



QUIMITEC: PROJETO QUE AUXILIA O ESTUDO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL ROSA PERRONE SCAVONE

R. João dos Santos Rangel, 66 – Vila Belem, Itatiba – SP, 13256312

Breno Praxedes da Silva

Kaylane Ferreira de Souza

Manuely Teixeira dos Santos

Orientador: Dr. Humberto A. P. Zanetti

Coorientador: Me. Anderson Wilker Sanfins

Projeto iniciado em 10/02/2025 e finalizado em 15/08/2025



Dedicamos este projeto ao nosso orientador e professor Dr. Humberto A. P. Zanetti, que
acreditou nele junto com a gente.



SUMÁRIO

1. RESUMO DO PROJETO	
2. INTRODUÇÃO	
3. OBJETIVOS E RELEVÂNCIA DO TRABALHO	
4. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO	
5. RESULTADOS	
6. CONCLUSÕES	
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	



1. RESUMO

O projeto tem como objetivo desenvolver um dispositivo simples, acessível e eficiente, capaz de identificar estruturas moleculares e representá-las visualmente em um computador. Além de gerar a imagem da molécula, o sistema exibe seu nome e realiza a leitura em voz alta, promovendo acessibilidade para pessoas com deficiência visual.

Voltado especialmente para o ensino básico em escolas públicas, o dispositivo busca tornar o estudo da Química mais inclusivo, interativo e compreensível, mesmo em ambientes com poucos recursos.

2. INTRODUÇÃO

Esta pesquisa parte do problema da falta de infraestrutura e de materiais adequados nas escolas públicas brasileiras, o que dificulta a realização de aulas práticas nas disciplinas de Ciências da Natureza, em especial a Química. Essa carência afeta diretamente o processo de aprendizagem dos alunos e contribui para baixos índices de desempenho na educação básica (SAEB, 2024). O estudo científico, desde a educação básica, é essencialmente embasado em testes técnicos aliados aos teóricos-didáticos (MANDACARI, 2018), mas muitos procedimentos pedagógicos deixam de ser aplicados devido à escassez de componentes e recursos (COSTA, 2014). A precarização dos instrumentos necessários compromete as experiências práticas, pois grande parte das escolas não possui laboratórios adequados e, quando existem, enfrentam problemas como falta de materiais, equipamentos ou manutenção.

Diante desse cenário, propõe-se o desenvolvimento de um dispositivo simples, acessível e de baixo custo, capaz de identificar estruturas moleculares, representá-las visualmente em um computador e emitir a leitura do nome da molécula. A proposta visa facilitar o ensino de Química por meio de representações visuais e sonoras, promovendo a inclusão de alunos com deficiência visual e tornando as aulas mais interativas e acessíveis. Além de contribuir para o engajamento dos estudantes, o projeto está alinhado aos conteúdos previstos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e busca oferecer uma solução prática e inclusiva para o ensino em contextos escolares com infraestrutura limitada.

3. OBJETIVO GERAL

Desenvolver um dispositivo de baixo custo capaz de identificar estruturas moleculares e representá-las visualmente em um computador, emitindo também a leitura em voz alta do nome da molécula, com o objetivo de tornar o ensino de Química mais acessível, inclusivo e interativo no contexto da educação básica.

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Projetar um sistema capaz de reconhecer moléculas com base em imagens, por meio de visão computacional.

Gerar representações visuais das estruturas moleculares identificadas, facilitando a visualização em tela.

Emitir automaticamente a leitura em voz alta do nome da molécula, promovendo acessibilidade para estudantes com deficiência visual.

Exibir o nome da molécula de forma clara e objetiva, contribuindo para a associação entre estrutura e nomenclatura.

Utilizar componentes e recursos tecnológicos de baixo custo, viáveis para a realidade de escolas públicas com infraestrutura limitada.

Integrar o uso do dispositivo ao conteúdo previsto pela BNCC, abordando temas como estruturas moleculares.

5. RELEVÂNCIA DO TRABALHO

A proposta deste projeto se destaca pela busca de soluções tecnológicas simples e acessíveis que ampliem as possibilidades de ensino prático da Química, especialmente em ambientes escolares com restrições de recursos. Ao permitir a identificação de estruturas moleculares com geração de imagens e leitura em voz alta, o dispositivo promove uma abordagem mais inclusiva, beneficiando, em especial, estudantes com deficiência visual.

A acessibilidade no ensino de Química ainda é um desafio significativo, e este projeto visa contribuir para sua superação, alinhando-se às diretrizes da educação inclusiva e aos princípios da equidade educacional. Além disso, a ferramenta proporciona um meio interativo de ensino, facilitando a compreensão de conceitos abstratos da Química e estimulando o interesse dos alunos por essa Ciência da Natureza.

O desenvolvimento do dispositivo também responde à necessidade de inovação pedagógica em consonância com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que reforça a importância de integrar tecnologias digitais ao processo de ensino-aprendizagem, tornando-o mais significativo, contextualizado e acessível a todos os estudantes.

5. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

A realização do projeto foi baseada em uma abordagem prática e interdisciplinar. A metodologia contemplou três fases principais: pesquisa, prototipação e aplicação prática.

Na fase de pesquisa, foi realizado um levantamento bibliográfico em artigos e periódicos que discutem o uso de visão computacional e reconhecimento molecular no ensino de ciências. Foram também consultados trabalhos que abordam práticas inclusivas no ambiente escolar, destacando a importância de ferramentas acessíveis para alunos com deficiência visual.

A fase de prototipação foi conduzida com o desenvolvimento de um software em linguagem Python, utilizando o código SMILES para representação molecular e bibliotecas como OpenCV para a análise de imagens. A entrada dos dados foi realizada por meio de uma webcam acoplada ao computador, que captura e interpreta estruturas moleculares. A visualização das moléculas foi associada à emissão de áudio sintetizado com o nome da substância.

A aplicação prática consistiu em testes realizados em atividades-piloto com turmas do ensino médio em uma escola pública. Professores de Química acompanharam a execução das práticas, enquanto alunos exploraram a ferramenta. Foram coletados dados por meio de registros de aula, questionários de avaliação e entrevistas com docentes e discentes, possibilitando analisar o impacto do recurso no engajamento, na inclusão e na aprendizagem.

O projeto foi desenvolvido a partir da utilização de visão computacional para o reconhecimento de moléculas, integrando hardware e software de forma simples e acessível. O hardware empregado se restringe ao uso de uma webcam conectada a um computador, enquanto o software foi desenvolvido em Python, empregando bibliotecas como OpenCV para o processamento das imagens e leitura de estruturas moleculares a partir do código SMILES.

7. RESULTADOS

Como resultado, observou-se um aumento expressivo no engajamento dos alunos durante as atividades de identificação molecular. A visualização das estruturas químicas, aliada ao recurso sonoro que anuncia o nome da molécula, promoveu maior compreensão dos conteúdos, especialmente no que se refere à abstração de fórmulas e representações estruturais.

Os professores relataram que a ferramenta facilitou a assimilação de conceitos complexos, despertando a curiosidade científica e tornando as aulas mais dinâmicas. O recurso de áudio mostrou-se especialmente relevante para a inclusão de alunos com deficiência visual, garantindo acesso equitativo ao conteúdo. Além disso, a simplicidade do hardware e o baixo custo da solução permitiram sua aplicação em escolas públicas, otimizando a prática pedagógica em contextos de infraestrutura



limitada.

8.CONCLUSÕES

O desenvolvimento do sistema de identificação molecular demonstrou ser uma solução acessível, inclusiva e de grande potencial pedagógico. A integração entre visão computacional, representação visual e emissão sonora possibilitou ampliar as formas de aprendizagem, atendendo diferentes perfis de estudantes e promovendo maior engajamento em sala de aula.

O projeto mostrou que tecnologias de baixo custo podem democratizar o ensino de Química, mesmo em escolas com infraestrutura limitada, ao transformar conteúdos abstratos em experiências tangíveis e interativas. Além disso, a acessibilidade para pessoas com deficiência visual reforça o compromisso com a inclusão educacional.

Dessa forma, conclui-se que a ferramenta representa um avanço significativo para o ensino básico de Ciências, abrindo caminho para futuras aplicações que unam tecnologia, acessibilidade e inovação no processo de ensino-aprendizagem.

9.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COSTA, Michelle Budke. O laboratório de ciências e a realidade dos docentes das escolas estaduais de São Carlos - SP. Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/21769>. Acesso em: 10 jun. 2025.
- MANDACARI, Crislaine. Um estudo sobre as condições estruturais e materiais dos laboratórios didáticos de ciências das escolas públicas de Dourados/MS. 2. ed. Dourados: UFGD, 2018. 2 p. v. 3.
- SAEB, Ideb. Principais destaques dos dados do Inep/MEC. Todos Pela Educação. 2024. Disponível em: <https://todospelaeducacao.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2024/08/todos-pela-educacao-destaques-ideb-e-saeb-2023.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2025.