



RELATÓRIO DO PROJETO

IFLab - Aplicativo de gestão de laboratório de química do Instituto Federal



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Campus Campinas

R. Heitor Lacerda Guedes, 1000 - Cidade Satélite Íris, Campinas - SP, 13059-581

IFLab - Aplicativo de gestão de laboratório de química do Instituto Federal

Bianca Ferreira de Santana Lochetti

Lucas Haiter Leoni

Mateus Rodrigues Martins

Matheus Camargo Ginebro

Orientador: Márcio André Miranda

Desenvolvimento em 2025



SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	1
2 OBJETIVOS.....	2
2.1 Objetivo geral.....	2
2.2 Objetivos específicos.....	2
3 RELEVÂNCIA DO TRABALHO.....	2
4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	3
4.1 Falta de controle e seus impactos ambientais.....	3
4.2 Aplicativo mobile e seus pontos positivos.....	4
4.3 Cronograma.....	5
4.4 Tabela Swot.....	5
5 MATERIAIS E MÉTODOS.....	7
5.1 Funcionalidades.....	7
5.1.1 Registro de usuário.....	7
5.1.2 Login de usuário.....	8
5.1.3 Editar informações de perfil.....	8
5.1.4 Exibir laboratório.....	8
5.1.5 Agendar sessão no laboratório.....	9
5.1.6 Inventário do laboratório.....	10
5.1.7 Gerenciar acessos.....	10
5.1.8 Registro de campus.....	11
5.2 Inclusão de novas funcionalidades.....	11
6 RESULTADOS ESPERADOS.....	11
7 CONCLUSÃO.....	15
REFERÊNCIAS.....	16



RESUMO

O laboratório de química se mostra uma parte essencial das instituições de ensino e pesquisa do Brasil, uma vez que eles são extremamente importantes para o ensino prático, análises e estudos. Atualmente, dentre todos os problemas que ocorrem em um laboratório, o gerenciamento laboratorial se destaca, dado que a falta dele pode causar diversos problemas no uso e cuidado do laboratório, como por exemplo, o aumento do desperdício de reagentes e gastos desnecessários com manutenção de equipamentos, entre outros, além de não haver um método simples e eficiente para resolver este problema. Assim sendo, percebe-se a necessidade de uma maneira de gerenciar e monitorar o uso dos laboratórios de química. Portanto, este projeto visa elaborar sistema de software para gerenciamento, de modo a auxiliar o uso do laboratório tanto para ensino, quanto para pesquisa. Para isso, será hospedado um servidor no IFSP - Campus Campinas para armazenar as informações do laboratório de Química do IFSP Campus Campinas, sendo algumas dessas informações: dados sobre os administradores dos laboratórios, equipamentos, entrada e saída de pessoas, entre outros. Como método de acesso a estas informações temos um software para desktop e um aplicativo mobile, utilizando React Native.

Palavras-chave: laboratório; gerenciamento; informática; mobile; química.



1 INTRODUÇÃO

Os laboratórios de química nas instituições, escolas e universidades, têm um papel de extrema importância, já que comportam diversos elementos e muitos equipamentos que necessitam de uma boa supervisão. O impacto ambiental gerado por reagentes químicos e o desperdício, ocasionam possíveis riscos à biodiversidade (PENSAMENTO VERDE, 2013). A preocupação com o gerenciamento de resíduos é bastante discutida em todos âmbitos:

Assim sendo, a geração pontual de resíduos químicos configurou-se em um dos problemas a serem contornados, sobretudo nas indústrias. Todavia, sabe-se que os profissionais que atuam nesse segmento não receberam formação adequada para lidar com esses problemas nos bancos escolares, também porque as próprias instituições de ensino e pesquisa não tratavam seus resíduos químicos de atividades laboratoriais até pouco tempo atrás. Felizmente, na atualidade, algumas das melhores e mais conceituadas instituições do país demonstram-se preocupadas com a questão, tendo iniciado o gerenciamento dos seus resíduos [...]. (Nolasco, 2006)

De acordo com as informações levantadas por Garbellini de Carvalho e colaboradores (2010), a administração de recursos químicos pode possibilitar em um ambiente mais sustentável, promovendo a redução de custos desnecessários e desperdícios previsíveis. Entretanto, elementos de escala institucional são utilizados em menor quantidade, mas sua complexidade comparada a outros locais com utilização de reagentes químicos, é maior, dificultando o seu controle.

Um meio otimizado para o manuseio bem-sucedido de materiais e produtos do ambiente de pesquisa seria, de acordo com Ueno (2024), uma plataforma que interliga ferramentas e funções em um sistema tecnológico prático, contendo como principal função o inventário do laboratório. Portanto, como medida necessária para a gestão de todos os equipamentos, uma boa opção é o aplicativo.

Dessa forma, o objetivo do projeto é desenvolver um *app* com funções pré-determinadas para auxílio no gerenciamento do laboratório de Química do IFSP



Campus Campinas, além de funcionalidades específicas para a garantia da segurança e eficiência na utilização dos recursos laboratoriais.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Desenvolver **um aplicativo mobile** para a administração dos laboratórios de química do Instituto Federal de São Paulo - Campus Campinas.

2.2 Objetivos específicos

1. Revisão bibliográfica;
2. Prototipagem do aplicativo mobile pelo Figma;
3. Escrita do projeto de pesquisa;
4. Desenvolvimento do aplicativo (*Front-end* e *Back-end*);
5. Implementação do software no servidor;
6. Participação em feiras de ciência.

3 RELEVÂNCIA DO TRABALHO

No meio ambiente, a poluição é agravada por diversas fontes, mas os resíduos químicos são considerados os mais agressivos. Os resíduos descartados de maneira errônea por locais com laboratório, podem provocar severas ameaças ao meio ambiente e comprometer a fauna e flora regionais (Pensamento Verde, 2013).

Em um ambiente laboratorial mais recluso, como escolas ou universidades, é essencial um controle preciso dos reagentes utilizados. O uso e descarte mal gerenciado pode causar impactos significativos no ambiente local. Portanto, é necessário um método de gerenciamento laboratorial para mitigar esse problema.

Diante disso, propôs-se a implementação de um *app* para gerenciamento, administrando tópicos importantes dentro do laboratório, comportando funções



essenciais para o armazenamento de recursos e materiais e prevenindo possíveis consequências futuras que poderiam agravar os danos ao meio ambiente, gerando diversos impactos, como a contaminação do solo e a geração de resíduos perigosos, trazendo riscos à saúde humana

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 Falta de controle e seus impactos ambientais

Resíduos químicos são componentes formados por substâncias químicas que apresentam riscos ambientais e à saúde humana, tendo origem nos lixos de hospitais, indústrias, laboratórios e outros. Trazendo consequências diretas aos organismos vivos (Pensamento Verde, 2013). Produtos como esses, descartados de maneira inadequada e em grande escala, oferecem diversas consequências, tanto ao ambiente no qual os recursos químicos são dispostos, quanto para as pessoas que trabalham neste local. “Consideramos, portanto, que os resíduos gerados em laboratórios são de características complexas, porém, gerados em baixa escala [...]” (Penatti; Lima-Guimarães, 2011). Ou seja, apesar de serem considerados recursos de baixíssimo percentual quantitativo relacionados aos gerados em indústrias e hospitais, temos que ter a mesma responsabilidade e o bom manuseamento no uso desses materiais.

Os serviços oferecidos pelas atividades laboratoriais são de pequena expressão quanto à ocupação do espaço e uso do solo. Quando comparamos essa forma de produtividade com a indústria, podemos considerar que a pressão de suas instalações sobre o meio ambiente é mínima, comparada aos aspectos ambientais abrangidos por grandes empreendimentos industriais. Entretanto, o marco diferencial é que nesses ambientes é comum o manuseio de substâncias consideradas perigosas à saúde humana e ao meio ambiente. Assim, mesmo que apresentem uma baixa geração de resíduos, o fato de serem descartados por longos períodos em locais impróprios, sem tratamento, e numa quantidade em ascensão, inevitavelmente leva à ocorrência de impactos adversos preocupantes, nos dois principais componentes ambientais expostos, conforme as características dos mesmos (sólidos ou líquidos) – solo e água (Penatti; Lima-Guimarães, 2011).



4.2 Aplicativo mobile e seus pontos positivos

Devido ao constantes avanços da tecnologia e a facilidade de acesso a um smartphone, os serviços *mobile* se tornam cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas. Por conta de sua popularidade, os celulares podem ser utilizados para contribuir positivamente para fins de auxílio no gerenciamento laboratorial em instituições de ensino e pesquisa (França, 2023). Nos dias de hoje, na era digital, os smartphones cumprem diversos papéis de destaque, desde entretenimento até utilidades como mensagens, cronômetros, assistência digital e outros. Ademais, os celulares, por serem pequenos e fáceis de carregar, além de essenciais, estão quase a todo momento com seus respectivos donos. O nascimento dessa era digital pode ser utilizado para mudar de maneira considerável o método com que trabalhamos em laboratórios.

A introdução de novas tecnologias tem contribuído para uma jornada de trabalho simultaneamente intensiva, caracterizada pela aceleração na produtividade, e extensiva, refletindo um aumento significativo no tempo dedicado às atividades laborais (França, 2023).

Segundo Mamajonov e Zhaparov (2025), houve muitos pontos positivos na criação de um aplicativo para celulares que gerencie diretamente o laboratório e seus elementos internos e externos, comprovando sua eficiência, facilitando o acesso às informações e reduzindo diversos problemas relacionados ao estoque e à expiração de produtos.

O desenvolvimento do aplicativo de inventário móvel para o laboratório de ciências da escola secundária teve um efeito considerável em muitas áreas. O aplicativo de laboratório foi projetado para melhorar nossas instalações de laboratório, fornecendo acesso fácil às informações de inventário do laboratório, o que nos permite rastrear e gerenciar melhor nossos recursos. Atualmente, ele está sendo usado pelos professores de ciências da instituição e provou ser eficiente, confiável e fácil de navegar. Os problemas de gerenciamento, estoque, confusão, extravio e expiração de produtos químicos foram reduzidos. (Mamajonov; Zhaparov, 2025, tradução livre)



Uma possível implementação do *app* localmente no Instituto Federal de São Paulo, Campus Campinas, além de auxiliar no gerenciamento completo do laboratório, facilitará o trabalho dos funcionários e pessoas que utilizam o ambiente como local de trabalho, possibilitando mais tempo para planejamento e execução de diferentes tarefas externas ao laboratório.

4.3 Cronograma

Tabela 1 - Cronograma

Objetivos específicos	Cronograma										
	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1											
2											
3											
4											
5											
6											

Fonte: Os autores.

4.4 Tabela Swot

Tabela 2 - Tabela Swot

Tabela SWOT	
Forças	Fraquezas
- O Sistema possui uma interface intuitiva .	- Nem todas as funções internas do aplicativo foram definidas ainda, o que significa que nós teremos que descobrir o que será necessário incluir durante o desenvolvimento do software.



- Melhor gerenciamento de produtos, reagentes e materiais nos laboratórios de química.	- O baixo nível de experiência dos integrantes do projeto é um problema que deve ser tratado.
- Melhor gerenciamento de entrada e saída de pessoas nos laboratórios de química do instituto federal.	- Difícil integração com aplicativos e serviços externos, como o Google Agendas por exemplo.
- Com o aplicativo, podemos garantir um menor índice de desperdício de produtos manipulados nesses ambientes de pesquisa.	- Alta complexidade no desenvolvimento do software , o que pode causar possíveis atrasos e/ou problemas mais externos, como código fonte ruim.
Oportunidades	Ameaças
- Poderemos utilizar o servidor do próprio Instituto Federal para armazenar os dados dos laboratórios.	- A privacidade dos usuários e a coleta de seus dados para a inserção no sistema.
- O Aplicativo foi projetado para ser escalável , o que significa que ele também pode ser utilizado em outros institutos , com mais de um laboratório.	- O baixo interesse dos Institutos em utilizar o sistema, devido a uma possível alta complexidade no seu uso. Podendo gerar também uma dificuldade na divulgação do projeto e todo o seu sistema
- Atualmente, há poucos gerenciadores de laboratórios ou aplicativos com a mesma proposta no mercado, o que significa que o nosso projeto pode ser uma solução muito bem vinda para esse problema de gerenciamento.	

Fonte: Os autores.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do aplicativo, é necessário, primeiramente, definir todas as suas funcionalidades de forma clara e objetiva. Para isso, foi realizada uma análise detalhada das necessidades e expectativas dos usuários em relação ao



sistema, com o objetivo de garantir que todos os requisitos sejam atendidos adequadamente. Em ambas as partes do projeto, será utilizado a linguagem JavaScript para a programação: no *front-end* será utilizado Node.JS com React Native, enquanto no *back-end* será utilizado o Node.JS com Express.

5.1 Funcionalidades

5.1.1 Registro de usuário

O sistema deve permitir que o usuário crie sua conta por meio dos passos a seguir:

- Informar seu e-mail fornecido pela instituição (@aluno.ifsp.edu.br ou @ifsp.edu.br);
- Informar código de validação enviado para o email fornecido pelo usuário:
 - Este código pode variar de 10000 até 99999, sendo gerado aleatoriamente;
- Criar seu nome de usuário:
 - O tamanho do nome precisa ser maior que 3 caracteres;
 - O tamanho do nome não deve passar de 128 caracteres.
- Criar uma senha para login, que precisa cumprir os seguintes requisitos:
 - Mínimo de 8 caracteres;
 - 1 Caractere minúsculo;
 - 1 Caractere maiúsculo;
 - 1 Caractere especial;
 - Tanto a senha quanto a confirmação de senha devem ser iguais.
- Informar tipo de usuário:
 - O tipo de usuário varia entre 1, 2 e 3, que significam Aluno, Professor e Outro (funcionário do campus), respectivamente.
- Informar o campus ao qual ele pertence:



- Serão listados todos os campus registrados no sistema, e o usuário deve informar qual seu campus.
- Ler e concordar com os termos de utilização do *app*, conforme estabelecido pela LGPD .

5.1.2 Login de usuário

O sistema deve permitir que o usuário faça login com uma conta já existente. Para isso, o usuário deverá:

- Digitar seu e-mail fornecido pela instituição (@aluno.ifsp.edu.br ou @ifsp.edu.br), que precisa já estar registrado no sistema;
- Digitar sua senha de login.

5.1.3 Editar informações de perfil

Todos os usuários podem editar suas próprias informações de perfil. São elas:

- Nome (não pode ser um nome já cadastrado no sistema);
- Email (precisará informar código de confirmação enviado para o novo email);
- Senha (deve obedecer às mesmas regras já informadas de criação de senha);
- Foto de perfil;
- Tipo de usuário (Se altera junto ao email, ao verificar se o sufixo é @aluno.ifsp.edu.br ou @ifsp.edu.br).

5.1.4 Exibir laboratório

O sistema deverá exibir todos os laboratórios em que o usuário possui acesso, obedecendo às seguintes regras:

- Caso o usuário tenha permissão nível 1 no laboratório, deve-se permitir:
 - A visualização do laboratório;
 - Visualização das sessões registradas no laboratório (que ocorreram e que irão ocorrer);
 - A visualização do inventário do laboratório;



- Caso o usuário tenha permissão nível 2 no laboratório, deve-se permitir:
 - Todas as permissões do nível 1;
 - Agendar uma nova sessão;
- Caso o usuário tenha permissão nível 3 no laboratório, deve-se permitir:
 - Todas as permissões do nível 1 e 2;
 - Gerenciar acessos ao laboratório;
 - Editar informações sobre o laboratório;
 - Deletar laboratório.

5.1.5 Agendar sessão no laboratório

Caso o usuário tenha no mínimo o nível 2 de permissão no laboratório, é permitido que ele agende uma sessão neste laboratório, reservando-o em um horário específico. Para isso, o usuário deverá:

- Informar data de início da sessão, no formato [DD/MM/AAAA HH:MM];
- Informar data de fim de sessão, também no formato [DD/MM/AAAA HH:MM];
- Uma sessão não pode durar mais de 16 horas, e o horário de término precisa ser posterior ao horário de início da sessão.

Ao agendar uma sessão, o usuário também poderá reservar elementos e equipamentos armazenados no laboratório em que ela ocorrerá. As regras para reserva são:

- Os equipamentos reservados não podem exceder a quantidade de equipamentos existentes no laboratório;
- Os elementos reservados não podem exceder a quantidade de elementos existentes no laboratório;
- A quantidade de elementos reservados deverá ser informada ao fim da sessão, para que seja descontada da quantidade armazenada no laboratório.



5.1.6 Inventário do laboratório

O usuário poderá acessar e visualizar o inventário do laboratório a que possui acesso. Dependendo do nível de relação que o usuário tiver com o laboratório, será possível acessar as funcionalidades listadas a seguir.

- Usuário nível 1:
 - Visualização do inventário do laboratório;
 - Visualização de elementos armazenados no laboratório, bem como suas respectivas informações;
 - Visualização de equipamentos armazenados no laboratório, bem como suas respectivas informações.
- Usuário nível 2 e nível 3:
 - Mesmas permissões dos usuários nível 1;
 - Editar informações dos elementos;
 - Editar informações dos equipamentos;
 - Deletar elementos;
 - Deletar equipamentos;
 - Registrar novo elemento;
 - Registrar novo equipamento.

5.1.7 Gerenciar acessos

O usuário responsável pelo laboratório (nível 3 de administração dentro do laboratório) poderá gerenciar os acessos a este ambiente. Isto é, poderá gerenciar as permissões de cada usuário para esse laboratório. Os níveis de permissões que o usuário responsável poderá dar no seu laboratório são:

- Acesso comum: para visualizar o laboratório;
- Acesso de Administrador: para poder marcar sessões e gerenciar inventário.



5.1.8 Registro de campus

Caso o campus do usuário não esteja cadastrado no sistema, será possível registrá-lo. O primeiro usuário a se cadastrar no campus será o seu responsável, e, portanto, terá nível 3 de administração.

5.2 Inclusão de novas funcionalidades

Além das funcionalidades descritas acima, o desenvolvimento do aplicativo poderá incorporar novas funcionalidades ao longo do projeto. Isso pode ocorrer em resposta a mudanças nas necessidades dos usuários, melhorias no sistema ou outros requisitos que surjam durante o processo de implementação. Essas novas funcionalidades serão avaliadas e documentadas à medida que se tornem necessárias, garantindo que o aplicativo continue atendendo às expectativas dos usuários e às demandas do projeto.

6 RESULTADOS ESPERADOS

A gestão eficiente de laboratórios químicos exige mais do que apenas organização: ela pede um olhar atento às rotinas, aos recursos disponíveis e às reais necessidades de quem utiliza o espaço diariamente. Pensando nisso, decidimos dar início a um processo de observação criteriosa do funcionamento do laboratório, mapeando cada etapa das atividades realizadas.

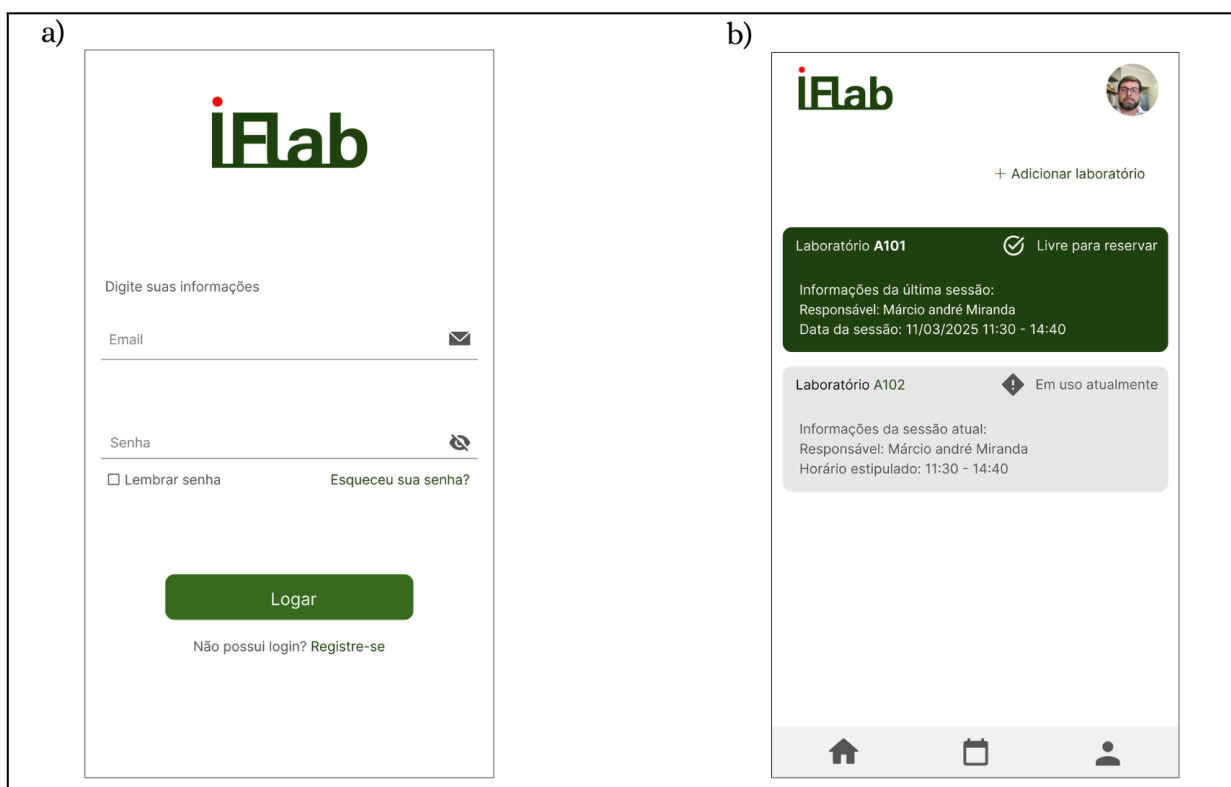
Durante esse levantamento, três pontos se destacaram como os principais desafios: o controle de acesso ao espaço, a organização adequada dos materiais e o agendamento de experimentos e usos do laboratório. Esses obstáculos, além de comprometerem a segurança, também impactaram diretamente a produtividade e o bom aproveitamento dos recursos.

Com base nesse cenário surgiu a proposta de criar uma solução digital capaz de centralizar e otimizar todos esses processos. A primeira versão da ferramenta foi



esboçada por meio de um protótipo criado na plataforma gráfica Figma, o que permitiu visualizar, testar e aperfeiçoar a estrutura da interface.

Figura 1- a) Tela dos laboratórios presentes na instituição do usuário; b) Tela de lista de sessões do usuário.



Fonte: Os autores.



Figura 2 - a) Exemplo de criação de uma sessão em um laboratório. b) Exemplo de como exibir as sessões realizadas pelo usuário.

a)

< Reservar uma nova sessão

1

2

3

4

Data e horário da sessão

Data da sessão

06/04/2025

Horário de início

11:00

Horário de término

14:40

Note que o horário de início deve ser anterior ao horário de término da sessão. Além disso, a data da sessão deve ser após a data de hoje.

Cancelar Avançar

b)

< Minhas sessões

Próxima sessão:

Laboratório A102 - 28/04/2025

3 elementos reservados
6 equipamentos reservados

Última sessão:

Laboratório A102 - 31/04/2024

5 elementos reservados
1 equipamento reservado

Preenchimento do formulário de utilização pendente

Outras sessões

Laboratório A101 - 28/03/2023

1 elemento reservado
6 equipamentos reservados

Laboratório A102 - 18/08/2024

5 elementos reservados
1 equipamento reservado

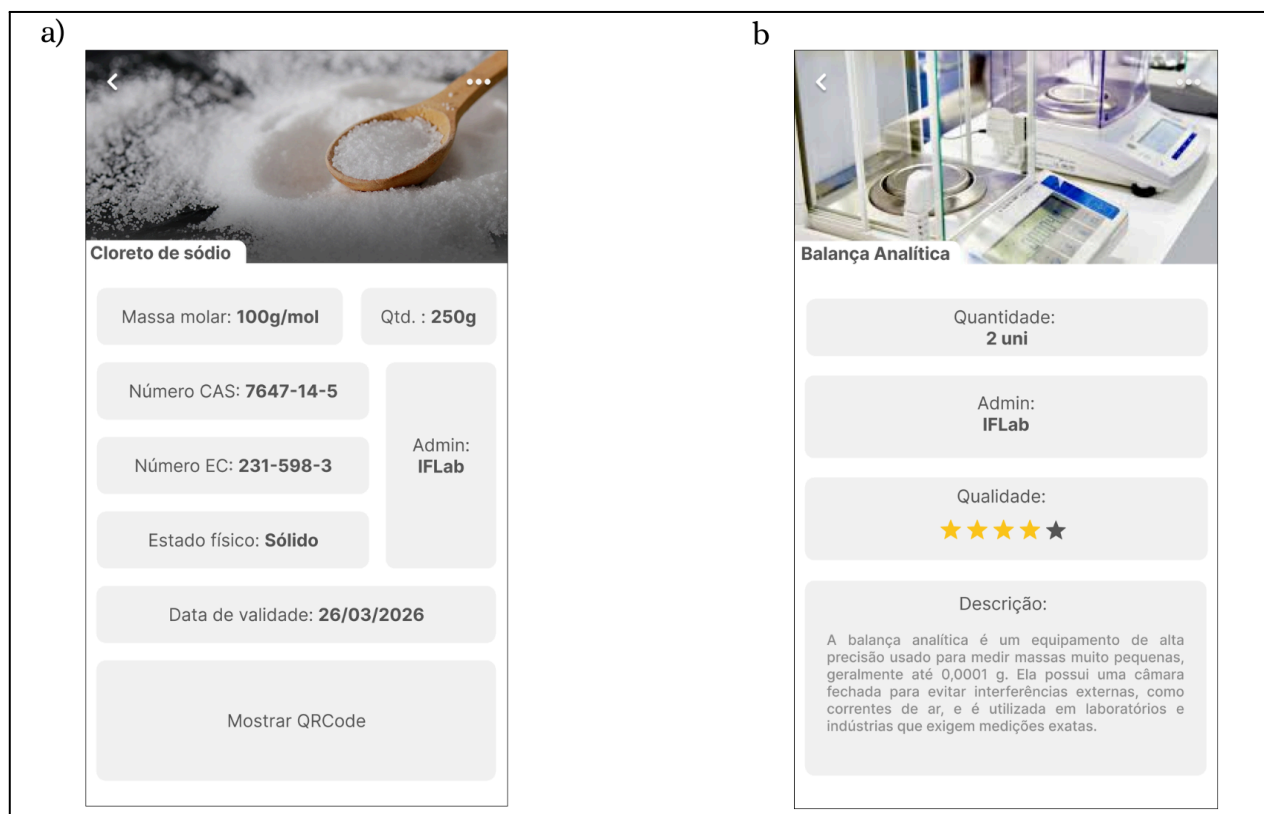
Laboratório A102 - 06/04/2022

2 elementos reservados
3 equipamentos reservados

Fonte: Os autores.



Figura 3 - a) Exemplo de como exibir um reagentes do inventário de um laboratório. b) Exemplo de como exibir um equipamento do inventário de um laboratório.



Fonte: Os autores.



7 CONCLUSÃO

O desenvolvimento do aplicativo para o gerenciamento dos laboratórios de Química do IFSP - Campus Campinas evidenciou o alinhamento com os objetivos traçados desde o início do projeto. A possibilidade de estimular um controle mais eficaz sobre o uso dos recursos laboratoriais foi eficientemente traduzida para o sistema, mediante funcionalidades compreendidas desde o gerenciamento de retirada e entrada de pessoas até o cadastro de equipamentos e reagentes. A aplicação se revelou funcional em permitir uma gestão mais organizada e segura dos componentes encontrados no laboratório, reduzindo possíveis riscos ambientais e operacionais.

Além disso, a utilização de tecnologias alcançáveis, como o React Native, viabilizou o desenvolvimento de interface responsiva e adequada à rotina do usuário e ao ambiente de trabalho, possibilitando o acompanhamento em tempo real da atividade desenvolvida nos laboratórios. A utilização de um servidor próprio faz parte do meio de assegurar a integridade e a disponibilidade do conteúdo. Com isso, é válido afirmar que os resultados alcançados até o então realizado aferiram os efeitos positivos da solução apresentada e reforçaram a aplicação prática desse tipo de desenvolvimento a outros cenários institucionais semelhantes.



REFERÊNCIAS

GARBELLINI DE CARVALHO, Nélío; DE CASTRO CHAGAS, Thiago Augusto; RIBEIRO MACHADO, Ana Marta. **Implantação de um sistema de gestão de reagentes em laboratórios universitários**. AUGM DOMUS, 2, 72-81; 2010.

FRANÇA, Rodrigo Cunha. **Estratégias e benefícios na migração do software QuestõesPro web para o ambiente mobile: uma análise focada nas vantagens para professores e alunos**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso.

MAMAJONOV, Ilhomiddin; ZHAPAROV, Meirambek. **Development of Mobile Inventory App for Science Lab of High School**. In: *Proceedings of the Third International Conference on Information Systems in Higher Education*, 2025. Disponível em: <https://books.aijr.org/index.php/press/catalog/view/174/93/3734-1>. Acesso em: 9 abr. 2025.

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: 9 abr. 2025.

PENATTI, Fábio Eduardo; LIMA-GUIMARÃES, Solange Terezinha. **Avaliação dos riscos e problemas ambientais causados pela disposição incorreta de resíduos de laboratórios**. *Geografia Ensino & Pesquisa*, [S. l.], v. 15, n. 1, p. 43–52, 2011. DOI: 10.5902/223649947376. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/geografia/article/view/7376>. Acesso em: 16 abr. 2025.

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: 9 abr. 2025.