

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

DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÃO MOBILE PARA DETECÇÃO DOS NÍVEIS DE pH UTILIZANDO VISÃO COMPUTACIONAL

ALICE NATALIE F. de ALMEIDA¹, AMANDA L. R. XAVIER², MARIA EDUARDA R. F. CAMARGO³, MARCIO A. MIRANDA⁴, ANTONIO Q. S. NETO⁵

¹Cursando Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio, IFSP, Campus Campinas, alice.natalie@ifsp.edu.br.

²Cursando Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio, IFSP, Campus Campinas, reis.xavier@ifsp.edu.br.

³Cursando Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio, IFSP, Campus Campinas, Eduarda.camargo@ifsp.edu.br.

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

⁵ Professor do Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio, IFSP, Campus Campinas, antonio.netor@ifsp.edu.br.
(Times New Roman, 9, Justificado)

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 1.03.04.03-7 Software Básico

RESUMO: A análise de pH, a olho nu, de uma solução através da utilização de indicadores ácido-base que mudam de cor não é acessível a todos. Diversos fatores como acuidade visual, idade, e doenças como discromatopsia podem comprometer a visão e não ser possível a distinção das cores destes indicadores. Assim, o objetivo deste trabalho é desenvolver um aplicativo mobile para detecção de pH utilizando visão computacional, Phyton e Inteligência Artificial. Para isto, o uso de inteligência artificial, visão computacional com implantação de redes neurais e programação em Phyton são utilizados no desenvolvimento do aplicativo AQUApH. Através do uso dos sites Softwell Solutions e Lucidchart foram desenvolvidos o fluxograma de “Caso de Uso” e a prototipação das telas do aplicativo. Desta forma, espera-se que este aplicativo impulse a inclusão social, promova o uso de tecnologias no Ensino de Química e contribua para a inovação nos métodos de análise em Química.

PALAVRAS-CHAVE: indicadores ácido-base; pH; visão computacional; aplicativo.

DEVELOPMENT OF A MOBILE APPLICATION FOR DETECTING pH LEVELS USING COMPUTER VISION

ABSTRACT: Analysing the pH of a solution with the naked eye using acid-base indicators that change colour is not accessible to everyone. Various factors such as visual acuity, age and diseases such as dyschromatopsia can compromise vision and make it impossible to distinguish the colours of these indicators. The aim of this work is to develop a mobile application for pH detection using computer vision, Phyton and Artificial Intelligence. To this end, the use of artificial intelligence, computer vision with the implementation of neural networks and programming in Phyton are used in the development of the AQUApH application. Using the Softwell Solutions and Lucidchart websites, the ‘Use Case’ flowchart and the prototyping of the application screens were developed. It is hoped that this application will boost social inclusion, promote the use of technology in chemistry teaching and contribute to innovation in chemistry analysis methods.

KEYWORDS: acid-base indicators; pH; computer vision; application.

INTRODUÇÃO

O potencial hidrogeniônico (pH) é uma grandeza relevante utilizada em diferentes áreas como a Química, Biologia e outras. O pH demonstra a concentração de íons hidrogênio em uma solução ($H^{+}_{(aq)}$) através de uma escala linear que varia entre 0 - 14. As formas de verificação do pH de um meio aquoso podem ser indicadores ácido-base ou equipamentos específicos como o pHgâmetro de custos elevados para a educação básica. Os indicadores podem ser desde extratos de plantas, como o repolho roxo, moléculas mais complexas como a fenolftaleína ou tiras de papel universal com vários indicadores simultâneos. Que dependendo do pH do meio, apresentará uma coloração específica. Porém, esta forma simples de verificação de pH não é acessível a todos (Atkins; Jones; Laverman, 2018).

Para os seres humanos, a visão desempenha inúmeros papéis, estando entre uma das mais importantes capacidades sensoriais de percepção do ambiente. Ela envolve diversas funções complexas, tais como detecção, localização, reconhecimento e interpretação de objetos no ambiente (Pedrini; Schwartz, 2007). A discromatopsia pode apresentar-se de várias formas desde alterações genéticas à doenças sistêmicas ou oculares (Luiz *et al.*, 2009). No entanto, para a verificação com acuracidade do pH pela variação das cores do indicador, é necessário que o observador não possua discromatopsia, ou seja, variações na visão de cores.

Com o avanço dos dispositivos móveis e o uso de aplicativos associados houve um avanço para a pesquisa no ensino de química (Sun *et al.*, 2021). Aquisição de imagens, análise de dados e intensidades RGB é possível determinar propriedades químicas por aquisição de comprimento de onda dominante da cor desenvolvida. Desta forma, o objetivo deste trabalho é desenvolver um aplicativo mobile para detecção de pH utilizando visão computacional, Phyton e Inteligência Artificial.

MATERIAL E MÉTODOS

O aplicativo em desenvolvimento usa para quantificar o pH uma escala Macherey-Nagel (Ribeiro Filho, 1987), que utiliza inteligência artificial e visão computacional com implantação de redes neurais para aumentar a precisão na obtenção dos resultados de pH.

A implementação do projeto envolveu aquisição de cores dos indicadores de pH, aplicação de inteligência artificial, prototipação de aplicativos móveis e análise de erros.

O aplicativo pode fotografar a escala instantaneamente ou fazer upload de uma imagem já existente. Ao anexar a foto, a Inteligência Artificial a analisa com base nas redes neurais já implementadas e, em seguida, o valor do pH da solução é exibida.

As funções do aplicativo são: tela inicial; tela de cadastro/login; fazer upload de uma imagem; fotografar a escala instantaneamente; histórico de análise; opção de detalhamento da análise (etiquetamento das imagens, datação de cada análise e armazenamento em pasta específica).

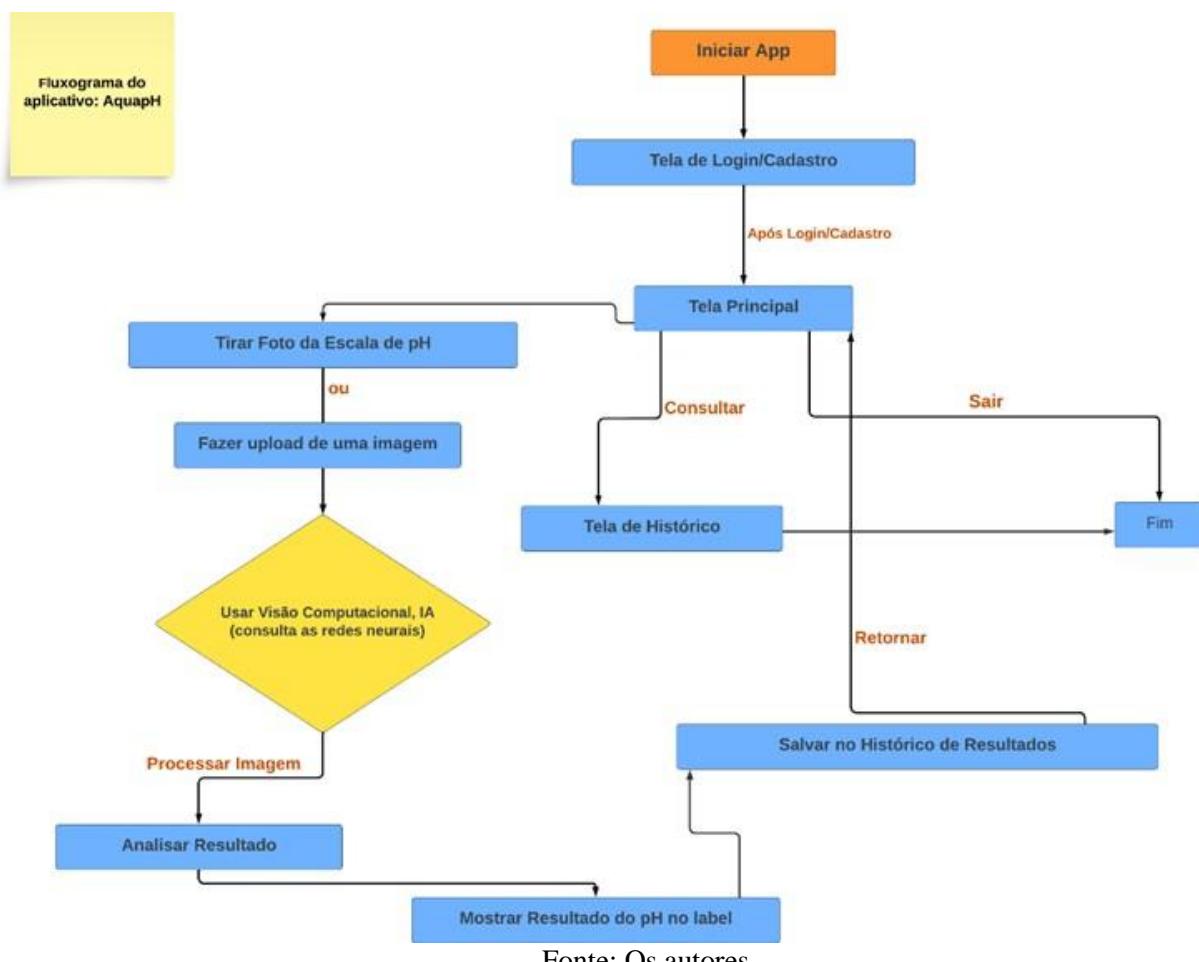
Como instrumento de prototipação, foi utilizado o Uizard para pré-visualização do aplicativo e o Lucid para diagrama de “Caso de Uso”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A criação das telas seguiu as orientações da Softwell Solutions (2024) e Lucidchart (2024). Apresentam clareza e simplicidade sendo intuitivas e fáceis de navegar, com informações claras e organizadas. Possuem um design consistente em todas as telas ajudando os usuários a entenderem a navegação do aplicativo. As telas se adaptam a diferentes tamanhos dos dispositivos e orientações na horizontal e vertical. O aplicativo poderá ser utilizado por pessoas com diferentes habilidades e poderão ser incluídos suportes como leitores de tela e opções de contraste. As transições entre as telas são suaves e rápidas para que o usuário tenha uma sensação agradável ao utilizar o aplicativo. As ações que os usuários desempenharão serão acessíveis e bem claras.

A figura 1 apresenta o diagrama de “Caso de Uso” para o aplicativo em desenvolvimento.

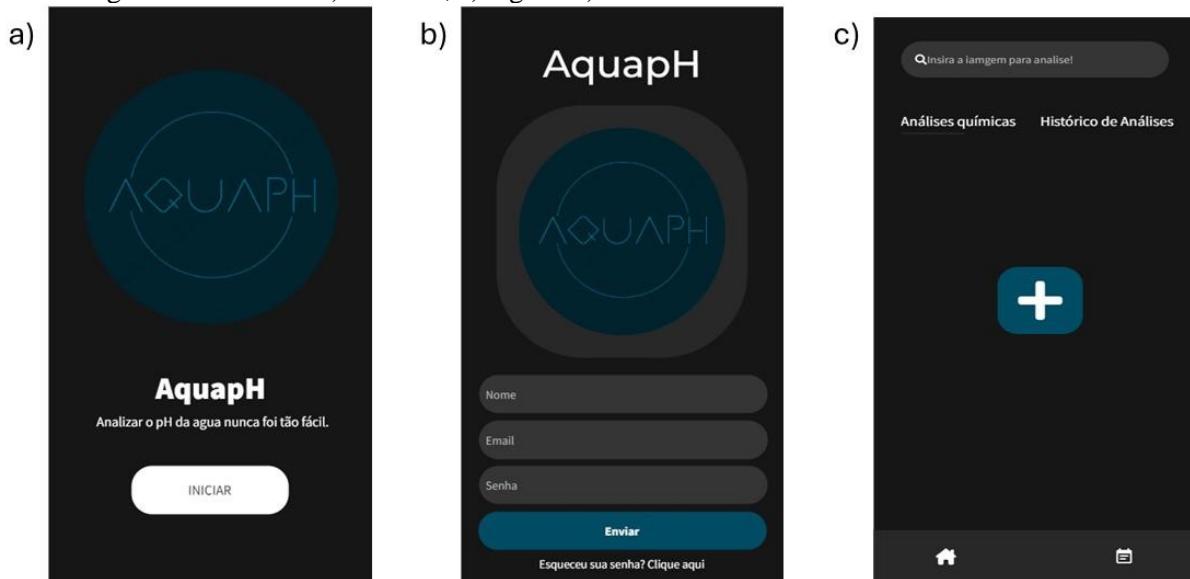
Figura 1 – Fuxograma – diagrama de “Caso de Uso” para o Aplicativo AQUApH.



Fonte: Os autores.

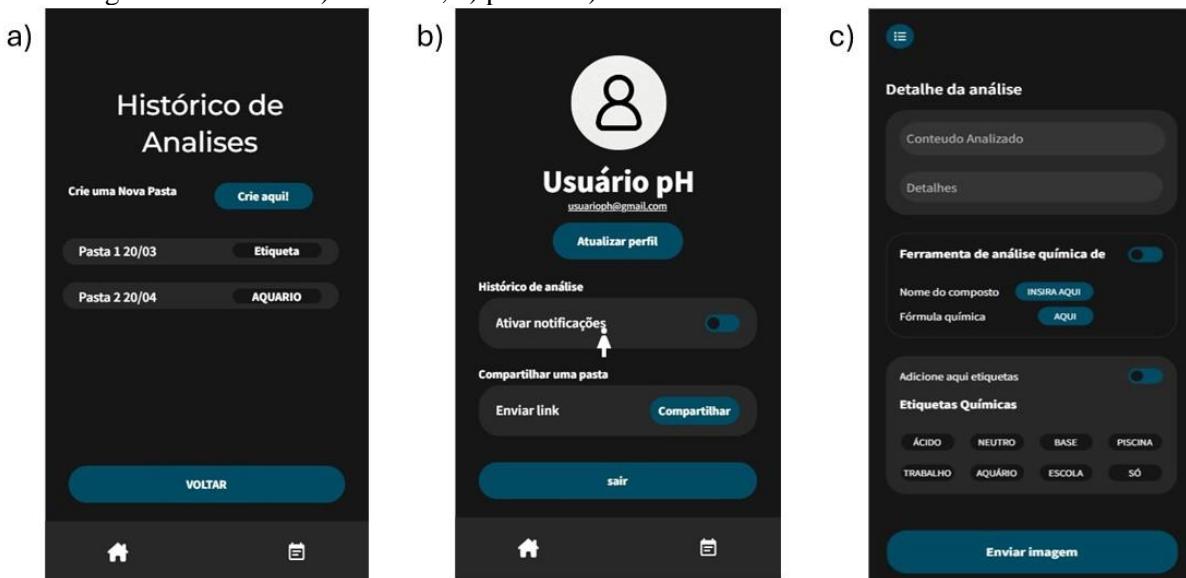
As telas prototipadas utilizando o Uizard são demonstradas nas figuras 2 e 3 a seguir.

Figura 2 - Telas de: a) abertura, b) login e c) inicial.



Fonte: Os autores.

Figura 3: Telas de: a) histórico, b) perfil e c) detalhes.



Fonte: Os autores.

CONCLUSÕES

A discromatopsia possui vários tipos acometendo de 6% a 10% dos homens e de 0,4% a 0,7% das mulheres (Luiz *et al.*, 2009). Mas a idade, a acuidade visual e outras doenças que comprometem a visão também são fatores que podem afetar a visão humana. Desta forma, por mais acessível e simples que seja a leitura de pH utilizando diferenças nas cores dos indicadores ácido-base, ela depende exclusivamente da capacidade visual do ser humano.

Assim, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) e o desenvolvimento de aplicativos utilizando Inteligência Artificial e Redes Neurais podem ser utilizadas com a finalidade de inserção social independente da idade ou condição física que a pessoa apresente.

Em síntese, espera-se que este aplicativo impulsione a inclusão social, promova o uso de tecnologias no Ensino de Química, amplie o acesso digital e contribua para a inovação nos métodos de análise em Química.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

A.N.F.A, A.L.R.X, M.E.R.F.C contribuíram para o desenvolvimento de todas as etapas do projeto. M.A.M. e A.Q.S.N. atuaram na orientação do projeto e contribuíram na redação do trabalho. Todos os autores contribuíram com a revisão do trabalho e aprovaram a versão submetida.

AGRADECIMENTOS

Ao IFSP Campus Campinas pela oportunidade que nos foi dada de realizar esse projeto que tem uma importância educacional e social, e o apoio dos nossos orientadores.

REFERÊNCIAS

ATKINS, Peter; JONES, Loretta; LAVERMAN, Leroy. **Princípios de Química-: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente**. Bookman Editora, 2018.

Lucidchart. Diagrama de caso de uso UML: o que é, como fazer e exemplos. 2024. Disponível em: <https://www.lucidchart.com/pages/pt/diagrama-de-caso-de-uso-uml>. Acesso em: 18 ago. 2024.

LUIZ, Lívia C.; REBELATTO, José R.; COIMBRA, Arlete M. V.; RICCI, Natália A. Associação entre déficit visual e aspectos clínico-funcionais em idosos da comunidade. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 13(5), 444–450, 2009 Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-35552009005000049>. Acesso em: 16 ago. 2024.

PEDRINI, Hélio; SCHWARTZ, William Robson. Análise de imagens digitais: princípios, algoritmos e aplicações. **Cengage Learning**, 2007.

RIBEIRO FILHO, Nilton Pinto. Visão Computacional: Um Novo Campo De Pesquisa Em Cognição Visual. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 3 (2), 138-150, 1987.

SOFTWELL Solutions. Programação Mobile: Como funciona, linguagens e desafios. 2024. Disponível em: <https://softwell.com.br/nocodeprogramacao-mobile/>. Acesso em: 18 ago. 2024.

SUN, Brigitta R.; ZHOU, Alvin G.; LI, Xiaochun; YU, Hua-Zhong. Development and Application of Mobile Apps for Molecular Sensing: A Review. *ACS Sens.*, 6 (5), 1731–1744, 2021.