Extensão e ao L@ITEC - Laboratório Interdisciplinar de Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação em Educação pela infraestrutura necessária para o desenvolvimento do projeto.

REFERÊNCIAS

ACÍN, Joshi Garrido. *Augmented reality with Python and OpenCV*. Bites of code, 2018.

Disponível em:

<https://bitesofcode.wordpress.com/2017/09/12/augmented-reality-with-python-and-opencv-part-1/>.

Acesso em: 20 out. 2024.

AVOGADRO CHEMISTRY. Disponível em: <https://avogadro.cc/>. Acesso em: 31 jul. 2024.

BENNETT, Sue; MATON, Karl; KERVIN, Lisa. **The ‘digital natives’ debate: A critical review of the evidence**. *British journal of educational technology*, v. 39, n. 5, p. 775-786, 2008.

BLENDER. **Sobre o Blender**. Disponível em: <https://www.blender.org/about/>. Acesso em: 31 jul. 2024.

FIGMA. **Design no Figma**. Disponível em: <https://www.figma.com/pt-br/design/>. Acesso em: 31 jul. 2024.

KIVYMD. **Welcome to KivyMD’s documentation!**. Disponível em:

<https://kivymd.readthedocs.io/en/latest/>. Acesso em: 20 out. 2024.

OPENCV. *Open Computer Vision Library*. Disponível em: <https://opencv.org/>. Acesso em: 20 out. 2024.

PRENSKY, Marc. **Digital natives, digital immigrants**. NCB University Press, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001.

UNITY. *Unity Engine*. Disponível em: <https://unity.com/pt/products/unity-engine>. Acesso em: 31 jul. 2024.

PYTHON. **Python programming language**. Disponível em: <https://www.python.org/>. Acesso em: 31 out. 2024.

TOTVS. **Kanban conceito, como funciona, vantagens e implementação**. Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/negocios/kanban/#:~:text=0%20termo%20%E2%80%9CKanban%E2%80%9D%20%C3%A9%20de,ele%20se%20move%20pelo%20processo>. Acesso em 31 mar. 2024.