

IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA DE PLOTAGEM DE GRÁFICOS ESPECTRAIS EM AMBIENTE WEB

Larissa Siqueira Nadir, Mirella de Paula Pereira, Hélio Lourenço Esperidião

¹Fundação Vale Paraibana de Ensino - Unidade Centro / Informática, Rua Paraibuna, 75, Jardim São Dimas - 12245-020 - São José dos Campos - SP, Brasil, larissasiqueira@gmail.com, mirellappd@gmail.com, helioesperidiao@gmail.com

Resumo

A espectroscopia, técnica amplamente utilizada em diferentes áreas do conhecimento, gera informações fundamentais que, tradicionalmente, são processadas manualmente ou por softwares robustos e pouco acessíveis. O presente trabalho tem como objetivo desenvolver e implementar um sistema em ambiente web para a plotagem de gráficos espectrais, visando otimizar a análise de dados provenientes de experimentos de espectroscopia. Para o desenvolvimento foram empregadas tecnologias modernas de front-end e back-end, integradas a bibliotecas específicas para visualização gráfica. O sistema proposto possibilita o upload de arquivos em diversos formatos e a geração automática de gráficos interativos, reduzindo a possibilidade de erros e facilitando a interpretação dos dados. Os resultados demonstram que a plataforma oferece agilidade, confiabilidade e acessibilidade na análise espectral, além de proporcionar uma interface intuitiva que favorece a adoção por parte dos usuários. Conclui-se que o sistema representa um avanço para a área, ampliando as possibilidades de aplicação da espectroscopia em contextos acadêmicos, laboratoriais e educacionais.

Palavras-chave: espectroscopia, análise de dados, gráficos interativos, ambiente web, tecnologia.

Curso: Técnico em Informática.

Introdução

A espectroscopia é uma técnica fundamental para a análise de substâncias por meio da interação da radiação eletromagnética com a matéria. Segundo Marques et al. (2023), essa técnica tem sido amplamente aplicada em diversas áreas do conhecimento, como química, biologia e física, devido à sua capacidade de fornecer informações detalhadas sobre essas interações. Além disso, a espectroscopia tem desempenhado um papel relevante na informática aplicada à medicina, especialmente no diagnóstico e monitoramento de doenças, permitindo análises precisas de amostras biológicas (Almeida et al., 2021).

Sistemas de espectroscopia vêm sendo aprimorados para melhorar a coleta e interpretação de dados, como destacado por Reis (2019), que propõe um sistema automatizado para espectroscopia de fluorescência.

A importância dos dados gerados por sistemas de espectroscopia reside na possibilidade de identificar padrões e características específicas das substâncias analisadas, facilitando aplicações desde o controle de qualidade industrial até investigações biomédicas (Silva et al., 2022). Esses sistemas podem gerar informações como comprimentos de onda absorvidos ou emitidos, espectros de fluorescência e até mesmo a composição molecular de amostras testadas, sendo essenciais para pesquisas científicas e aplicações tecnológicas. Contudo, a análise e a criação de gráficos ainda são realizadas, muitas vezes, de forma manual ou com ferramentas de difícil acesso. Nesse contexto, o desenvolvimento de uma aplicação web para plotagem de gráficos espectrais visa otimizar esse processo, superando problemas relacionados à acessibilidade de ferramentas de análise de dados, à integração com sistemas externos e à complexidade de usabilidade.

A proposta é oferecer uma solução simples e eficiente, que melhore a interpretação dos resultados, integrando tecnologias da informação e comunicação (TIC) como ferramentas estratégicas para potencializar a análise espectroscópica.

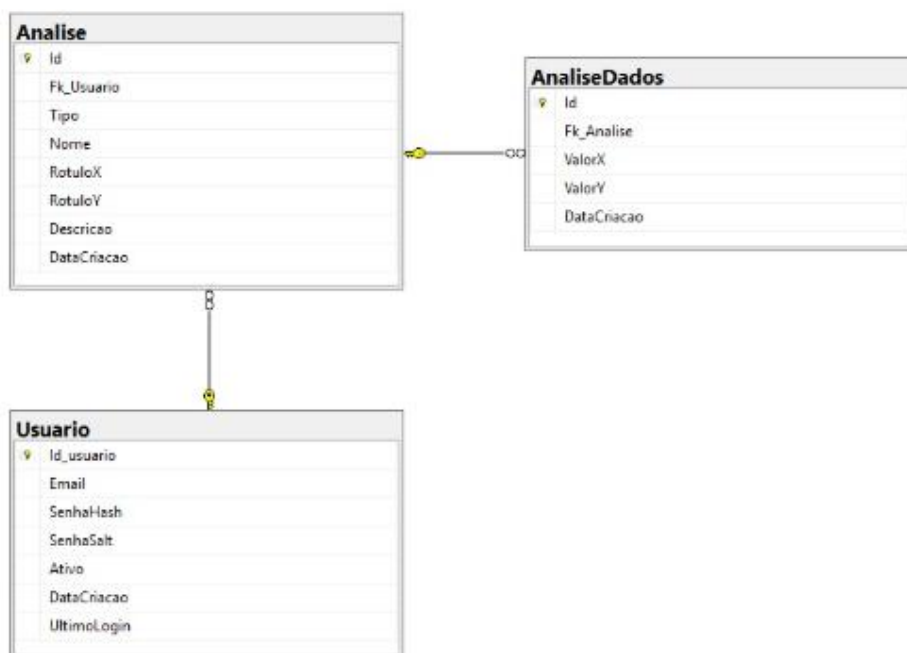
Metodologia

Para o desenvolvimento da aplicação foram utilizadas tecnologias modernas e acessíveis. O armazenamento e a organização das informações foram realizados em banco de dados SQLite, que oferece leveza, portabilidade e eficiência para aplicações de pequeno e médio porte, garantindo integridade e praticidade no gerenciamento dos dados. A camada de autenticação e a geração de gráficos foram implementadas em C#, utilizando bibliotecas específicas para visualização de dados, possibilitando a criação de gráficos espectrais de forma interativa e confiável. O Node.js foi empregado como suporte para integração entre os diferentes módulos do sistema e para viabilizar futuras expansões da plataforma.

Foram utilizadas as linguagens HTML e CSS na construção da interface web, possibilitando a criação de páginas responsivas, organizadas e visualmente acessíveis. O HTML forneceu a estrutura básica da aplicação, enquanto o CSS foi responsável pela estilização dos elementos gráficos, garantindo melhor usabilidade e experiência do usuário.

A estrutura do banco de dados utilizado pode ser visualizada na imagem apresentada a seguir, ilustrando a organização das tabelas e a forma como os dados são armazenados e acessados no sistema, como está apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Banco de dados relacional.



Fonte: Autores, 2025.

Resultados

A aplicação desenvolvida atendeu aos objetivos propostos, oferecendo uma solução prática e acessível para a geração de gráficos espectrais em ambiente web. O sistema permitiu a importação de arquivos em diferentes formatos e a visualização automática de gráficos interativos, facilitando a análise de dados espectroscópicos de forma mais ágil e intuitiva. A interface web responsiva contribuiu para uma melhor experiência do usuário, enquanto o uso de tecnologias modernas no front-end e back-end garantiu um bom desempenho e estabilidade do sistema. A integração com bibliotecas gráficas especializadas proporcionou visualizações claras e organizadas, auxiliando na interpretação dos espectros. Além disso, o uso do banco de dados SQLite foi fundamental para o armazenamento estruturado das informações, possibilitando o gerenciamento eficiente de arquivos e usuários. A estrutura do banco, leve e funcional, será apresentada na imagem a seguir, evidenciando sua importância na organização e funcionamento da aplicação.

Discussão

A aplicação desenvolvida representa uma inovação no campo da espectroscopia aplicada ao ambiente digital, destacando-se por sua praticidade, acessibilidade e integração com ferramentas modernas. Em comparação com sistemas tradicionais ou similares, que frequentemente exigem equipamentos de alto custo e conhecimento técnico especializado, esta solução oferece uma alternativa simplificada e mais adequada para contextos educacionais e científicos. Enquanto outras ferramentas digitais ainda apresentam limitações quanto à personalização e integração, a aplicação proposta adota processos padronizados e adaptáveis, ampliando sua aplicabilidade. Um dos principais desafios enfrentados foi a resistência inicial ao uso de tecnologias digitais por parte de usuários habituados a métodos convencionais, superada por meio de treinamentos e orientações práticas (Pereira, 2013). Dessa forma, o sistema não apenas moderniza o uso da espectroscopia, mas também contribui para sua democratização, possibilitando seu uso em ambientes com menos recursos técnicos ou financeiros.

Conclusão

Conclui-se que os principais objetivos foram alcançados, especialmente no que diz respeito à implementação de um sistema de plotagem de gráficos espectrais em ambiente web, que contribuiu significativamente para a análise de dados espectroscópicos ao oferecer agilidade, confiabilidade e facilidade de uso. O sistema demonstrou aplicabilidade em diferentes áreas da ciência e mostrou-se eficaz no apoio a práticas acadêmicas e laboratoriais, confirmando sua utilidade prática e versatilidade. Como desdobramentos futuros, recomenda-se ampliar a integração com outras plataformas e incorporar funcionalidades baseadas em inteligência artificial, com foco na análise preditiva de espectros, o que poderá elevar ainda mais o potencial da aplicação.

Referências

Almeida, J. S.; et al. Aplicações da espectroscopia na medicina moderna. *Revista Brasileira de Informática Médica*, v. 17, n. 2, p. 45-53, 2021.

Marques, F.; et al. Fundamentos e aplicações da espectroscopia em ciências exatas. *Revista Científica de Química Aplicada*, v. 15, n. 1, p. 12-29, 2023.

*A Ciência do **NANO** e seu impacto transformador no **MACRO***

Pereira, R. L. Capacitação em tecnologias digitais aplicadas à análise científica. São Paulo: Atlas, 2013.
PEREIRA, R. L. Ferramentas digitais para organização e reprodutibilidade em espectroscopia. In: CONGRESSO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 5., 2018, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: UFRJ, 2018. p. 35-42.

Reis, M. A. Desenvolvimento de sistema automatizado para espectroscopia de fluorescência. 2019. 102 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

Silva, A. L. Visualização de dados e interfaces digitais aplicadas à ciência. Porto Alegre: Bookman, 2020.

Silva, C. F.; et al. Análise espectral e identificação de substâncias por técnicas ópticas. Revista Brasileira de Ciências Exatas, v. 28, n. 3, p. 67-78, 2022.

A Ciência do **NANO** e seu impacto transformador no **MACRO**