

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

IFLab - Sistema de gerenciamento do laboratório de química do Instituto Federal - Campus Campinas

LUCAS H. LEONI¹, MATHEUS C. GINEBRO², MATEUS R. MARTINS³, GLAUBER R.
BALHAZAR⁴, MÁRCIO A. MIRANDA⁵

¹Cursando Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio, IFSP, Campus Campinas, lucas.haiter@aluno.ifsp.edu.br.

²Cursando Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio, IFSP, Campus Campinas, matheus.ginebro@aluno.ifsp.edu.br.

³Cursando Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio, IFSP, Campus Campinas, rodrigues.mateus1@aluno.ifsp.edu.br.

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

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

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

RESUMO:

Os laboratórios de ciências, especificamente o de química, mostram-se uma parte essencial das instituições de ensino e pesquisa. Por isso, uma boa administração de seus recursos é de fundamental importância, uma vez que do contrário, poderia haver uma alta taxa de desperdício de materiais e mau uso de equipamentos. O presente projeto tem como principal objetivo criar um meio para monitorar e administrar o uso dos laboratórios, auxiliando seus responsáveis a torná-los uma parte mais segura, eficiente e eficaz para os institutos. Dada a evidente necessidade de um bom gerenciamento desses ambientes, o software IFLab, em desenvolvimento, utilizando a linguagem de programação NodeJS juntamente aos frameworks ReactJS e Electron JS facilitará a gestão desses locais, permitindo gerir algumas informações, como inventários, administradores e entrada/saída de pessoas, além de gerar relatórios sobre esses dados. Para o armazenamento do banco de dados, será hospedado um servidor no Instituto Federal de São Paulo - Campus Campinas. O aplicativo foi projetado para o Sistema Operacional Windows, e contará com uma interface simples e de fácil entendimento para o usuário.

PALAVRAS-CHAVE: Programação; aplicativo de gerenciamento; laboratório de química; nodeJS; electronJS;

IFLab - Management system for the chemistry laboratory at the Federal Institute - Campus Campinas

ABSTRACT:

Science laboratories, specifically chemistry laboratories, are an essential part of teaching and research institutions. For this reason, good management of their resources is of fundamental importance, since otherwise there could be a high rate of wastage of materials and misuse of equipment. The main aim of this project is to create a means of monitoring and managing the use of laboratories, helping those responsible to make them a safer, more efficient and effective part of their institutes. Given the obvious need for good management of these environments, the IFLab software under development, using the NodeJS programming language together with the ReactJS and Electron JS frameworks, will facilitate the management of these sites, allowing some information to be managed, such as inventories, administrators and people entering/leaving, as well as generating reports on this data. To store the database, a server will be hosted at the Federal Institute of São Paulo - Campinas Campus. The application has been designed for the Windows Operating System and will have a simple, easy-to-understand user interface.

KEYWORDS: Programming language; management application; chemistry lab; nodeJS; electronJS;

INTRODUÇÃO

A poluição em diversos ecossistemas tem se intensificado cada vez mais por diversos fatores, entre eles, o desperdício de resíduos químicos. Os reagentes originados em indústrias, hospitais e outras instituições, quando descartados de maneira incorreta, podem causar sérios riscos ambientais, e consequentemente ameaças para o meio ambiente (Ardim, 1998; Pensamento Verde, 2013).

Em um ambiente mais restrito, como uma escola ou universidade, onde um laboratório de química está presente, é essencial um controle cuidadoso dos reagentes utilizados. O desperdício desses materiais pode ter consequências financeiras e ambientais significativas. Portanto, é necessário adotar práticas responsáveis para minimizar uso inadequado e desperdícios (Cavalcante, 2021).

O gerenciamento de laboratórios é um assunto pouco abordado em instituições de ensino e pesquisa no Brasil. Na maioria destas instituições a gestão de resíduos, qualidade e quantidade dos materiais se mostra frágil. Atualmente, a preocupação com o meio ambiente é crescente e mostra-se um assunto de alta relevância. O cuidado com equipamentos dispendiosos e reagentes químicos perigosos tem uma grande importância para um ambiente seguro e eficaz (Nolasco; Tavares; Bendassolli, 2006; de Carvalho; Castro-Chagas; Machado, 2010; Gomes *et al.*, 2015; Vieira *et al.*, 2015).

Desta forma, o objetivo desse projeto é desenvolver e implementar um software com banco de dados de gerenciamento desses locais, visando facilitar e auxiliar nas necessidades dos docentes e discentes do Instituto Federal de São Paulo – Campus Campinas (IFSP-CMP) quanto a administração de recursos, entrada e saída de pessoas, materiais e geração de relatórios relacionados a esses dados. A interface a ser desenvolvida deve ser de fácil entendimento aos usuários, e permitir com que servidores gerencie um ou mais laboratórios, controlando a quantidade de materiais químicos, qualidade dos equipamentos, acesso e permissão de pessoas, datas de início e término de sessões, entre outros.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do aplicativo, optamos pela estratégia de dividi-lo em duas partes: *Front-end* e *Back-end*, em que cada uma terá funções específicas e que juntas garantirão um bom funcionamento por completo, de forma que seja satisfatória a experiência do usuário ao utilizar o programa. Segue abaixo as informações sobre ambas as metades do projeto:

Back-end:

A principal função do *back-end* é armazenar o banco de dados e a API do sistema. Para isso, será utilizado nesse projeto um computador com o sistema operacional Linux Server, que estará localizado no IFSP-CMP, de modo que haja uma conexão com a internet 24h por dia, garantindo com que seja possível o acesso aos dados a qualquer momento que necessário.

Para o banco de dados, será utilizado o sistema de gerenciamento de banco de dados MySQL, que trabalha com a linguagem de programação SQL (*Structured Query Language, lit* - Linguagem de consulta estruturada), enquanto para a API, será utilizada a linguagem NodeJS adicionalmente com o framework ExpressJS.

Front-end:

A função do *front-end* é proporcionar a interface para o usuário, permitindo-o realizar ações e salvá-las no banco de dados. Essa parte do programa fica armazenada no computador do usuário, e a sua linguagem de programação é o NodeJS juntamente com os frameworks ReactJS e ElectronJS. As funcionalidades e opções de controle para o usuário no frontend são:

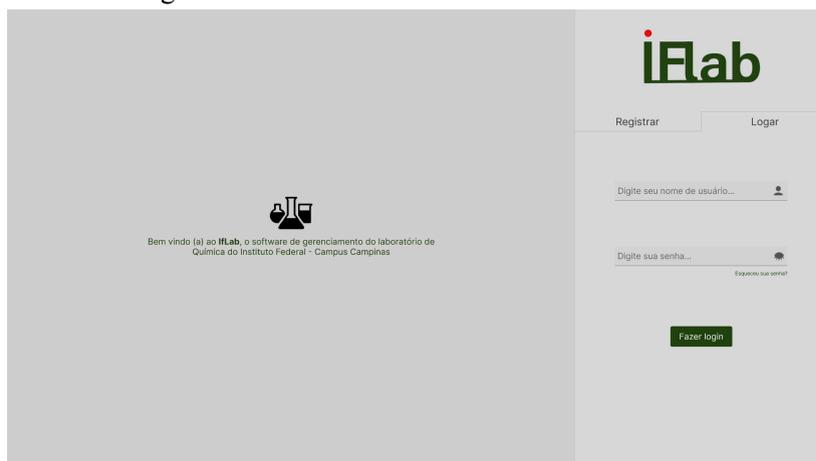
- Se registrar no sistema, podendo utilizar uma conta google vinculada ao instituto federal (@ifsp.edu.br ou @aluno.ifsp.edu.br).
- Editar suas informações de usuário, como nome, e-mail, foto de perfil, tipo (aluno, professor ou outro) e senha.
- Gerenciar laboratórios que estão sob sua responsabilidade, podendo:
 - Marcar sessão (essa funcionalidade estará disponível mesmo para quem não for responsável pelo laboratório, porém para isso, será necessária a autorização do administrador do laboratório em questão).
 - Gerenciar inventário do laboratório, adicionando, removendo ou editando elementos e equipamentos.
 - Gerenciar quem tem acesso ao laboratório.
 - Gerar relatório de inventário.

- Gerar relatório de acesso.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

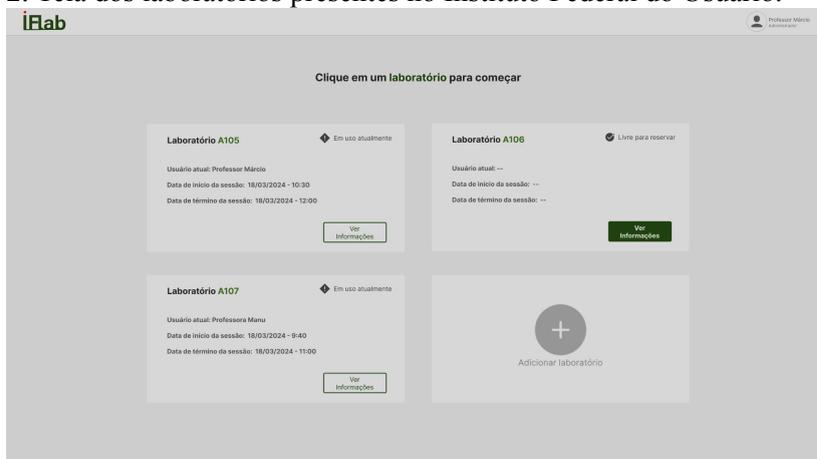
No contexto da administração de certos laboratórios químicos, é preciso uma ferramenta eficiente e prática para gerenciar elementos, equipamentos e pessoas dentro do local de pesquisa. A construção de um aplicativo para este meio se veio através de diferentes tipos de softwares para o auxílio no desenvolvimento do IFLab. Como, por exemplo, o site de prototipagem gráfica Figma, o qual trouxe a possibilidade da criação de um modelo inicial para o app proposto. Abaixo, as figuras e suas respectivas funções predefinidas dentro do modelo -proposto de controle laboratorial.

FIGURA 1. Tela de Login do IFLab.



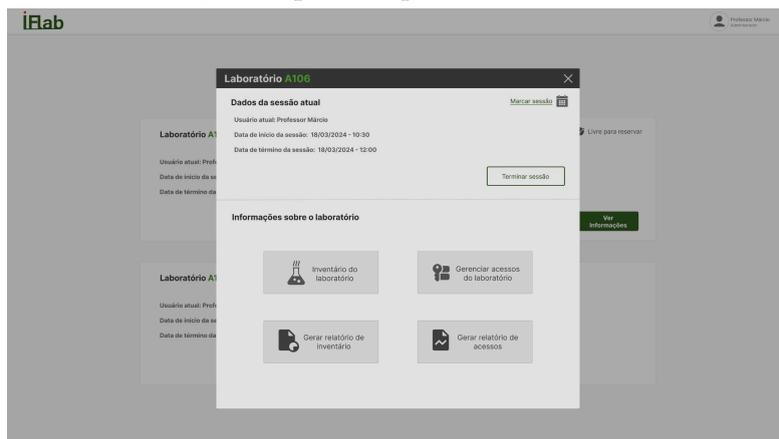
Fonte: Os autores.

FIGURA 2. Tela dos laboratórios presentes no Instituto Federal do Usuário.



Fonte: Os autores.

FIGURA 3. Tela das funções disponíveis para o laboratório selecionado.



Fonte: Os autores

Como demonstrado na figura 1, é necessário um registro de e-mail vinculado ao Instituto Federal de São Paulo, para uma maior confiabilidade dos dados dentro do sistema. Após a criação de sua conta, na tela do usuário, é apresentada os laboratórios da escola, como apresentado na figura 2. As funções de cada ambiente de laboratório são exibidas de acordo com a figura 3.

Durante o desenvolvimento do protótipo, algumas funções serão adicionadas ao longo da criação do aplicativo, porém a ideia transmitida na modelagem continuará, além de que, os requisitos propostos a um bom funcionamento do mesmo, já estão dispostas.

Portanto, para um fácil gerenciamento de materiais sofisticados no laboratório de Química, além do controle eficaz de equipamentos, vidrarias e reagentes químicos, é indispensável a existência de um software que contenha todas essas funcionalidades. Pois apesar de um grande aprimoramento no ambiente de pesquisa, pode servir de exemplo para outras escolas ou universidades para que façam o mesmo.

CONCLUSÕES

Um aplicativo para controle de espaços com restrições, como um laboratório de química, é extremamente útil e necessário. Serve como principal forma de controle geral do mesmo, evitando possíveis erros ou imprevistos que podem vir a ser grandes problemas. A motivação para desenvolver um aplicativo que cumpra tais funções foi a oportunidade de acrescentar habilidades, sendo elas a desenvolver um bom *Back-end* e *Front-end*. Após o início do projeto para o aplicativo, o *Front-end*, mostrou-se intuitivo e bem eficaz, não apresentando problemas e cumpre sua proposta. Durante o desenvolvimento do Modelo Entidade Relacionamento (M.E.R.) para o banco de dados percebeu-se uma necessidade de um servidor, fornecido pela instituição para utilização do aplicativo, em funcionamento constante e para a hospedagem do banco de dados.

O desenvolvimento do aplicativo tem cumprido os objetivos estabelecidos, sem grandes problemas, mostrando-se algo viável e uma solução plausível para o problema motivador deste projeto.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

L.H.L, M.R.M e M.C.G contribuíram com as análises de dados, desenvolvimento dos textos, idealização do projeto, desenvolvimento de protótipos e figuras. M.C.G contribuiu com a escolha de linguagens de programação, sistemas utilizados, desenvolvimento de interfaces, desenvolvimento de diagrama, planejamento do banco de dados, desenvolvimento do banco de dados. L.H.L e M.R.M contribuíram com o registro de um “diário de bordo”, que visa registrar todas as decisões tomadas pela equipe, além de pesquisas de informações e dados para um bom desenvolvimento do projeto. G.R.B e M.A.M foram responsáveis pela orientação do projeto e correção das atividades.

Todos os autores contribuíram com a revisão do trabalho e aprovaram a versão submetida.

REFERÊNCIAS

- ARDIM, Wilson. Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de ensino e pesquisa. Química Nova, 21(5) (1998), p. 671-673, 1998
- CAVALCANTE, Thiago Lourenço. Desenvolvimento de sistema para controle de reagentes em laboratórios de análises clínicas e pesquisa. 2021. 60 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Pesquisa Clínica) - Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ, 2021.
- de CARVALHO, Nelio Garbellini; de CASTRO CHAGAS, Thiago Augusto; MACHADO, Ana Marta Ribeiro. Implantação de um sistema de gestão de reagentes em laboratórios universitários. AUGM DOMUS, v. 2, p. 72-81, 2010.
- GOMES, Anders Teixeira; MATOS, Jaqueline Borges; MACHADO, Paula Marcelly Alves; ROCHA, Bárbara Santos; ALEXANDRE, Grazielle Prado. Ensino experimental: implementando um plano de gerenciamento de laboratórios didáticos de química em uma Instituição Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Acta Biomédica Brasiliensia, Volume 6 / nº 2, 2015.
- NOLASCO, Felipe Rufine; TAVARES, Glauco Arnold; BENDASSOLLI, José Albertino. Implantação de programas de gerenciamento de resíduos químicos laboratoriais em universidades: análise crítica e recomendações. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 11, p. 118-124, 2006.
- Os resíduos químicos e seu impacto no meio ambiente. Pensamento Verde, 2013. Disponível em: <https://www.pensamentoverde.com.br/meio-ambiente/residuos-quimicos-impacto-meio-ambiente/>. Acesso em: 27 de mar. de 2024.
- UENO, Alessandra. Software ajuda laboratórios a organizarem seus produtos químicos. Jornal da USP, 2024. Disponível em: <https://jornal.usp.br/radio-usp/software-ajuda-laboratorios-a-organizarem-seus-produtos-quimicos/>. Acesso em: 29 mar. 2024.
- VIEIRA, Keila Furtado; SHITARA, Edson Shusaku; MENDES, Maria Elizabete; SUMITA, Nairo, Massakazu. A utilidade dos indicadores da qualidade no gerenciamento de laboratórios clínicos. Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial, v. 47, p. 201-210, 2011.