

**CENTRO PAULA SOUZA
ETEC DE SAPOPEMBA
Técnico de Desenvolvimento de Sistemas**

Ana Luiza Florencio Maciel

Julia Navarque dos Santos

Jessica da Silva Borsari

Matheus Silva de Lima

Pedro Martins Archanjo

Yasmin de Sá Costa

DUSTLAB

**Uma Plataforma de Gerenciamento de Estoque de Reagentes
Químicos para Ambientes Educacionais e Laboratoriais**

São Paulo

2026

Ana Luiza Florencio Maciel

Julia Navarque dos Santos

Jessica da Silva Borsari

Matheus Silva de Lima

Pedro Martins Archanjo

Yasmin de Sá Costa

DUSTLAB

Uma Plataforma de Gerenciamento de Estoque de Reagentes Químicos para Ambientes Educacionais e Laboratoriais

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas
da Etec de Sapopemba, orientado pela Prof.
Roseli Lovato Terrani, como requisito parcial para
obtenção do título de Técnico em
Desenvolvimento de Sistemas.

São Paulo

2026

RESUMO

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um aplicativo voltado para o gerenciamento de estoque de reagentes químicos, com o objetivo de facilitar o controle, a organização e o monitoramento desses materiais em laboratórios e instituições de ensino. A plataforma permitirá o cadastro detalhado dos reagentes, incluindo informações como nome, quantidade, validade, classificação e local de armazenamento, além de possibilitar a atualização do estoque conforme a entrada e saída dos materiais. O sistema também auxiliará na identificação de reagentes próximos do vencimento e na visualização rápida das informações, contribuindo para uma gestão mais eficiente e segura. O projeto busca reduzir erros comuns no controle manual, evitar desperdícios e melhorar a organização do estoque, utilizando recursos tecnológicos para tornar o gerenciamento mais prático, confiável e acessível.

Palavras-chave: Reagentes Químicos. Gerenciamento de Estoque. Sistema de Controle. Tecnologia da Informação. Organização de Dados.

ABSTRACT

This work presents the development of an application aimed at managing the inventory of chemical reagents, with the objective of facilitating the control, organization, and monitoring of these materials in laboratories and educational institutions. The platform will allow the detailed registration of reagents, including information such as name, quantity, expiration date, classification, and storage location, as well as enabling stock updates according to the entry and exit of materials. The system will also assist in identifying reagents close to expiration and provide quick access to relevant information, contributing to a more efficient and safe management process. The project seeks to reduce errors commonly associated with manual control, prevent waste, and improve inventory organization by using technological resources to make management more practical, reliable, and accessible.

Keywords: Chemical Reagents. Inventory Management. Control System. Information Technology. Data Organization.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Isotipo da equipe One Click	14
Figura 2 - Organograma da equipe	18
Figura 3 - Isologo do Projeto DustLab	22
Figura 4 - Tela Login - Entrar	28
Figura 5 - Tela Login - Cadastro.....	29
Figura 6 - Tela inicial - Professor.....	30
Figura 7 - Tela inicial - Aluno.....	31
Figura 8 - Tela anotação	32
Figura 9 - Tela perfil pt1	33
Figura 10 - Tela perfil pt2	34
Figura 11 - Tela editar perfil	35
Figura 12 - Tela segurança e dados da conta	36
Figura 13 - Tela configurações e suporte	37
Figura 14 - Tela Camaly	38
Figura 15 - Tela Dashboard pt1.....	39
Figura 16 - Tela Dashboard pt2.....	40
Figura 17 - Tela avisos e notificações	41
Figura 18 - Gerenciar reagentes (professor)	42
Figura 19 - Gerenciar reagentes (aluno)	43
Figura 20 - Gerenciar reagentes	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Cronograma 1 - PTCC	25
Tabela 2 - Cronograma 2 - DTCC	25
Tabela 3 - Cronograma 3 - DTCC	25
Tabela 4 - Cronograma 4 - DTCC	25
Tabela 5 - Dicionário de Dados - usuários	55
Tabela 6 - Dicionário de Dados - reagentes	55
Tabela 7 - Dicionário de Dados - usoReagentes	56
Tabela 8 - Dicionário de Dados - notificações	56
Tabela 9 - Dicionário de Dados - anotações	56
Tabela 10 - Dicionário de Dados - estoque reagentes	57
Tabela 11 - Coleção - reagentes	57
Tabela 12 - Coleção - notificações	58
Tabela 13 - Coleção - usoreagentes	58
Tabela 14 - Coleção - usuários	59

LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama 1 - Diagrama de Caso de Uso	45
Diagrama 2 - Diagrama de Classes	46
Diagrama 3 - Diagrama de Atividade - Login e Cadastro	47
Diagrama 4 - Diagrama de Atividade –Gerenciamento de Reagentes (Professor) ...	47
Diagrama 5 - Diagrama de Atividade –Gerenciamento de Reagentes (Aluno)	48
Diagrama 6 - Diagrama de Atividade – Sistema de IA	48
Diagrama 7 - Diagrama de Atividade – Anotações.....	49
Diagrama 8 - Diagrama de Atividade – Notificações	49
Diagrama 9 - Diagrama de Atividade – Dashboard	50
Diagrama 10 - Diagrama de Sequência - Login e Cadastro	51
Diagrama 11 - Diagrama de Sequência - Gerenciamento de Reagentes (Professor)	51
Diagrama 12 - Diagrama de Sequência - Gerenciamento de Reagentes (Aluno).....	52
Diagrama 13 - Diagrama de Sequência - Camaly IA.....	52
Diagrama 14 - Diagrama de Sequência - Anotações	53
Diagrama 15 - Diagrama de Sequência - Dashboard.....	53
Diagrama 16 - Diagrama de Sequência - Notificações.....	54

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	Objetivos	10
1.1.1	Geral	10
1.1.2	Específico	11
1.2	Hipótese	11
1.3	Justificativa.....	11
1.4	Metodologia da Pesquisa e no Desenvolvimento do Projeto	13
1.5	Referencial Teórico	13
2	PLANO DE TRABALHO DA EQUIPE	14
2.1	Nome e logotipo	14
2.2	Histórico	15
2.3	Membros	15
2.4	Missão	16
2.5	Visão	16
2.6	Valores	16
2.7	Ramo de Atividade	16
2.8	Forma de Trabalho.....	17
2.9	Organograma	18
2.10	Cargos.....	18
3	DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....	21
4	PLANO DE SOFTWARE	22
4.1	Nome do Projeto Logotipo.....	22
4.2	Descrição das Funcionalidades.....	22
4.2.1	Ferramentas Principais	23
4.3	Relação Custo-Benefício.....	24

4.4	Cronograma de Trabalho	24
4.5	Recursos/Custos	26
4.5.1	Desenvolvimento	26
4.5.2	Utilização	27
4.6	Layout das Telas	27
4.6.1	Tela Login	28
4.6.2	Tela Inicial.....	29
4.6.3	Tela Anotação.....	31
4.6.4	Telas Perfil.....	32
4.6.5	Tela Camaly.....	37
4.6.6	Tela Dashboard	38
4.6.7	Tela Notificações	40
4.6.8	Tela Gerenciar Reagentes.....	41
4.6.9	Tela QRCode.....	43
5	DIAGRAMAS DE UML	45
5.1	Diagramas de Casos de uso	45
5.2	Diagrama de Classe.....	46
5.3	Diagrama de Atividade	46
5.4	Diagrama de Sequência.....	50
6	BANCO DE DADOS	55
6.1.1	Dicionário de Dados	55
6.2	Estrutura das Coleções Firebase	57
7	CONCLUSÃO.....	60
	REFERÊNCIAS.....	61
	APÊNDICE A – PESQUISA DE CAMPO	62

1 INTRODUÇÃO

O avanço da tecnologia tem transformado diversos setores da sociedade, incluindo a área da educação, proporcionando soluções que tornam processos mais eficientes, seguros e organizados. Nos laboratórios escolares, o controle de reagentes químicos ainda é realizado, muitas vezes, de forma manual, dificultando o acompanhamento do estoque, aumentando o risco de desperdícios e comprometendo a organização das atividades práticas.

Diante desse cenário, foi desenvolvido o DustLab, uma plataforma criada para auxiliar professores e alunos no gerenciamento de reagentes químicos, oferecendo uma solução moderna, intuitiva e acessível. O sistema reúne funcionalidades como cadastro e gerenciamento de reagentes, controle de estoque em tempo real, registro de utilização dos materiais, sistema de anotações, notificações importantes, leitura por QR Code e integração com a assistente virtual Camaly IA, que fornece suporte inteligente aos usuários.

Assim, o DustLab apresenta-se como uma ferramenta inovadora que contribui para a modernização da gestão laboratorial, incentivando a transformação digital no ambiente educacional e oferecendo uma experiência mais prática, eficiente e organizada para toda a comunidade acadêmica.

1.1 Objetivos

1.1.1 Geral

Desenvolver uma plataforma digital para o gerenciamento de estoque de reagentes químicos, visando melhorar o controle, a organização e a segurança no armazenamento e utilização desses materiais em ambientes educacionais e laboratoriais.

1.1.2 Específico

- Desenvolver um sistema que permita o cadastro detalhado de reagentes químicos.
- Implementar funcionalidades para controle de entrada e saída dos reagentes.
- Criar um mecanismo de alerta para reagentes próximos do vencimento ou com baixo estoque.
- Organizar os dados de forma acessível, facilitando a consulta e o gerenciamento das informações.
- Garantir maior segurança no controle dos reagentes, reduzindo erros humanos e desperdícios.
- Proporcionar uma interface simples e intuitiva para facilitar o uso da plataforma.

1.2 Hipótese

Considerando os desafios relacionados ao controle manual de reagentes químicos em laboratórios e instituições de ensino, especialmente quanto à desorganização, desperdício de materiais e riscos causados pela falta de monitoramento adequado, acredita-se que uma plataforma digital voltada ao gerenciamento de estoque de reagentes químicos pode melhorar significativamente a eficiência, a segurança e a organização desses ambientes. Essa melhoria ocorreria por meio da centralização das informações, automatização do controle de entrada e saída de materiais, emissão de alertas sobre validade e baixo estoque, além de facilitar o acesso rápido aos dados necessários. Ressalta-se que o objetivo não é substituir a supervisão humana no gerenciamento, mas oferecer uma ferramenta tecnológica complementar que otimize processos, reduza falhas e contribua para uma gestão mais moderna e confiável.

1.3 Justificativa

O gerenciamento de reagentes químicos em ambientes educacionais e laboratoriais ainda enfrenta diversos desafios relacionados à organização, controle e segurança. Em muitos casos, esse processo é realizado de forma manual ou por meio de planilhas simples, o que aumenta a probabilidade de erros, perda de informações

e dificuldades no acompanhamento do estoque. Essa falta de controle adequado pode resultar em desperdício de materiais, uso de reagentes vencidos e até riscos à segurança dos usuários.

Além disso, a ausência de sistemas específicos para o gerenciamento desses reagentes dificulta a padronização das informações e o acesso rápido aos dados necessários no dia a dia. Em ambientes como laboratórios escolares, onde há grande rotatividade de usuários e materiais, essa limitação se torna ainda mais evidente, impactando diretamente a eficiência das atividades práticas e o aprendizado dos estudantes.

Com o avanço das tecnologias digitais, torna-se cada vez mais necessário integrar soluções tecnológicas aos processos de organização e controle, promovendo maior eficiência e confiabilidade. Sistemas de gerenciamento permitem não apenas o armazenamento estruturado de informações, mas também a automatização de tarefas, como o monitoramento de validade e o controle de entrada e saída de reagentes, reduzindo falhas humanas e otimizando o tempo dos usuários.

Nesse contexto, o desenvolvimento da plataforma Dust Lab surge como uma solução inovadora para auxiliar no gerenciamento de estoque de reagentes químicos. A proposta visa oferecer uma ferramenta acessível, intuitiva e eficiente, capaz de melhorar a organização, aumentar a segurança no manuseio dos materiais e contribuir para a redução de desperdícios. Além disso, o sistema pode auxiliar instituições de ensino a adotarem práticas mais modernas e tecnológicas, alinhadas às demandas atuais do mercado e da educação.

Dessa forma, o projeto se justifica pela necessidade de aprimorar o controle de reagentes químicos por meio da tecnologia, promovendo maior segurança, eficiência e qualidade nos ambientes laboratoriais, além de contribuir para a formação de estudantes mais preparados para lidar com ferramentas digitais e processos organizacionais.

1.4 Metodologia da Pesquisa e no Desenvolvimento do Projeto

O projeto foi desenvolvido por meio de uma pesquisa aplicada, com abordagem qualitativa e exploratória, baseada na análise das dificuldades enfrentadas por professores e alunos no gerenciamento de reagentes químicos. Inicialmente, foi realizada uma pesquisa de campo para identificar as principais necessidades dos usuários. Em seguida, foram definidos os requisitos do sistema, elaborados os protótipos das telas, modelados os diagramas UML e estruturado o banco de dados. O desenvolvimento utilizou React Native com Expo para o aplicativo, Node.js para o back-end e Firebase para autenticação e armazenamento das informações, adotando uma metodologia colaborativa entre os integrantes da equipe.

1.5 Referencial Teórico

O gerenciamento de estoque é um processo fundamental para garantir o controle, a organização e a disponibilidade de materiais em qualquer instituição. Em laboratórios, esse controle é ainda mais importante devido aos riscos associados ao armazenamento e ao manuseio de reagentes químicos. A utilização de sistemas informatizados permite automatizar processos, reduzir erros humanos, acompanhar a validade dos produtos e registrar movimentações em tempo real. Além disso, tecnologias como bancos de dados em nuvem, inteligência artificial e aplicações móveis contribuem para tornar a gestão mais eficiente, segura e acessível, alinhando-se às demandas da transformação digital no ambiente educacional.

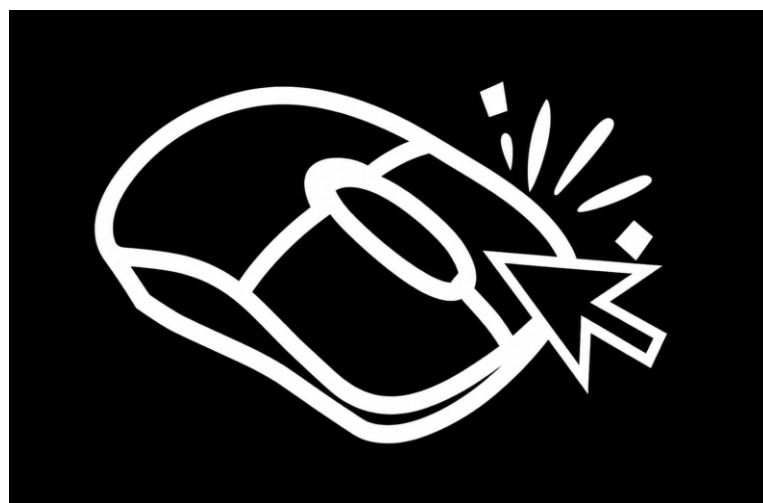
2 PLANO DE TRABALHO DA EQUIPE

2.1 Nome e logotipo

O nome da equipe One Click foi escolhido para representar praticidade, rapidez e eficiência, características essenciais no desenvolvimento de soluções tecnológicas. A expressão “One Click”, que significa “um clique”, transmite a ideia de que problemas podem ser resolvidos de forma simples e rápida, com apenas uma ação. Dessa forma, o nome reflete o objetivo da equipe em criar projetos inovadores que facilitem processos e ofereçam soluções acessíveis e funcionais.

A logo da equipe foi desenvolvida a partir do símbolo de um clique do mouse, representando interação, agilidade e tecnologia. O cursor e o efeito visual do clique reforçam a ideia de ação imediata, mostrando que a One Click busca solucionar desafios de maneira prática e eficiente. Além disso, o design moderno e minimalista da logo demonstra a conexão da equipe com inovação, simplicidade e funcionalidade. A Figura 1 apresenta a logo criada, destacando sua relação com os valores e a identidade da equipe.

Figura 1 - Isotipo da equipe One Click



Fonte: Autoria Própria, 2025.

2.2 Histórico

A equipe One Click foi criada por estudantes do curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas da Etec de Sapopemba com o objetivo de desenvolver soluções tecnológicas inovadoras para problemas reais. A partir da identificação das dificuldades encontradas na organização de reagentes químicos em laboratórios escolares, surgiu a ideia do projeto DustLab. Desde então, a equipe atua de forma colaborativa, reunindo conhecimentos em programação, design, documentação e integração de sistemas para criar uma plataforma prática, moderna e eficiente.

2.3 Membros

- **Ana Luiza Florencio Maciel:** Responsável pelo Departamento de Documentação, Desenvolvedora Front-end, Documentadora de Etapas e Funcionalidades.
- **Julia Navarque dos Santos:** Designer Gráfico.
- **Jessica da Silva Borsari:** Responsável pelo Departamento de Design.
- **Matheus Silva de Lima:** Desenvolvedor Back-end, responsável pela Integração de IA, Desenvolvedor de Chatbot, Integrador de API, Gerenciador de Banco de Dados.
- **Pedro Martins Archanjo:** Desenvolvedor Full-stack, Desenvolvedor de página web.
- **Yasmin de Sá Costa:** Designer de Interfaces, Desenvolvedora Front-end, responsável pela Integração de Scanner.

2.4 Missão

Desenvolver soluções tecnológicas eficientes e acessíveis para o gerenciamento de reagentes químicos, promovendo maior organização, segurança e praticidade em ambientes educacionais e laboratoriais. Buscar otimizar processos de controle de estoque, reduzir desperdícios e facilitar o acesso às informações de forma rápida e confiável.

2.5 Visão

Torna-se uma referência em soluções digitais para a gestão laboratorial, contribuindo para a modernização dos processos de controle de reagentes químicos e para a otimização das rotinas em ambientes científicos e educacionais.

2.6 Valores

- Segurança no armazenamento, controle e utilização de reagentes químicos.
- Inovação e busca constante por melhorias tecnológicas.
- Organização e eficiência nos processos internos e operacionais.
- Compromisso com a qualidade e confiabilidade das informações.
- Responsabilidade socioambiental e incentivo ao uso consciente de recursos.
- Ética, transparência e respeito em todas as relações.
- Acessibilidade, praticidade e facilidade de uso para todos os usuários.

2.7 Ramo de Atividade

A One Click atua no ramo de desenvolvimento de softwares e soluções tecnológicas voltadas para a educação e gestão laboratorial. Seu foco está na criação de aplicativos e sistemas que utilizam recursos digitais para otimizar processos,

melhorar a organização das informações e proporcionar maior eficiência e segurança aos usuários.

2.8 Forma de Trabalho

A equipe adota uma metodologia colaborativa, distribuindo as atividades entre os departamentos de Front-end, Back-end, Design e Documentação. As tarefas são planejadas em reuniões periódicas, permitindo o acompanhamento do cronograma e a integração entre os membros. O desenvolvimento ocorre de forma contínua, com testes frequentes e validação das funcionalidades para garantir a qualidade do produto final.

2.9 Organograma

Figura 2 - Organograma da equipe



Fonte: Autoria Própria, 2026.

2.10 Cargos

- **Desenvolvedor Front-end:** Responsável pelo desenvolvimento da interface do DustLab, criando telas intuitivas, responsivas e de fácil utilização para professores e alunos.

- **Desenvolvedor Back-end:** Responsável pela lógica do sistema, integração com o banco de dados e funcionamento das funcionalidades, garantindo segurança e eficiência no processamento das informações.

Departamento de IA: Este departamento é responsável pela implementação e integração da Camaly IA, assistente inteligente do DustLab, oferecendo suporte aos usuários e auxiliando na consulta de informações sobre reagentes químicos.

- **Responsável pela Integração de IA:** Coordena o desenvolvimento e a integração da Camaly IA garantindo seu funcionamento adequado e sua compatibilidade com a plataforma.

- **Desenvolvedor da IA:** Implementa e mantém as funcionalidades da inteligência artificial, aprimorando suas respostas e recursos de apoio aos usuários.

- **Integrador de API:** Responsável por conectar a plataforma aos serviços externos utilizados pela inteligência artificial, assegurando comunicação segura e eficiente entre os sistemas.

- **Gerenciador de Banco de Dados:** Desenvolve e administra o banco de dados do DustLab, garantindo o armazenamento seguro e a organização das informações de usuários, reagentes, anotações e notificações.

- **Administrador de Hospedagem:** Gerencia a infraestrutura e os serviços em nuvem da plataforma, assegurando disponibilidade, estabilidade e bom desempenho do sistema.

Departamento de design: Responsável pela identidade visual e pela experiência do usuário do DustLab.

- **Responsável pelo Departamento de Design:** Coordena a criação da identidade visual da plataforma, mantendo um padrão moderno, funcional e alinhado aos objetivos do projeto.

- **Designer de Interfaces:** Desenvolve o layout das telas e a experiência de navegação, tornando o uso do aplicativo simples e intuitivo.

- **Designer Gráfico:** Produz ícones, ilustrações, elementos visuais e materiais gráficos utilizados na plataforma e na documentação do projeto.

Departamento de Documentação: Responsável pela elaboração e organização da documentação técnica e acadêmica do projeto.

- **Responsável pelo Departamento de Documentação:** Coordena a produção e revisão dos documentos, garantindo clareza, padronização e organização das informações.

- **Documentador de Etapas e Funcionalidades:** Elabora a monografia, registra as etapas de desenvolvimento e organiza planilhas, relatórios e demais documentos técnicos relacionados ao DustLab.

3 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Os laboratórios educacionais muitas vezes não possuem controle eficiente de reagentes químicos, o que gera desperdícios, riscos de segurança, dificuldades no planejamento das aulas práticas e uso inadequado de substâncias controladas pela Polícia Federal. A falta de um sistema automatizado prejudica tanto a organização quanto a segurança dos usuários.

4 PLANO DE SOFTWARE

4.1 Nome do Projeto Logotipo

O nome do aplicativo DustLab foi escolhido para representar de forma criativa e marcante a proposta do projeto. A palavra “Dust”, que em inglês significa “pólvora”, remete diretamente aos reagentes químicos e às substâncias utilizadas em experimentos e análises laboratoriais, simbolizando transformação, reação e inovação científica. Já o termo “Lab”, abreviação de “laboratory” (laboratório), reforça a conexão do aplicativo com o ambiente laboratorial, tecnológico e científico.

A união desses dois elementos cria um nome moderno e impactante, que transmite a ideia de um laboratório inteligente voltado para organização, praticidade e eficiência.

Figura 3 - Isologo do Projeto DustLab



Fonte: Autoria Própria, 2026.

4.2 Descrição das Funcionalidades

4.2.1 Ferramentas Principais

O DustLab foi desenvolvido para auxiliar laboratórios educacionais no controle e gerenciamento de reagentes químicos, trazendo mais organização, praticidade e segurança para professores e alunos. O aplicativo possui uma interface moderna e intuitiva, permitindo que os usuários realizem tarefas importantes de forma rápida e eficiente. Entre as principais funcionalidades estão:

- **Gerenciamento de reagentes:** O sistema permite cadastrar, editar e visualizar reagentes químicos utilizados no laboratório. Professores possuem acesso completo ao gerenciamento, podendo adicionar novos produtos, alterar informações e acompanhar o estoque disponível. Já os alunos possuem acesso limitado, podendo apenas visualizar os reagentes e registrar quantidades utilizadas durante as aulas práticas.
- **Controle de estoque inteligente:** O aplicativo auxilia no controle da quantidade de reagentes disponíveis no laboratório, reduzindo desperdícios e facilitando o monitoramento dos materiais utilizados nas aulas. O sistema também permite registrar movimentações e atualizações em tempo real.
- **Camaly IA:** A Camaly IA é a assistente virtual do DustLab, criada para responder dúvidas e auxiliar os usuários de forma rápida e prática.
- **Sistema de anotações:** Os usuários podem criar e salvar anotações importantes diretamente no aplicativo. Todas as informações ficam armazenadas no Firebase Firestore, permitindo acesso seguro e sincronizado em tempo real.
- **Login e autenticação:** O DustLab utiliza autenticação segura através do Firebase Authentication, permitindo login por email e senha e também integração com contas Google.
- **Sistema de notificações:** O aplicativo possui uma área de notificações para avisos importantes relacionados ao laboratório, aulas práticas e atualizações do sistema.

4.3 Relação Custo-Benefício

A relação custo-benefício do aplicativo DustLab foi planejada para oferecer uma solução tecnológica acessível, eficiente e de fácil expansão para laboratórios educacionais. Durante o desenvolvimento do projeto, foram utilizadas ferramentas modernas e, em sua maioria, gratuitas, como React Native com Expo para a criação do aplicativo, Firebase para autenticação e banco de dados em nuvem, além do Node.js e da plataforma render para hospedar a integração com a inteligência artificial. Essa escolha reduziu significativamente os custos de desenvolvimento e infraestrutura, permitindo criar um aplicativo completo sem a necessidade de servidores físicos ou softwares pagos de alto custo.

Além da redução de gastos, o DustLab traz diversos benefícios para instituições de ensino e laboratórios escolares. O aplicativo facilita o controle de reagentes químicos, melhora a organização dos materiais, reduz desperdícios e auxilia professores e alunos no gerenciamento das atividades laboratoriais. A integração com inteligência artificial por meio da Groq Cloud também permite automatizar respostas, gerar relatórios e auxiliar no gerenciamento de informações de forma rápida e inteligente.

Outro ponto importante é a escalabilidade do sistema. Como o aplicativo utiliza serviços em nuvem, ele pode crescer futuramente sem grandes custos adicionais, suportando mais usuários, novas funcionalidades e melhorias contínuas. Dessa forma, o DustLab apresenta uma excelente relação custo-benefício, unindo baixo investimento técnico com alto impacto educacional, tecnológico e organizacional dentro dos laboratórios escolares.

4.4 Cronograma de Trabalho

Tabela 1 - Cronograma 1 - PTCC

EQUIPE ONE CLICK					
Nomes: Ana Luiza Florencio Maciel, Jessica Da Silva Borsari, Julia Navarque Dos Santos, Matheus Silva De Lima, Pedro Martins Archanjo, Yasmin De Sá Costa					
DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL	DURAÇÃO	DT/INICIAL	DT/FINAL	STATUS
Organização da Ideia Sobre o TCC	Todos	2 semanas	04/08/2025	15/08/2025	Concluído
Pesquisa Sobre as Fontes Do TCC	Todos	1 semana	15/08/2025	22/08/2025	Concluído
Discussão Sobre o Nome do Grupo e do APP	Todos	3 dias	15/08/2025	20/08/2025	Concluído
Pesquisa De Campo Para o Agregamento Do Projeto	Todos	1 semana	15/08/2025	22/08/2025	Concluído
Desenvolvimento das primeiras layouts do aplicativo	Pedro, Yasmin	3 semanas	11/08/2025	28/08/2025	Concluído
Realização das primeiras imagens da Tela de Login/Cadastro	Pedro, Yasmin	2 semanas	11/08/2025	20/08/2025	Concluído
Estudo sobre Banco De Dados	Matheus	2 semanas	15/08/2025	29/08/2025	Concluído
Criação do Desing da Logo do APP	Jessica, Julia	1 semana	11/08/2025	18/08/2025	Concluído
Implementação do Design em cima do APP	Jessica, Julia	1 semana	13/08/2025	20/08/2025	Concluído
Implementação do Banco De Dados em Cima do APP	Matheus	1 dia	05/04/2026	05/04/2026	Concluído
Documentação Sobre as Atividades Realizadas	Ana	2 semanas	15/08/2025	29/08/2025	Concluído
Reunião para designar as Tarefas Dos Integrantes	Todos	1 semana	11/08/2025	11/08/2025	Concluído
Criação do Cronograma	Matheus e Yasmin	Indefinido	04/08/2025	17/06/2026	Concluído
Pesquisa Sobre Química	Todos	5 dias	18/08/2025	22/08/2025	Concluído
Slides para a apresentação do PTCC	Matheus, Yasmin e Ana	5 dias	29/11/2025	04/12/2025	Concluído

Fonte: Autoria Própria, 2025.

Tabela 2 - Cronograma 2 - DTCC

Garantir que o Front e o Back end se conectem	Matheus, Yasmin e Pedro	1 mês e 14 dias	11/03/2026	22/03/2026	Concluído
Implementar videos aulas no app	Julia	1 mês	"	"	Não Realizado
Diagrama de Caso de Uso	Matheus	2 dias	06/05/2026	08/05/2026	Concluído
Diagrama de Sequência	Matheus	2 dias	14/05/2026	15/05/2026	Concluído
Diagrama de Atividade	Matheus	2 dias	23/05/2026	25/05/2026	Concluído
Diagrama de Classes	Matheus	2 dias	25/05/2026	27/05/2026	Concluído
Levantamento bibliográfico sobre reagentes químicos controlados.	Ana	1 semana	11/03/2026	27/03/2026	Concluído
Criação da primeira tela com react	Yasmin	1 dia	16/02/2026	16/02/2026	Concluído
Colocar a logotipo na tela inicial com react	Yasmin	1 dia	16/02/2026	16/02/2026	Concluído
Terminar a criação das telas	Yasmin	1 mês	11/03/2026	11/04/2026	Concluído
Programar ao menos 3 funções do plicativo	Pedro, Matheus	1 mês e 14 dias	11/03/2026	22/03/2026	Concluído
Terminar o Isotipo e Logotipo principal do app e da empresa	Jessica, Julia	2 semanas	11/03/2026	27/03/2026	Concluído
Atualização do sumário do documento de acordo com a estrutura atual.	Ana	3 dias	16/04/2026	19/04/2026	Concluído
Revisão da Introdução e os objetivos, alinhando ao escopo do projeto.	Ana	4 dias	17/04/2026	21/04/2026	Concluído
Inserção de imagens de algumas páginas do aplicativo no documento.	Ana	5 dias	18/04/2026	23/04/2026	Concluído
Auxílio em na criação do modelo inicial do mascote com base na proposta do projeto.	Julia	6 dias	19/04/2026	25/04/2026	Concluído
Colaboração em na vetorização do personagem, contribuindo para a qualidade gráfica.	Julia	1 semana	20/04/2026	27/04/2026	Concluído
Participação em do remodelamento do design, auxiliando nos ajustes de detalhes e proporções.	Julia	3 dias	21/04/2026	24/04/2026	Concluído

Fonte: Autoria Própria, 2026.

Tabela 3 - Cronograma 3 - DTCC

Colaboração em na geração e organização de ideias do projeto.	Julia	4 dias	22/04/2026	26/04/2026	Concluído
Adaptação do mascote de acordo com os reagentes químicos presentes.	Jessica	6 dias	23/04/2026	28/04/2026	Concluído
Participação em de reuniões de planejamento e desenvolvimento.	Jessica	6 dias	24/04/2026	30/04/2026	Concluído
Colaboração em na geração e organização de ideias do projeto.	Jessica	1 semana	25/04/2026	02/05/2026	Concluído
Auxílio em na construção da identidade visual do trabalho.	Jessica	3 dias	26/04/2026	29/04/2026	Concluído
Criação da barra de navegação do aplicativo.	Matheus	4 dias	27/04/2026	01/05/2026	Concluído
Integração de todos os reagentes da Etec no aplicativo.	Matheus	5 dias	28/04/2026	03/05/2026	Concluído
Conexão da tela da IA com a API e a hospedagem na nuvem, deixando tudo funcionando corretamente.	Matheus	2 semanas	29/04/2026	05/05/2026	Concluído
Desenvolvimento do design da tela de IA	Pedro	7 dias	16/04/2026	23/04/2026	Concluído
Auxílio na criação da IA para o APP	Pedro	3 dias	17/04/2026	20/04/2026	Concluído
Desenvolvimento de pesquisa de produtos químicos e suas classificações	Pedro	4 dias	18/04/2026	22/04/2026	Concluído
Auxílio no desenvolvimento de slides para a apresentação	Pedro	5 dias	19/04/2026	24/04/2026	Concluído
Melhoria da navegação entre as páginas do APP	Yasmin	6 dias	20/04/2026	26/04/2026	Concluído
Correção de alguns bugs que estavam dando erro	Yasmin	2 dias	21/04/2026	28/04/2026	Concluído
Criação dos primeiros QR CODE.	Yasmin	3 dias	22/04/2026	25/04/2026	Concluído
Garantia do funcionamento de todos os componentes	Yasmin	4 dias	23/04/2026	27/04/2026	Concluído

Fonte: Autoria Própria, 2026.

Tabela 4 - Cronograma 4 - DTCC

Atualização de referências bibliográficas e links utilizados no projeto.	Ana	6 dias	25/04/2026	01/05/2026	Concluído
Preparação da versão final do documento e os slides da apresentação.	Ana	1 semana	26/04/2026	03/05/2026	Concluído
Atualização do cronograma das tarefas do TCC.	Ana	3 dias	27/04/2026	30/04/2026	Concluído
Colaboração em na elaboração de versões alternativas da logomarca.	Julia	4 dias	28/04/2026	02/05/2026	Concluído
Auxílio em na produção de materiais visuais para apresentações e documentos do TCC.	Julia	5 dias	29/04/2026	04/05/2026	Concluído
Participação em da revisão e realização de ajustes visuais com base nos feedbacks da equipe.	Julia	6 dias	16/04/2026	22/04/2026	Concluído
Realização de pesquisas de referências visuais e tendências de design relacionadas ao tema.	Julia	3 dias	16/05/2026	19/05/2026	Concluído
Elaboração de versões alternativas da logo	Jessica	4 dias	17/05/2026	21/05/2026	Concluído
Produção de elementos gráficos para apresentação do TCC.	Jessica	1 semana	18/05/2026	23/05/2026	Concluído
Ajustes visuais conforme feedback da equipe.	Jessica	6 dias	19/05/2026	25/05/2026	Concluído
Organização e padronização do material de design do projeto.	Jessica	7 dias	20/05/2026	27/05/2026	Concluído
Finalização Back-end para apresentação do TCC	Matheus e Pedro	3 dias	21/05/2026	24/05/2026	Concluído
Finalização Documentação para apresentação do TCC	Ana	3 semanas	02/06/2026	17/06/2026	Concluído
criação tela dashboard	Matheus	1 dia	06/06/2026	06/06/2026	Concluído

Fonte: Autoria Própria, 2025.

4.5 Recursos/Custos

O desenvolvimento do projeto DustLab foi realizado de forma econômica, priorizando ferramentas e recursos gratuitos, sem a necessidade de grandes investimentos financeiros.

4.5.1 Desenvolvimento

A execução do projeto baseou-se em três categorias de recursos: software, hardware e humanos, conforme descrito abaixo.

4.5.1.1 Software

Para o desenvolvimento do projeto, serão utilizadas as seguintes ferramentas. Para o Front-end, empregar-se-á o React Native, visando a criação de uma aplicação multiplataforma, e o Canva Pro (com acesso gratuito) para a elaboração de interfaces, protótipos e elementos visuais. O Back-end e Banco de Dados serão estruturados com Node.js, responsável pela lógica e funcionamento da aplicação, e Firebase, utilizado para armazenamento de dados, autenticação e integração em tempo real. No que tange ao Design, serão empregados o Adobe Illustrator para elementos gráficos profissionais e o IbisPaint para ilustrações e ajustes visuais. A Documentação será desenvolvida utilizando o pacote Office, garantindo padronização, clareza e facilidade na apresentação dos conteúdos.

4.5.1.2 Hardware

Serão utilizados computadores e notebooks pela equipe de desenvolvimento para a codificação, design, documentação e testes do projeto.

4.5.1.3 Humanos

A Equipe One Click é a responsável pelo desenvolvimento do projeto, abrangendo as áreas de Front-end, Back-end, Design e Documentação

4.5.2 Utilização

Esta seção descreve os recursos necessários para que os usuários possam utilizar o aplicativo DustLab de forma adequada, incluindo os requisitos de software, hardware e conhecimentos básicos.

4.5.2.1 Software

O aplicativo DustLab é compatível com dispositivos móveis que utilizam Android 10 ou superior. É necessário ter conexão com a internet (Wi-Fi ou dados móveis) para acessar alguns conteúdos e funcionalidades da plataforma.

4.5.2.2 Hardware

Para o bom funcionamento do app, o dispositivo móvel do usuário deve atender aos seguintes requisitos mínimos:

- Processador intermediário;
- 3 GB de memória RAM (4 GB ou mais recomendado);
- Armazenamento interno com pelo menos 32 GB disponíveis (com espaço livre suficiente para o app e dados temporários);
- Tela com resolução mínima de 1280x720;
- Conectividade Wi-Fi ou 4G.

4.5.2.3 Humano

O usuário deve possuir conhecimentos básicos de uso de celular, como:

- Instalar e abrir aplicativos;
- Navegar por menus e ícones;
- Utilizar toques, rolagens e botões interativos;

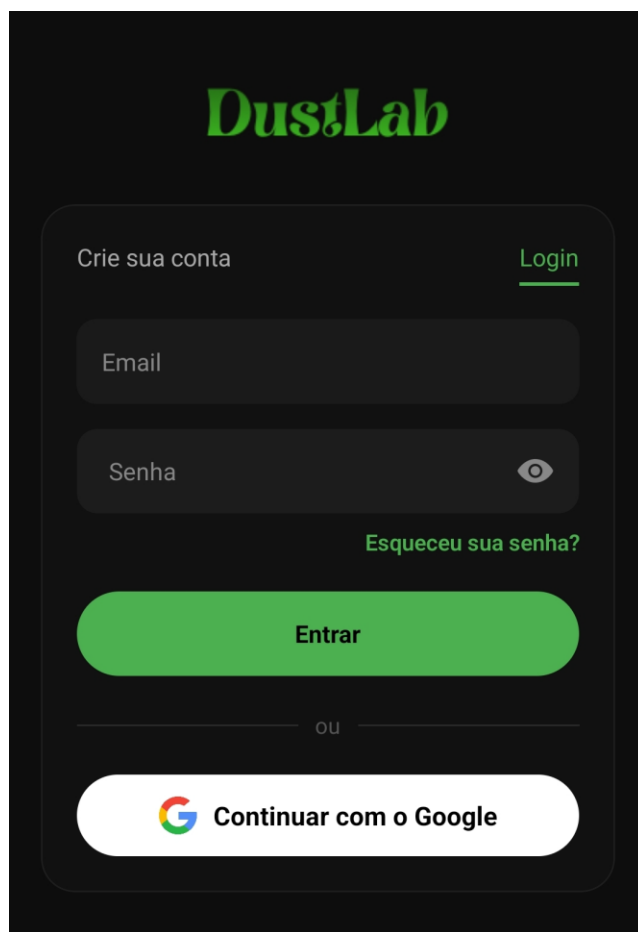
4.6 Layout das Telas

A seguir, são apresentados os protótipos das principais telas da plataforma DustLab, com o objetivo de ilustrar a interface e a experiência do usuário.

4.6.1 Tela Login

A tela de login permite que professores e alunos criem uma conta informando seus dados básicos. As informações são armazenadas de forma segura, garantindo acesso personalizado à plataforma pela tela cadastro.

Figura 4 - Tela Login - Entrar

A imagem mostra a interface de login do DustLab. No topo, o logo "DustLab" em verde. Abaixo, há uma seção com o texto "Crie sua conta" e um link "Login" em verde. Seguem dois campos de entrada: "Email" e "Senha" (com ícone de olho para alternar visibilidade). Abaixo dos campos, há um link "Esqueceu sua senha?". Um botão verde "Entrar" está centralizado. Abaixo dele, o texto "ou" é flutuante entre duas linhas horizontais. No final, há um botão branco com o ícone do Google e o texto "Continuar com o Google".

DustLab

Crie sua conta [Login](#)

Email

Senha 

[Esqueceu sua senha?](#)

Entrar

ou

 Continuar com o Google

Fonte: Autoria Própria, 2026.

Figura 5 - Tela Login - Cadastro

The image shows a mobile application interface for 'DustLab'. At the top, the 'DustLab' logo is displayed in green. Below the logo, there are two tabs: 'Crie sua conta' (Create your account) and 'Login'. The 'Crie sua conta' tab is selected. The registration form includes the following fields: 'Seu nome' (Your name) with a placeholder 'Ex: Maria Silva', 'Email' with a placeholder 'seu@email.com', and 'Senha' (Password) with a placeholder 'Mínimo 6 caracteres' and a toggle for visibility. Below the form, there is a section 'Entrar como' (Enter as) with two buttons: 'Aluno' (Student) and 'Professor' (Teacher). Underneath, there is a section 'Sua turma' (Your class) with three buttons: '1º Ano' (1st Year), '2º Ano' (2nd Year), and '3º Ano' (3rd Year). A large green button labeled 'Cadastrar-se' (Sign up) is positioned below the class selection. At the bottom, there is a section 'ou' (or) with a button labeled 'Continuar com o Google' (Continue with Google).

Fonte: Autoria Própria, 2026.

4.6.2 Tela Inicial

Apresenta as principais funcionalidades do DustLab, permitindo acesso rápido ao gerenciamento de reagentes, dashboard, notificações, anotações, perfil e assistente virtual. A interface varia conforme o perfil do usuário (professor ou aluno).

Figura 6 - Tela inicial - Professor



Fonte: Autoria Própria, 2026.

Figura 7 - Tela inicial - Aluno

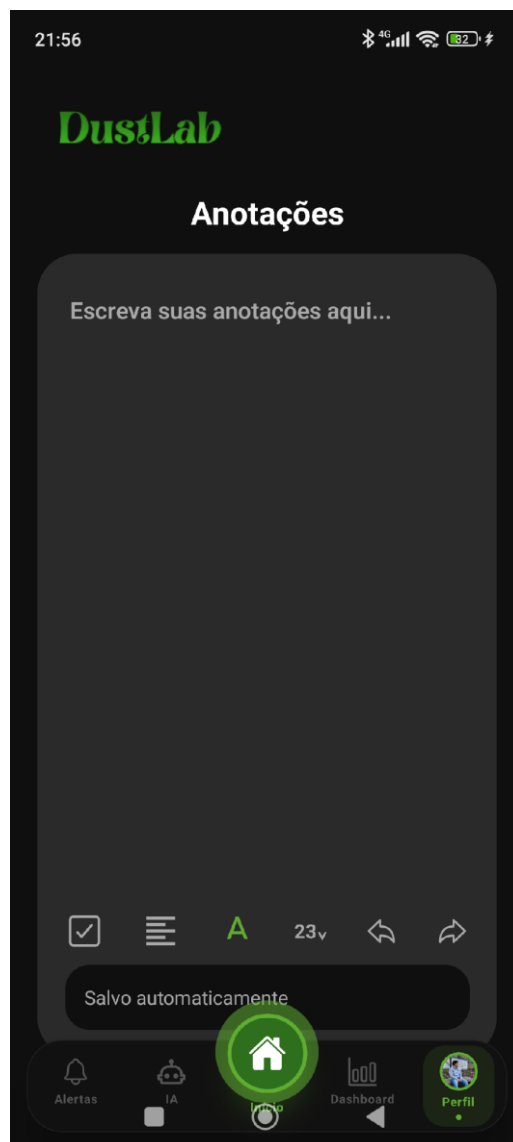


Fonte: Autoria Própria, 2025.

4.6.3 Tela Anotação

Permite criar, editar e armazenar anotações importantes relacionadas às atividades laboratoriais, mantendo os dados sincronizados em tempo real.

Figura 8 - Tela anotação

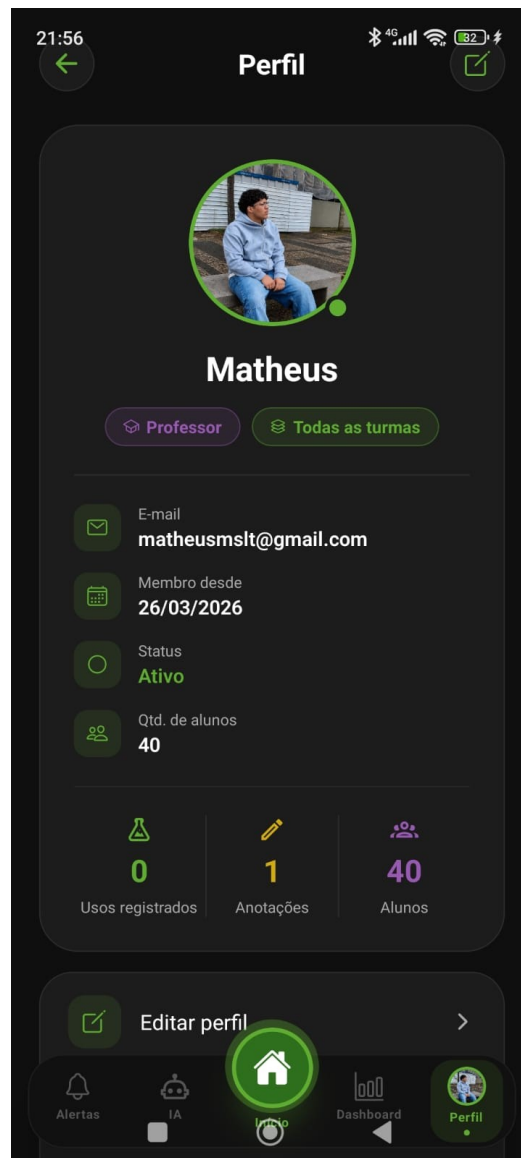


Fonte: Autoria Própria, 2026.

4.6.4 Telas Perfil

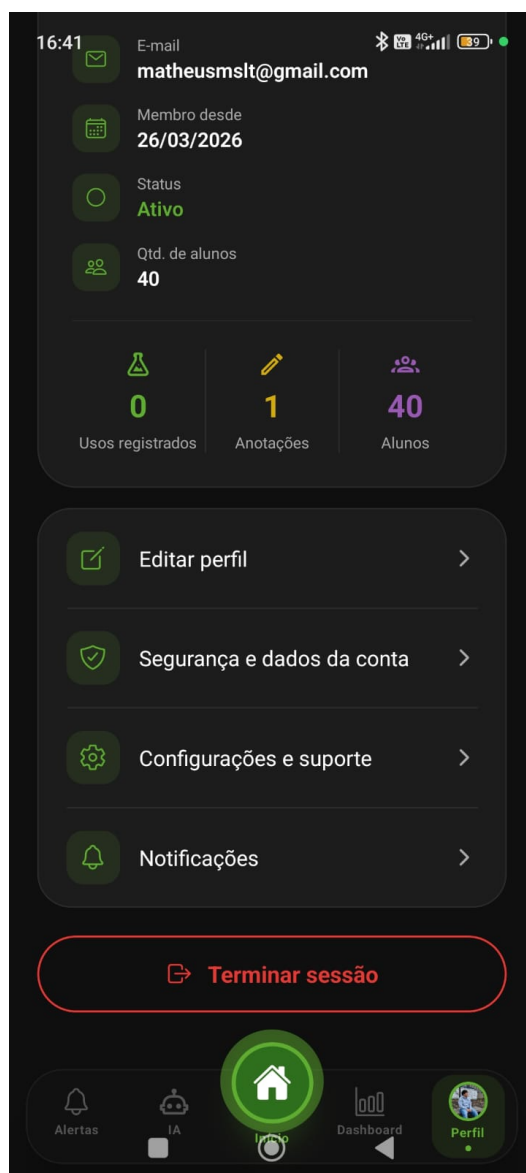
Reúne informações do usuário, possibilitando editar dados pessoais, alterar configurações da conta, acessar opções de segurança e suporte.

Figura 9 - Tela perfil pt1



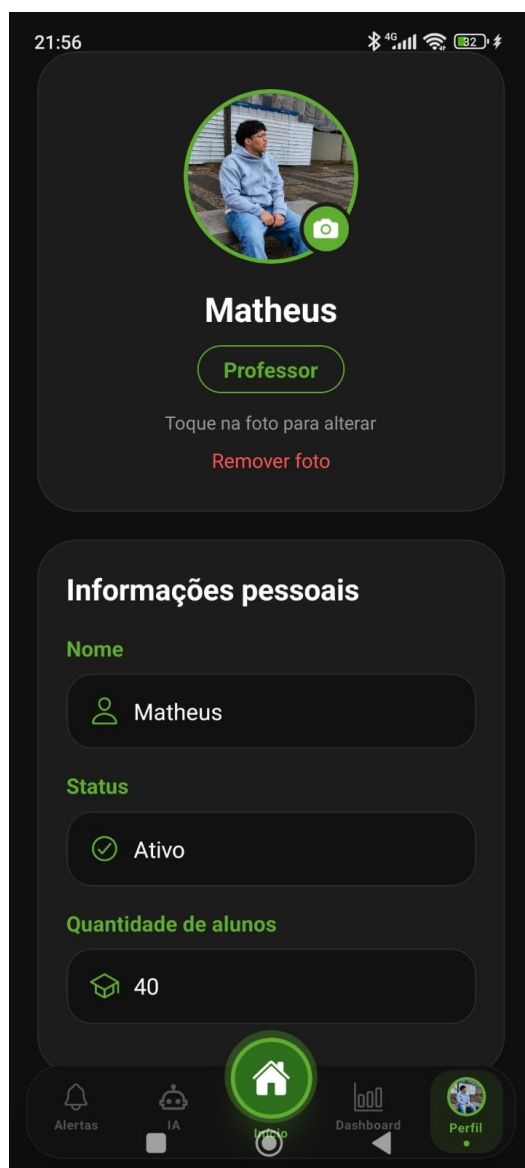
Fonte: Autoria Própria, 2026.

Figura 10 - Tela perfil pt2



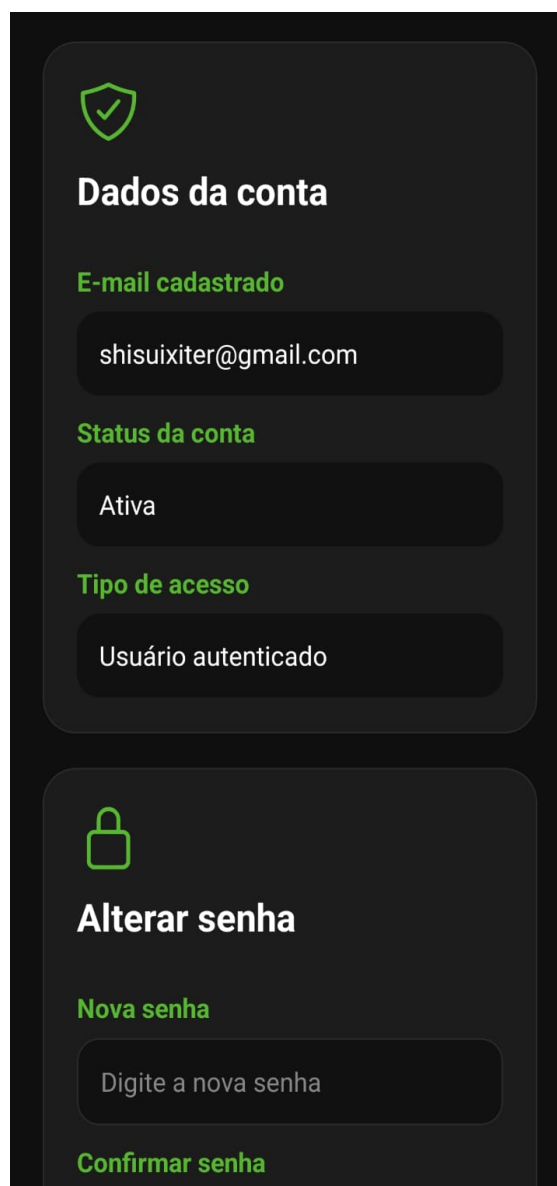
Fonte: Autoria Própria, 2026.

Figura 11 - Tela editar perfil



Fonte: Autoria Própria, 2026.

Figura 12 - Tela segurança e dados da conta



The image shows a mobile application interface with a dark theme. It is divided into two main sections. The top section, titled 'Dados da conta' (Account Data) with a green shield icon, contains three items: 'E-mail cadastrado' (Registered email) with the value 'shisuixiter@gmail.com', 'Status da conta' (Account status) with the value 'Ativa' (Active), and 'Tipo de acesso' (Access type) with the value 'Usuário autenticado' (Authenticated user). The bottom section, titled 'Alterar senha' (Change password) with a green padlock icon, contains two items: 'Nova senha' (New password) with a placeholder 'Digite a nova senha' (Enter the new password) and 'Confirmar senha' (Confirm password).

Dados da conta

E-mail cadastrado

shisuixiter@gmail.com

Status da conta

Ativa

Tipo de acesso

Usuário autenticado

Alterar senha

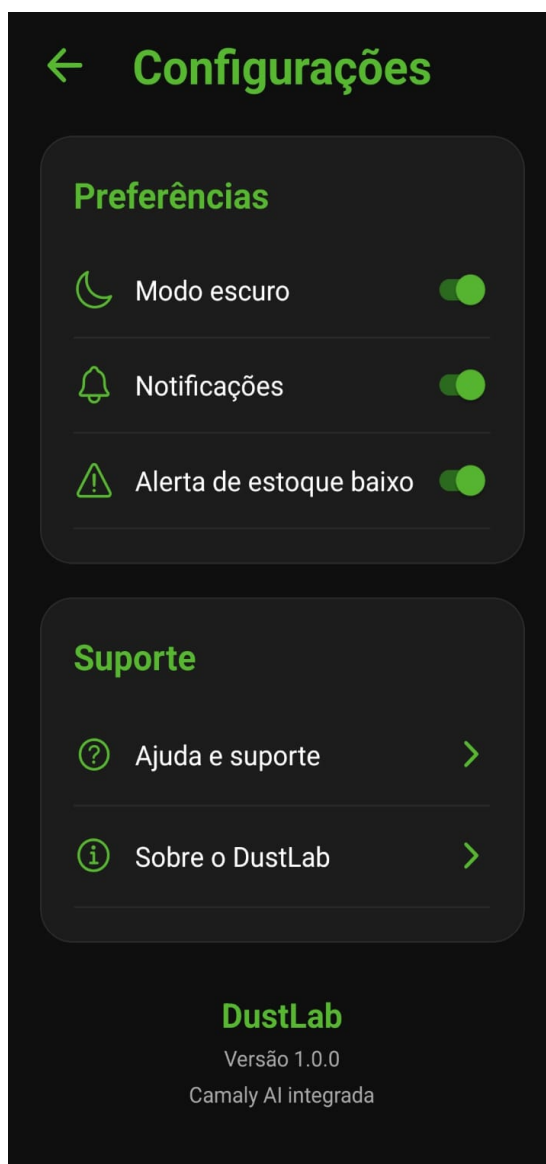
Nova senha

Digite a nova senha

Confirmar senha

Fonte: Autoria Própria, 2026.

Figura 13 - Tela configurações e suporte

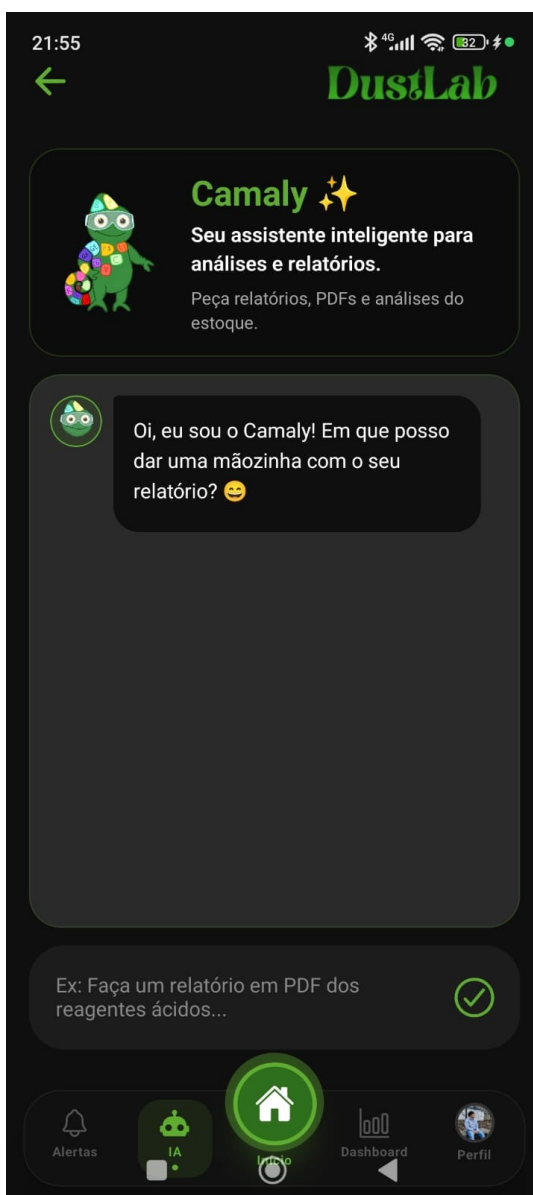


Fonte: Autoria Própria, 2026.

4.6.5 Tela Camaly

Consiste em um assistente inteligente integrado ao sistema, capaz de responder dúvidas, auxiliar na consulta de informações sobre reagentes e oferecer suporte aos usuários.

Figura 14 - Tela Camaly



Fonte: Autoria Própria, 2026.

4.6.6 Tela Dashboard

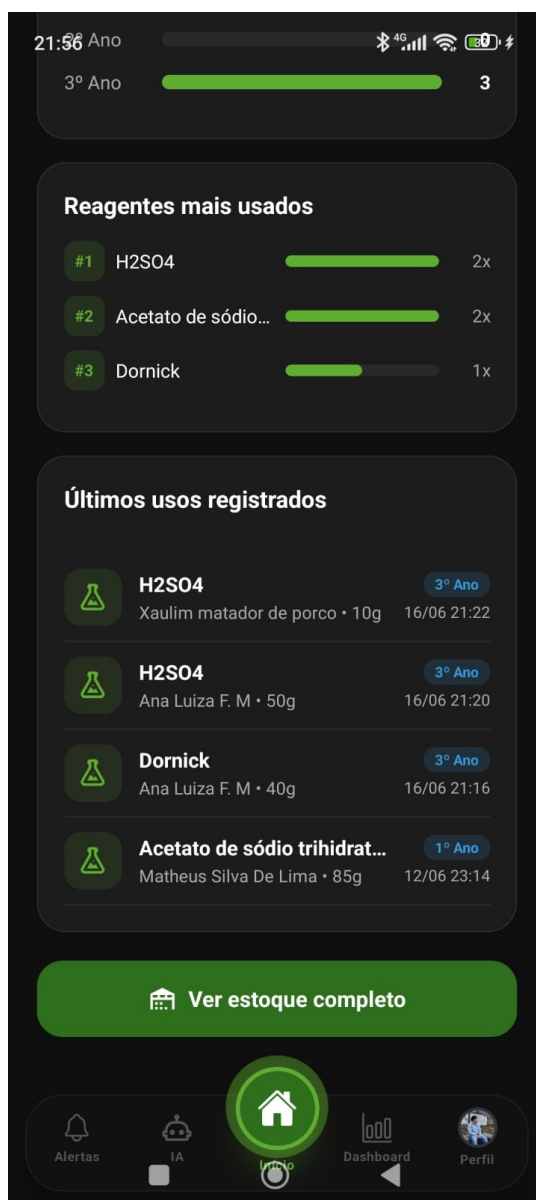
Exibe indicadores do estoque, quantidade de reagentes cadastrados, materiais próximos do vencimento e outras informações relevantes para facilitar o acompanhamento do laboratório.

Figura 15 - Tela Dashboard pt1



Fonte: Autoria Própria, 2026.

Figura 16 - Tela Dashboard pt2

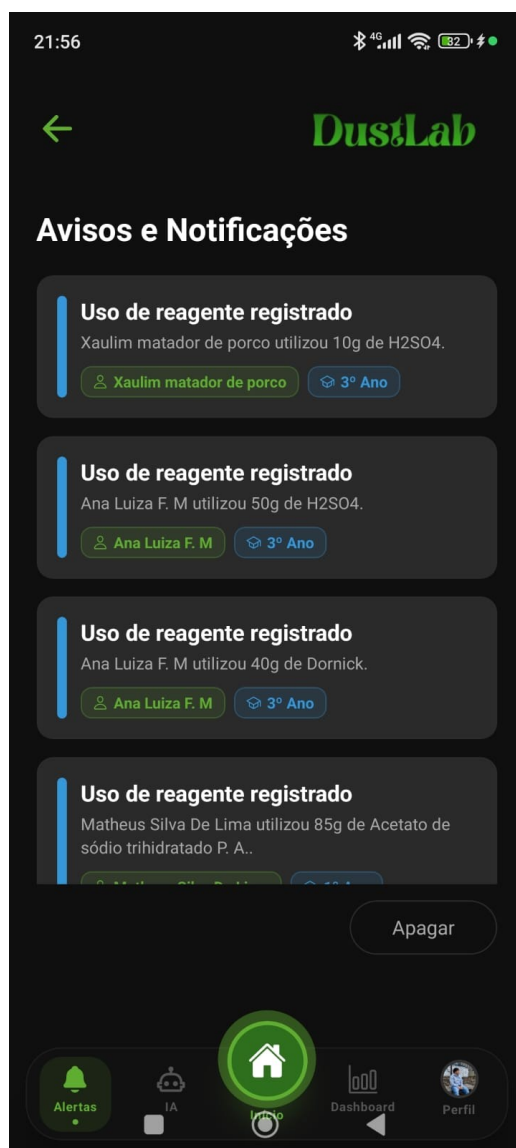


Fonte: Autoria Própria, 2026.

4.6.7 Tela Notificações

Centraliza avisos importantes, como reagentes próximos do vencimento, atualizações do sistema e comunicados relacionados às atividades laboratoriais.

Figura 17 - Tela avisos e notificações

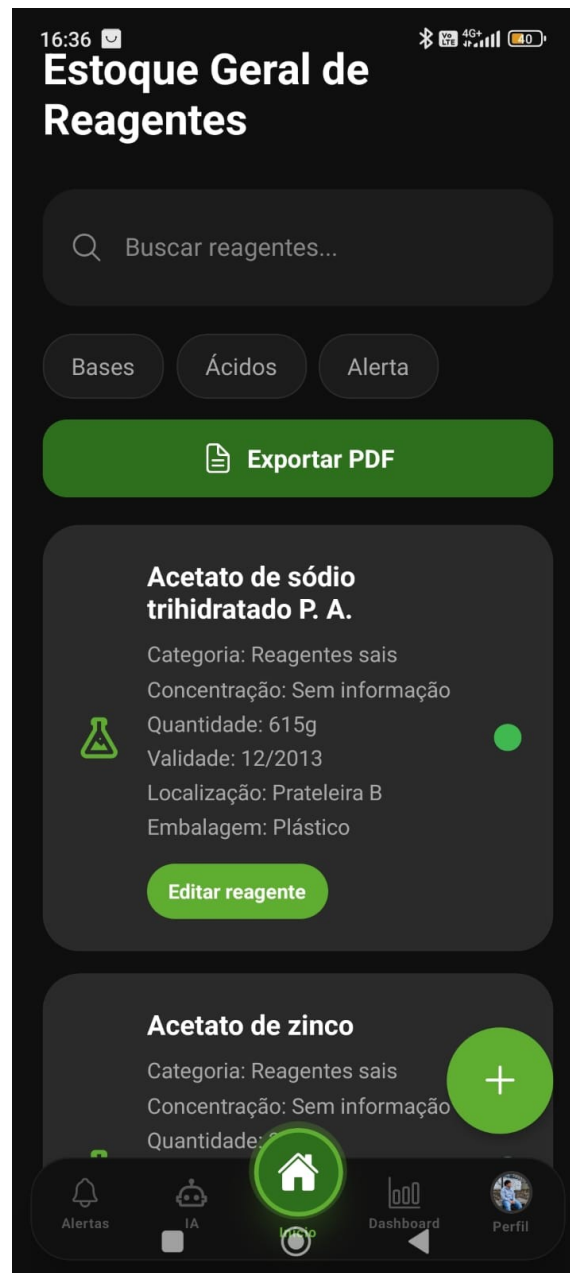


Fonte: Autoria Própria, 2026.

4.6.8 Tela Gerenciar Reagentes

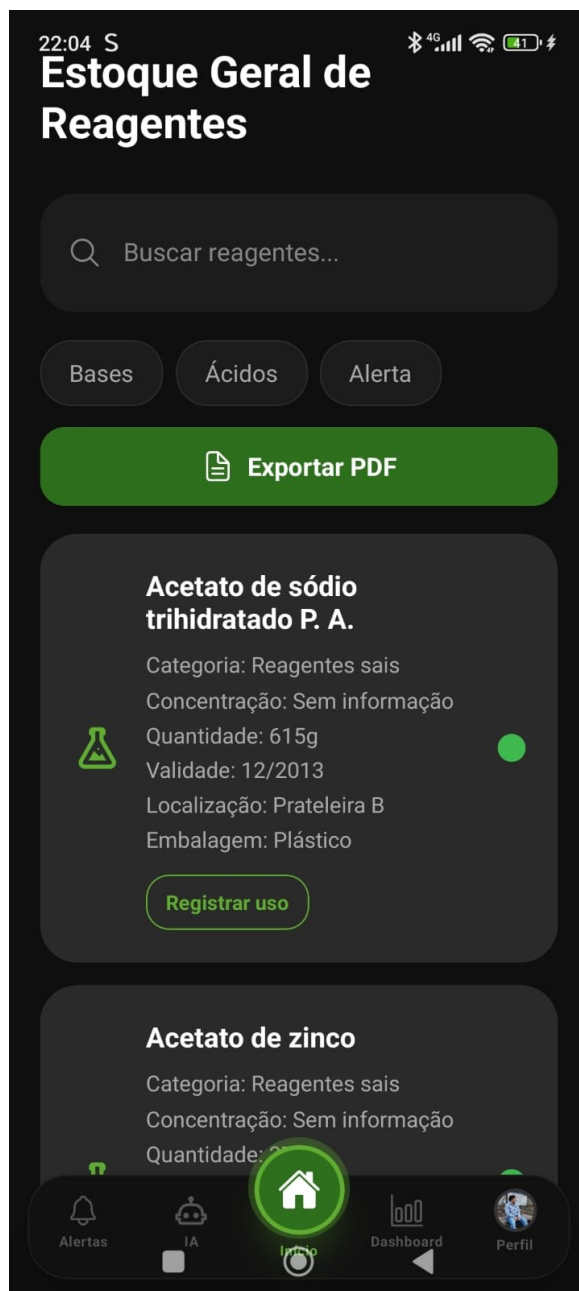
Permite cadastrar, editar, visualizar e controlar os reagentes químicos. Professores possuem acesso completo às funcionalidades, enquanto alunos podem consultar informações e registrar o uso dos materiais.

Figura 18 - Gerenciar reagentes (professor)



Fonte: Autoria Própria, 2026.

Figura 19 - Gerenciar reagentes (aluno)

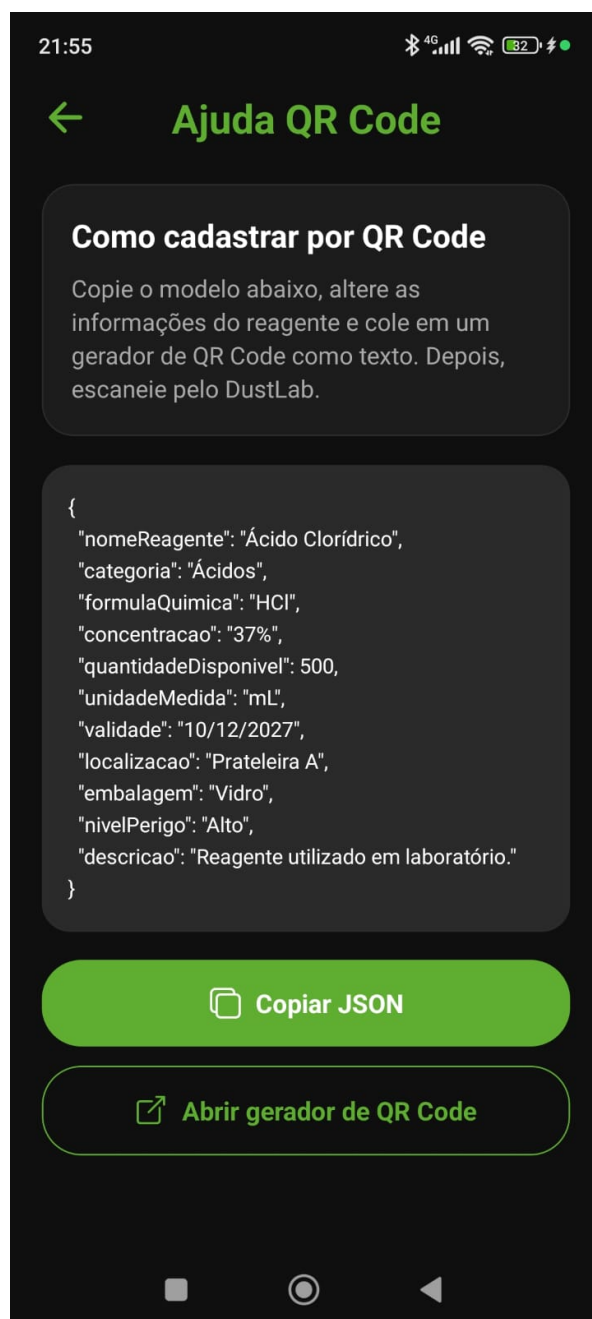


Fonte: Autoria Própria, 2026.

4.6.9 Tela QRCode

A tela de QR Code possibilita a identificação rápida dos reagentes químicos por meio da leitura de códigos, facilitando a consulta de informações, o controle de estoque e a atualização dos dados.

Figura 20 - Gerenciar reagentes



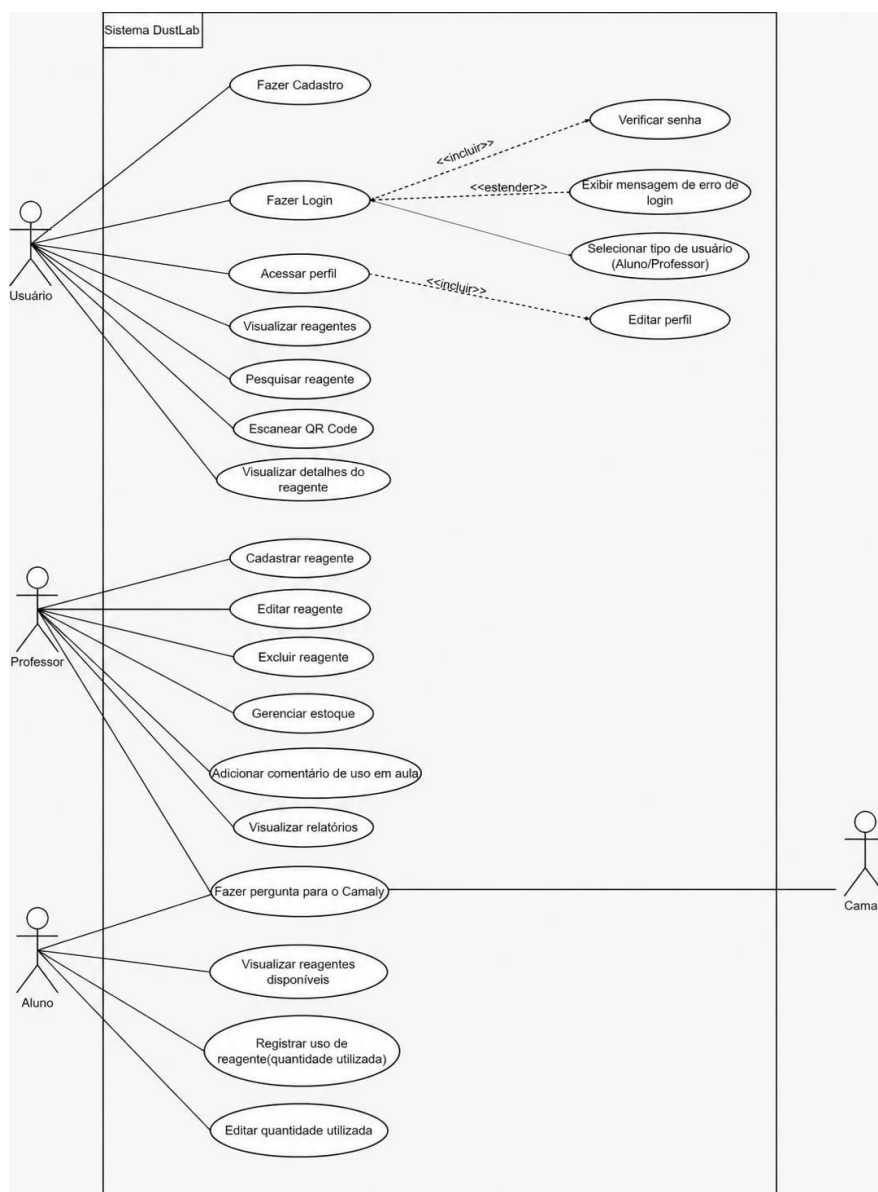
Fonte: Autoria Própria, 2026.

5 DIAGRAMAS DE UML

5.1 Diagramas de Casos de uso

Representa os principais atores do sistema e suas interações com as funcionalidades disponíveis, como login, gerenciamento de reagentes, anotações e notificações.

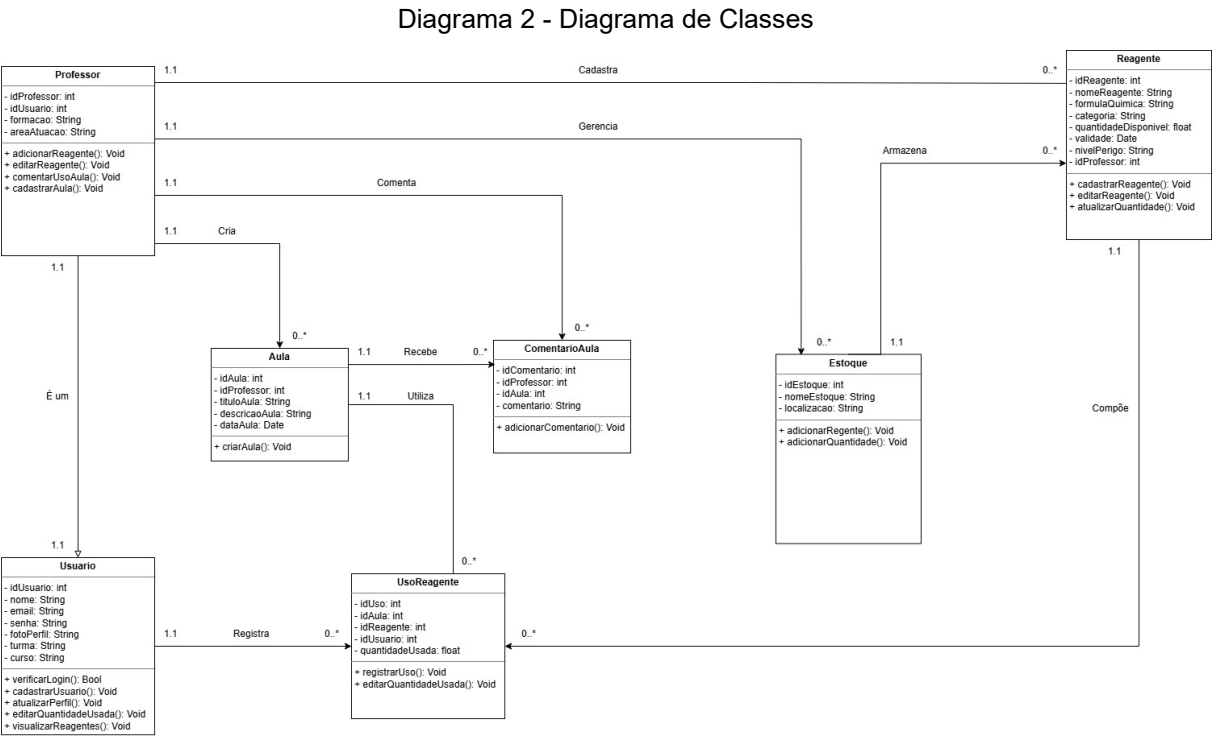
Diagrama 1 - Diagrama de Caso de Uso



Fonte: Autoria Própria, 2026.

5.2 Diagrama de Classe

Apresenta a estrutura do sistema, demonstrando as classes, atributos, métodos e relacionamentos responsáveis pelo funcionamento da aplicação.

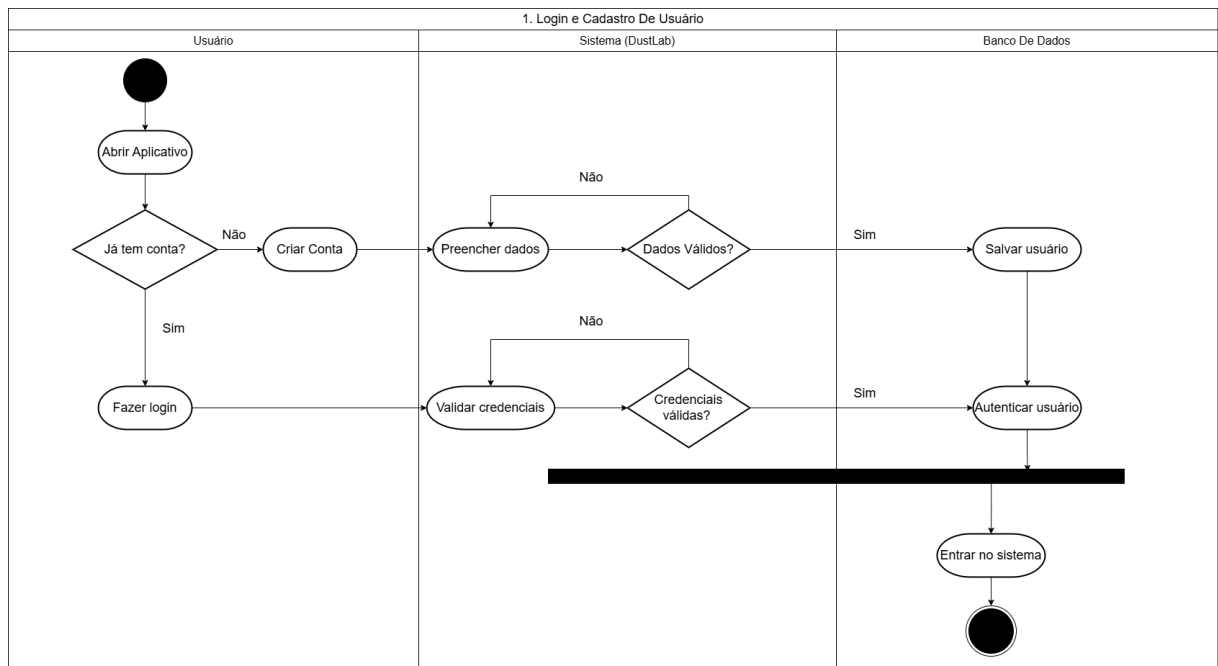


Fonte: Autoria Própria, 2025.

5.3 Diagrama de Atividade

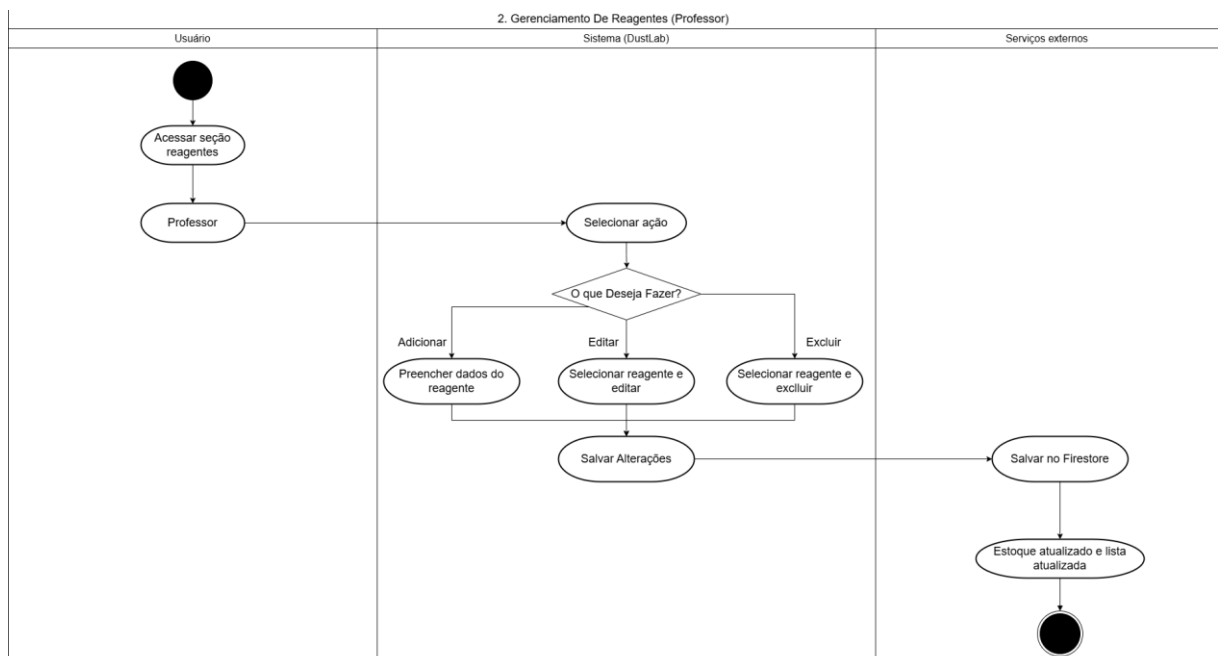
Demonstram o fluxo de execução das principais operações, incluindo login, cadastro, gerenciamento de reagentes, utilização da inteligência artificial, anotações, notificações e dashboard.

Diagrama 3 - Diagrama de Atividade - Login e Cadastro



Fonte: Autoria Própria, 2026.

Diagrama 4 - Diagrama de Atividade –Gerenciamento de Reagentes (Professor)



Fonte: Autoria Própria, 2026.

Diagrama 5 - Diagrama de Atividade –Gerenciamento de Reagentes (Aluno)

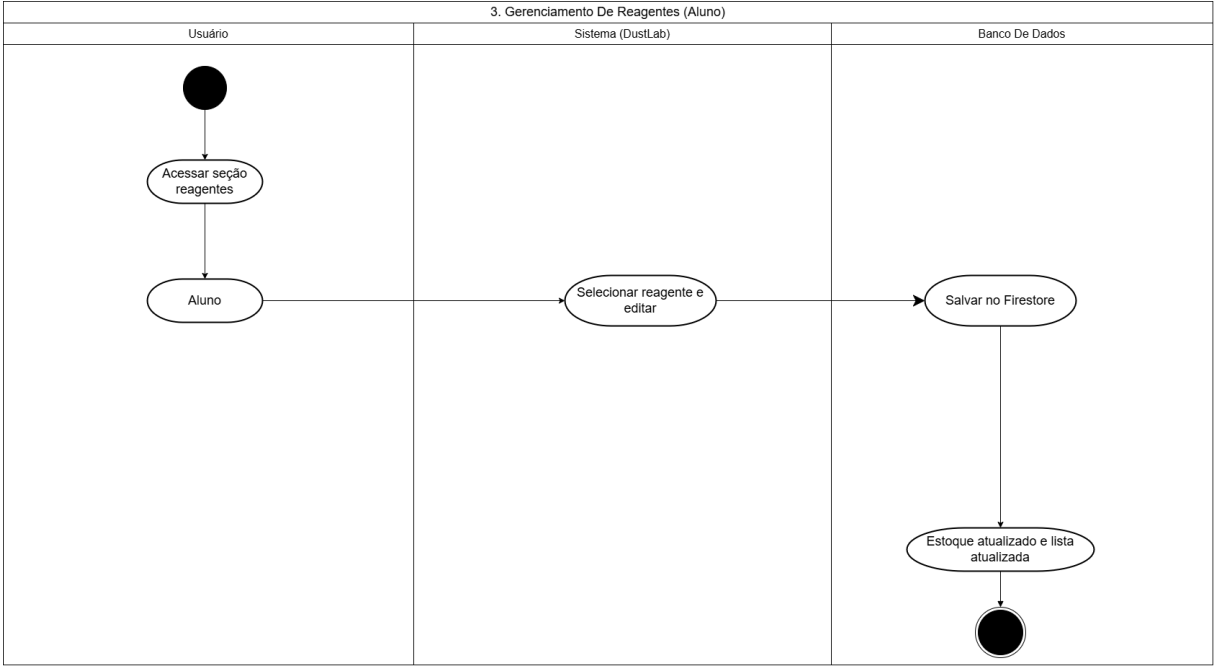
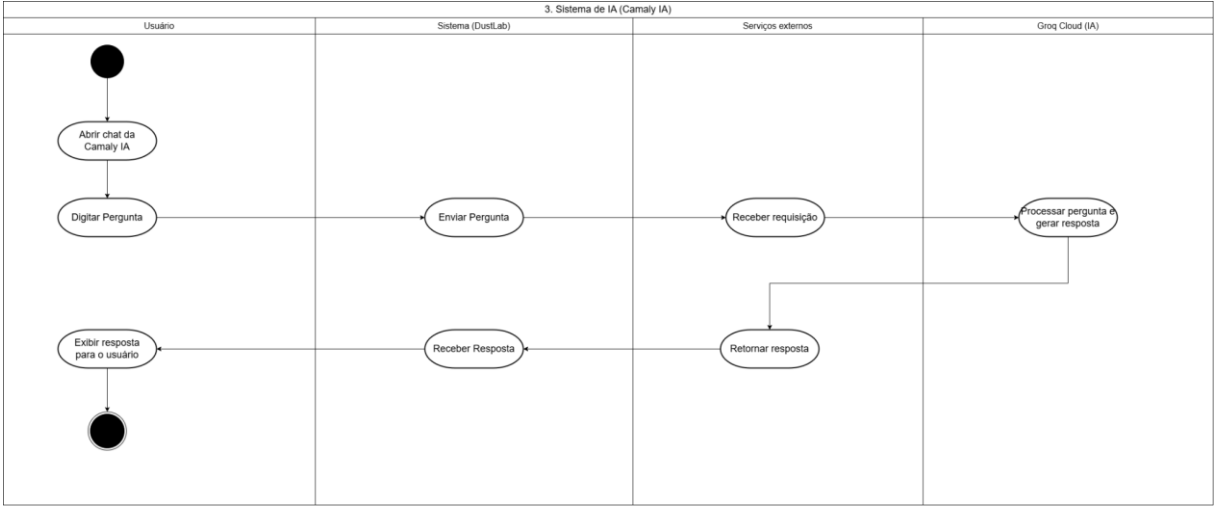
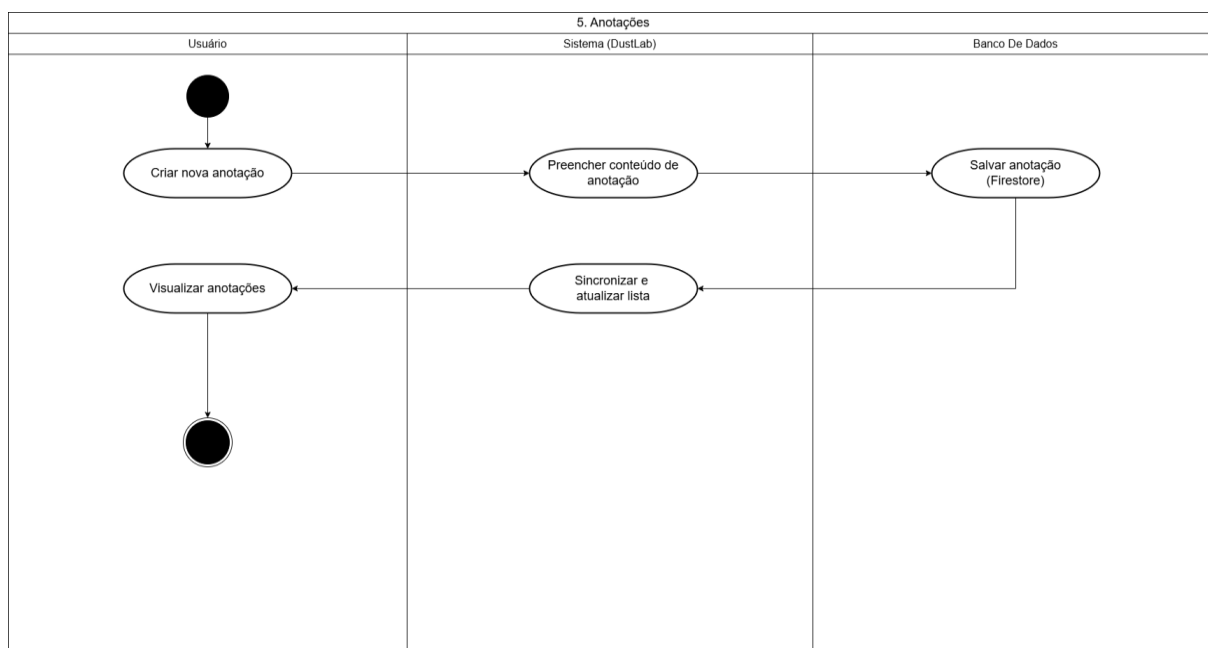


Diagrama 6 - Diagrama de Atividade – Sistema de IA



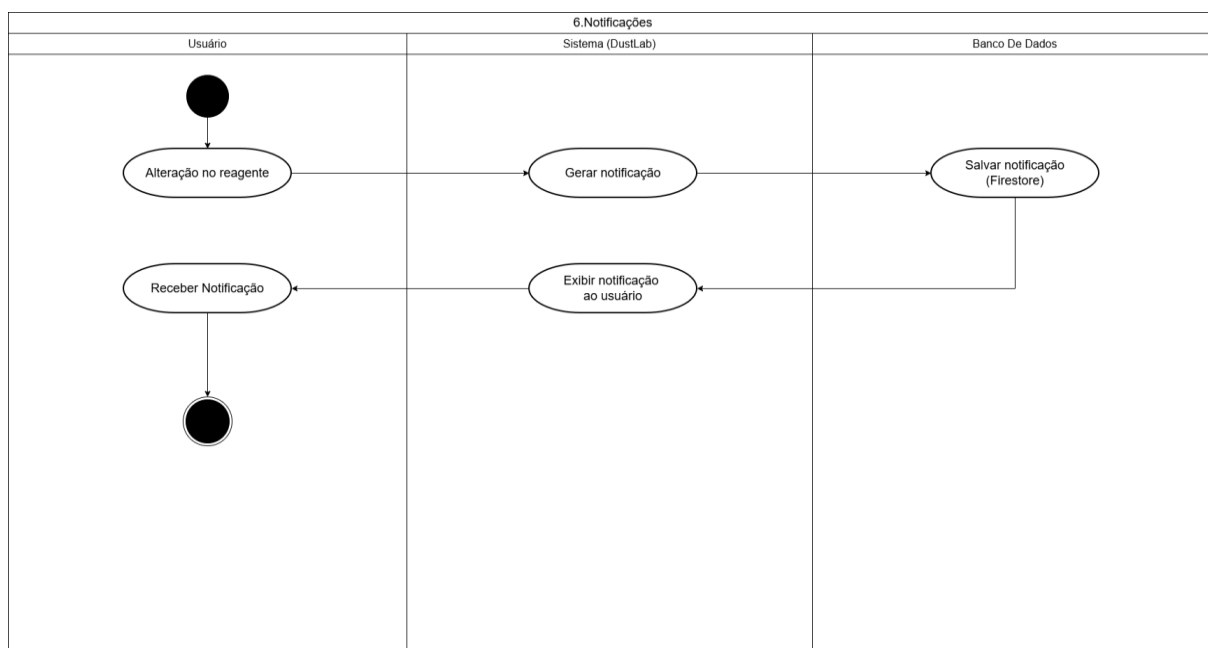
Fonte: Autoria Própria, 2026.

Diagrama 7 - Diagrama de Atividade – Anotações



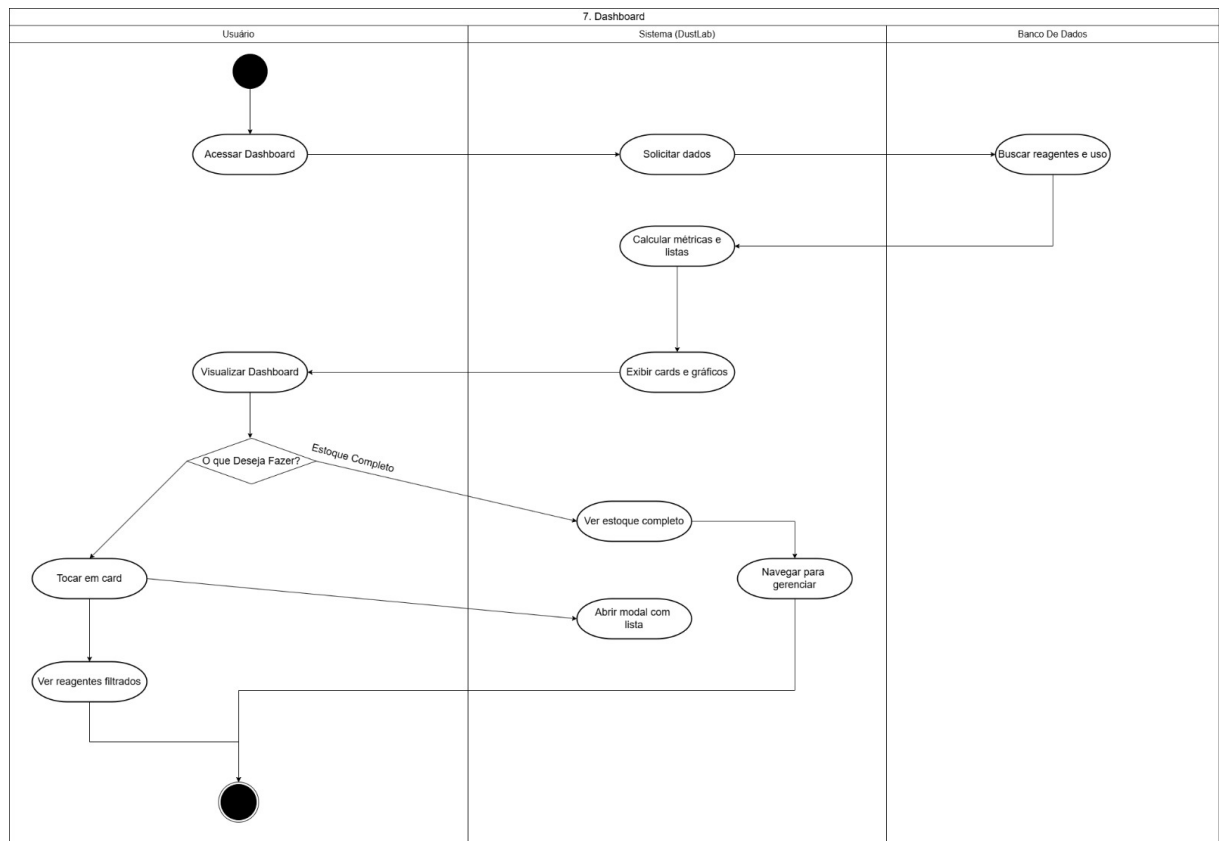
Fonte: Autoria Própria, 2026

Diagrama 8 - Diagrama de Atividade – Notificações



Fonte: Autoria Própria, 2026

Diagrama 9 - Diagrama de Atividade – Dashboard

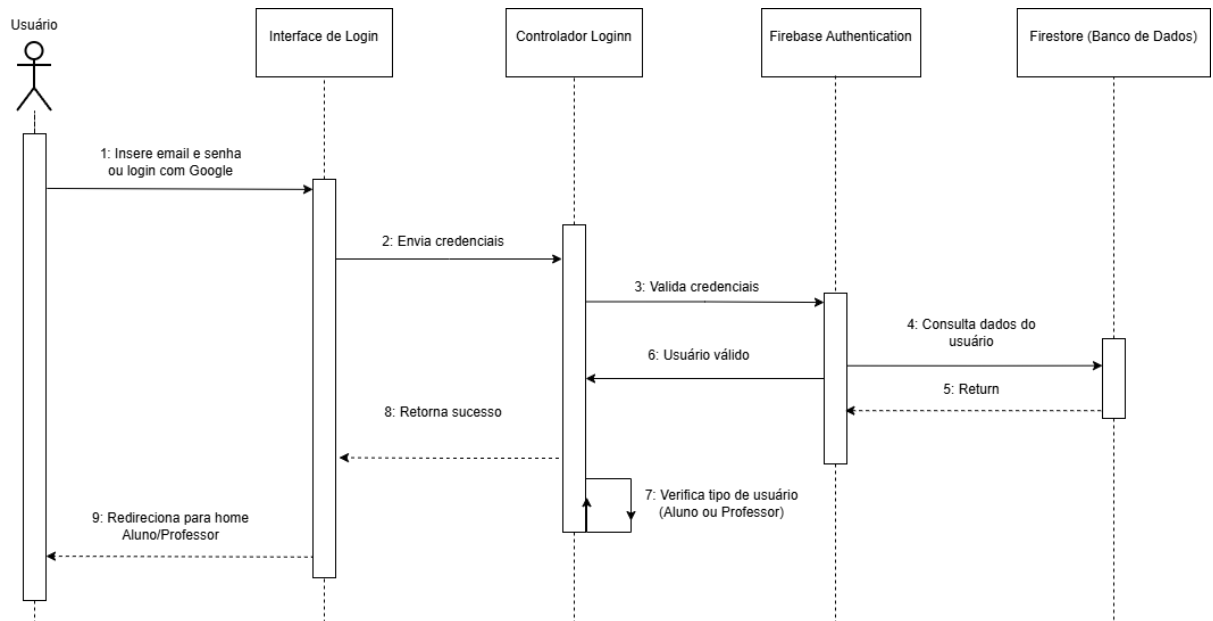


Fonte: Autoria Própria, 2026

5.4 Diagrama de Sequência

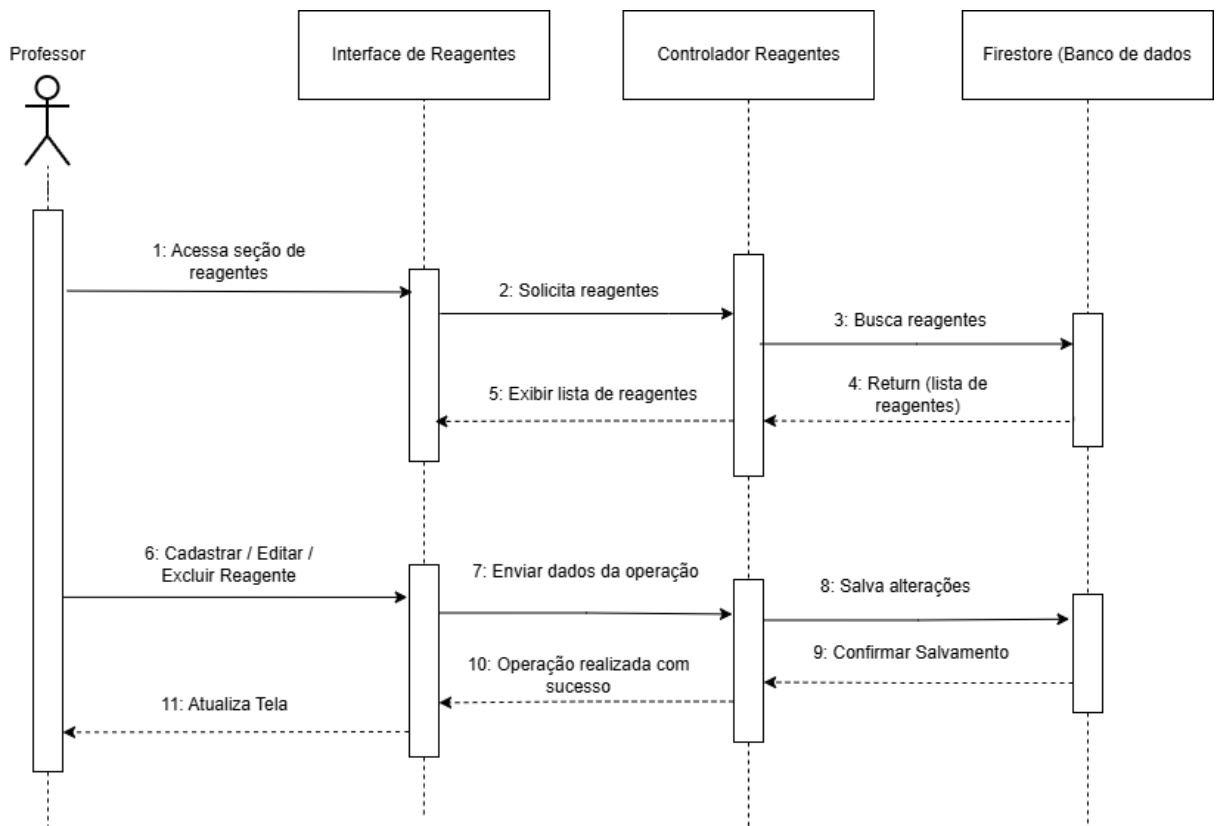
Ilustram a troca de mensagens entre usuário, interface, banco de dados e serviços do sistema durante a execução das funcionalidades, evidenciando a ordem das operações realizadas.

Diagrama 10 - Diagrama de Sequência - Login e Cadastro



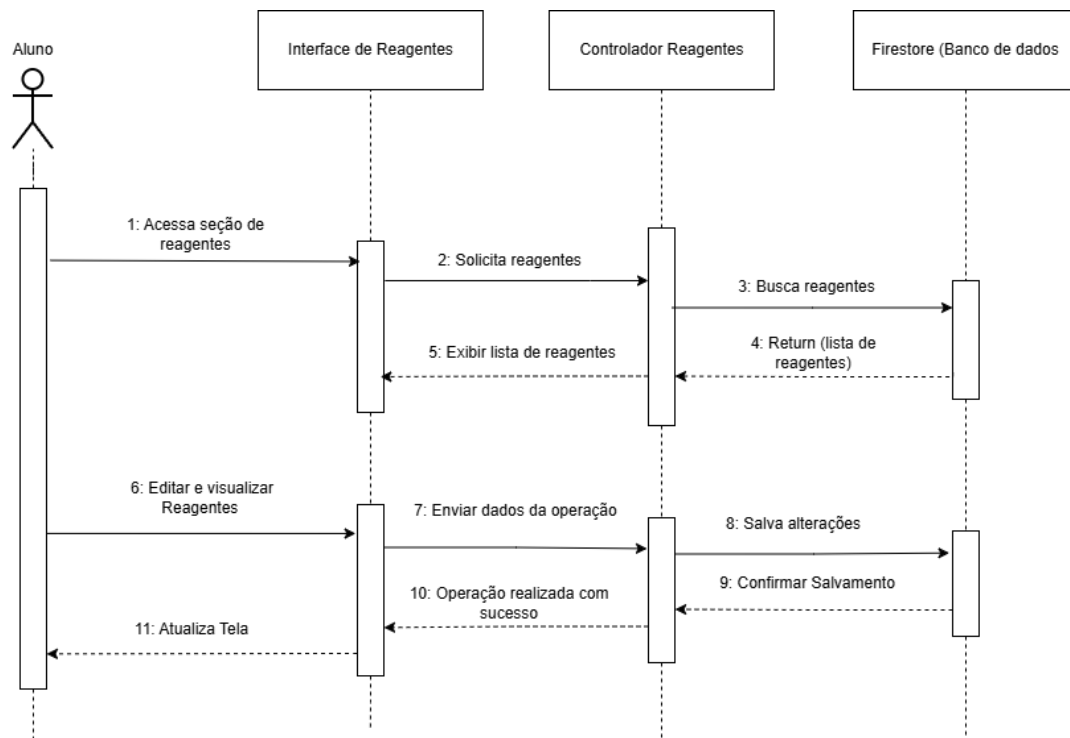
Fonte: Autoria Própria, 2026.

Diagrama 11 - Diagrama de Sequência - Gerenciamento de Reagentes (Professor)



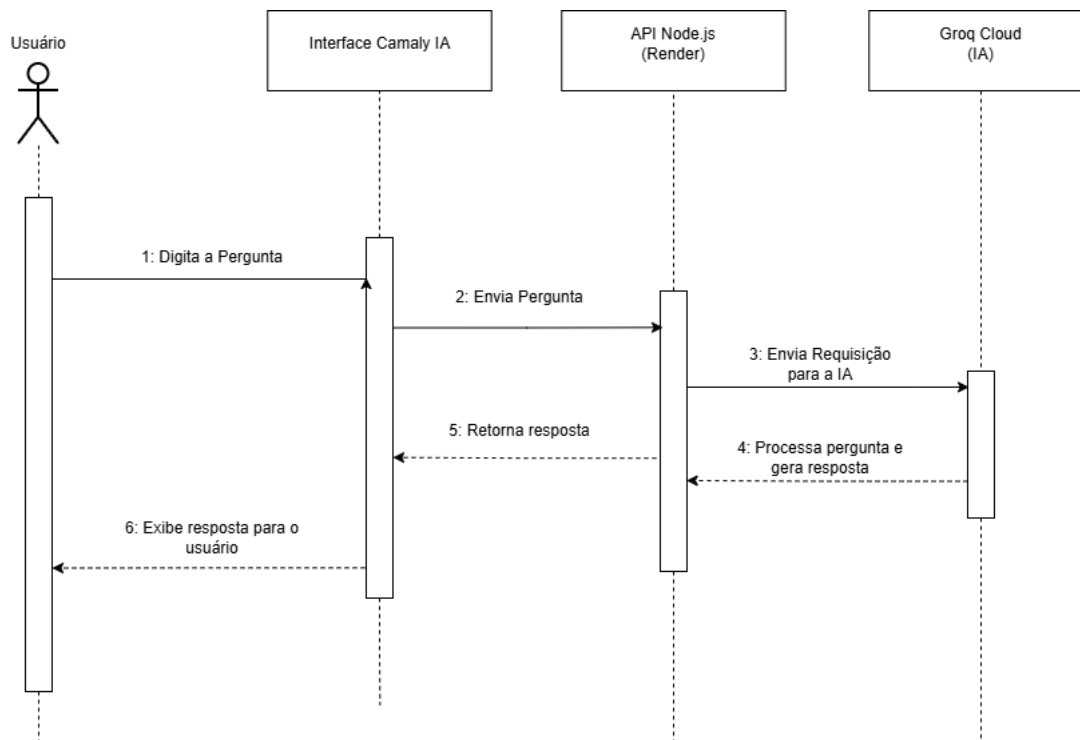
Fonte: Autoria Própria, 2026.

Diagrama 12 - Diagrama de Sequência - Gerenciamento de Reagentes (Aluno)



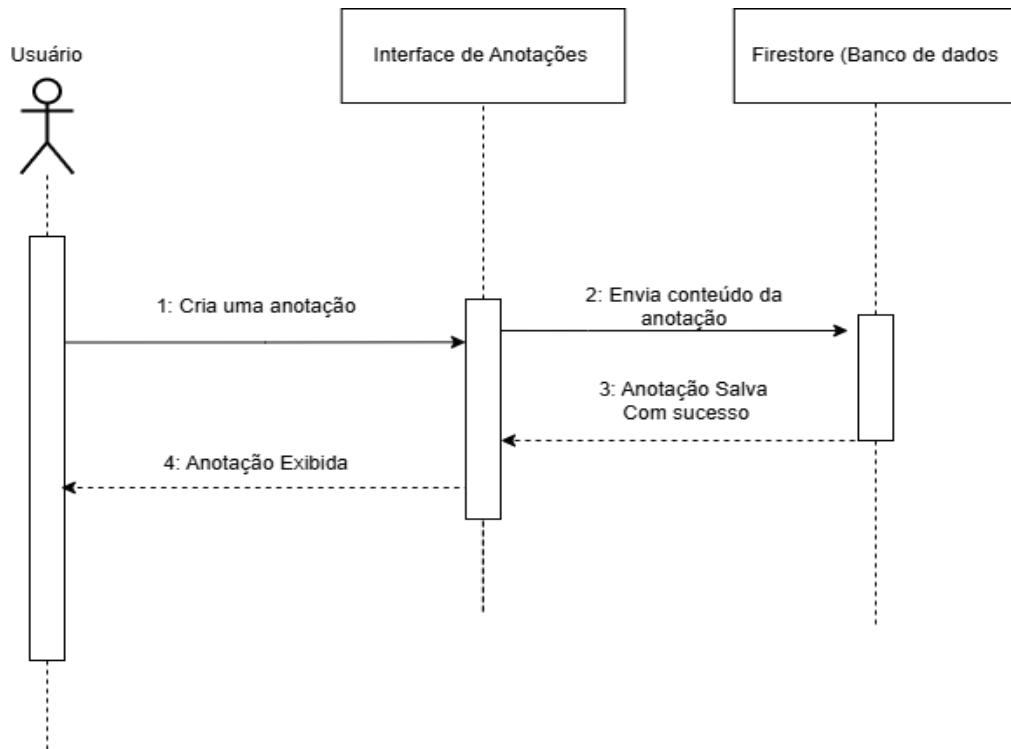
Fonte: Autoria Própria, 2026.

Diagrama 13 - Diagrama de Sequência - Camaly IA



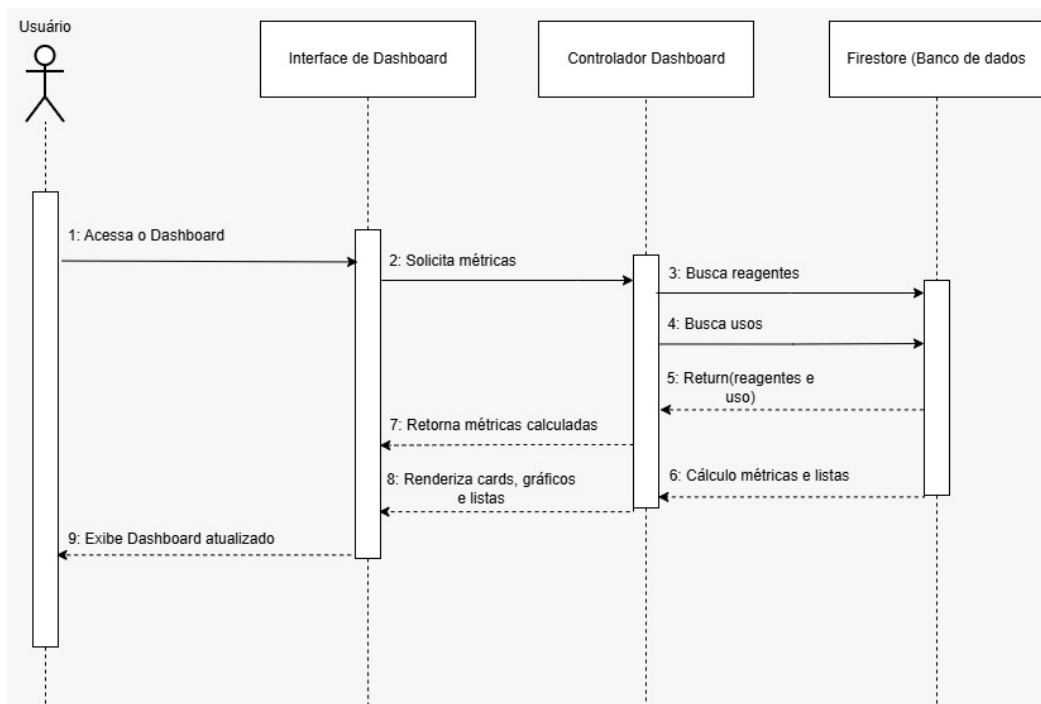
Fonte: Autoria Própria, 2026.

Diagrama 14 - Diagrama de Sequência - Anotações



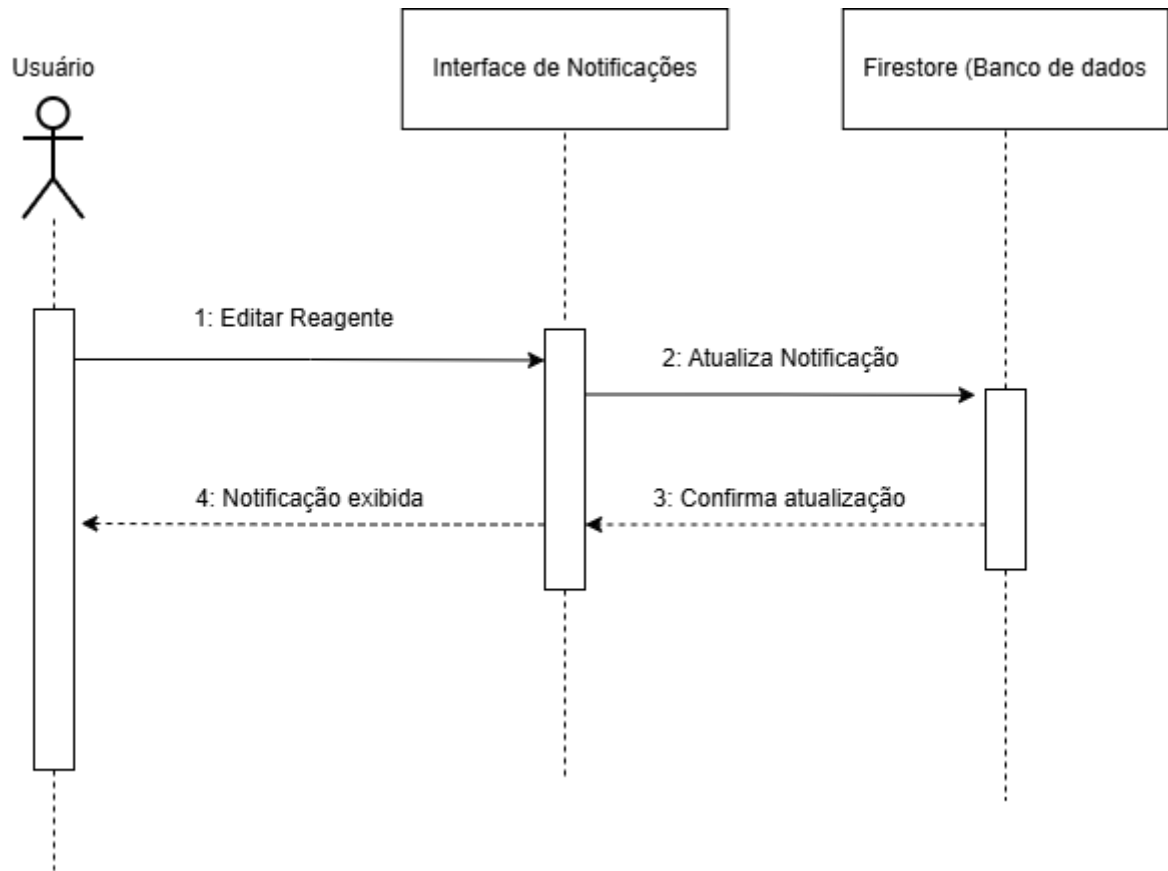
Fonte: Autoria Própria, 2026.

Diagrama 15 - Diagrama de Sequência - Dashboard



Fonte: Autoria Própria, 2026.

Diagrama 16 - Diagrama de Sequência - Notificações



Fonte: Autoria Própria, 2026.

6 BANCO DE DADOS

6.1.1 Dicionário de Dados

O dicionário de dados é uma ferramenta essencial para documentar a estrutura lógica do banco de dados utilizado no projeto DustLab. Ele apresenta, de forma clara e organizada, as tabelas criadas, os campos existentes em cada uma delas, os tipos de dados, obrigatoriedades e as descrições das funcionalidades de cada campo.

Tabela 5 - Dicionário de Dados - usuários

usuários					
Atributo	Tamanho/ Comprimento	Tipo	Restrições de Domínio	Valor Padrão	Descrição
uid		String	PK / NOT NULL		Chave Primária — ID gerado automaticamente pelo Firebase Auth
nome	100 bytes	String	NOT NULL		Nome completo do usuário
email	150 bytes	String	NOT NULL		E-mail de autenticação da conta
tipoUsuario	20 bytes	String	NOT NULL		Tipo de conta: 'professor' ou 'aluno'
turma	20 bytes	String			Turma do aluno (ex: '1º Ano'). Não se aplica ao professor
fotoPerfil		String			URL da imagem de perfil armazenada no Firebase Storage
status	10 bytes	String	NOT NULL	Ativo	Situação da conta: 'Ativo' ou 'Inativo'
alunos	4 bytes	Number		0	Quantidade de alunos vinculados. Exclusivo do professor
disciplina	80 bytes	String			Disciplina lecionada. Exclusivo do professor
criadoEm		Timestamp	NOT NULL		Data e hora de criação da conta no sistema

Fonte: Autoria Própria, 2026.

Tabela 6 - Dicionário de Dados - reagentes

reagentes					
Atributo	Tamanho/ Comprimento	Tipo	Restrições de Domínio	Valor Padrão	Descrição
id		String	PK / NOT NULL		Chave Primária — ID gerado automaticamente pelo Firestore
nomeReagente	150 bytes	String	NOT NULL		Nome completo do reagente químico
categoria	60 bytes	String	NOT NULL		Classificação química (ex: Ácido, Base, Sal, Solvente)
concentracao	60 bytes	String			Concentração do reagente (ex: '98%', '0,1 mol/L')
quantidadeDisponivel	8 bytes	Number	NOT NULL	0	Quantidade atual disponível em estoque
unidadeMedida	10 bytes	String	NOT NULL	g	Unidade de medida (g, mL, L, kg)
validade	30 bytes	String			Data de validade do reagente
localizacao	80 bytes	String			Localização física do reagente no laboratório
embalagem	60 bytes	String			Tipo e capacidade da embalagem
formula	30 bytes	String			Fórmula química do reagente (ex: H ₂ SO ₄)
atualizadoEm		Timestamp	NOT NULL		Data e hora da última atualização do registro

Fonte: Autoria Própria, 2026.

Tabela 7 - Dicionário de Dados - usoReagentes

Atributo	Tamanho/ Comprimento	Tipo	Restrições de Domínio	Valor Padrão	Descrição
id		String	PK / NOT NULL		Chave Primária — ID gerado automaticamente pelo Firestore
alunoId		String	FK / NOT NULL		Chave Estrangeira — referência ao documento em usuarios
alunoNome	100 bytes	String	NOT NULL		Nome do aluno no momento do registro
turma	20 bytes	String			Turma do aluno no momento do registro
reagentId		String	FK / NOT NULL		Chave Estrangeira — referência ao documento em reagentes
nomeReagente	150 bytes	String	NOT NULL		Nome do reagente utilizado
quantidadeUsada	8 bytes	Number	NOT NULL		Quantidade do reagente efetivamente utilizada
unidade	10 bytes	String	NOT NULL		Unidade de medida da quantidade usada
criadoEm		Timestamp	NOT NULL		Data e hora em que o uso foi registrado

Fonte: Autoria Própria, 2026.

Tabela 8 - Dicionário de Dados - notificações

notificações					
Atributo	Tamanho/ Comprimento	Tipo	Restrições de Domínio	Valor Padrão	Descrição
id		String	PK / NOT NULL		Chave Primária — ID gerado automaticamente pelo Firestore
tipo	40 bytes	String	NOT NULL		Tipo da notificação (ex: 'uso_reagente', 'estoque_critico')
titulo	100 bytes	String	NOT NULL		Título exibido na notificação
mensagem	500 bytes	String	NOT NULL		Texto completo da notificação
usuarioId		String	FK / NOT NULL		Chave Estrangeira — referência ao documento em usuarios
usuarioNome	100 bytes	String	NOT NULL		Nome do usuário que gerou a notificação
turma	20 bytes	String			Turma relacionada à notificação
reagentId		String	FK		Chave Estrangeira — referência ao documento em reagentes
nomeReagente	150 bytes	String			Nome do reagente relacionado (quando aplicável)
quantidadeUsada	8 bytes	Number			Quantidade usada que gerou a notificação
unidadeMedida	10 bytes	String			Unidade de medida da quantidade
criadoEm		Timestamp	NOT NULL		Data e hora de criação da notificação

Fonte: Autoria Própria, 2026.

Tabela 9 - Dicionário de Dados - anotações

anotações					
Atributo	Tamanho/ Comprimento	Tipo	Restrições de Domínio	Valor Padrão	Descrição
id		String	PK / NOT NULL		Chave Primária — ID gerado automaticamente pelo Firestore
userId		String	FK / NOT NULL		Chave Estrangeira — herdado do documento pai em usuarios
titulo	100 bytes	String	NOT NULL		Título da anotação criada pelo usuário
conteudo	2000 bytes	String	NOT NULL		Texto completo da anotação
criadoEm		Timestamp	NOT NULL		Data e hora de criação da anotação
editadoEm		Timestamp			Data e hora da última edição da anotação

Fonte: Autoria Própria, 2026.

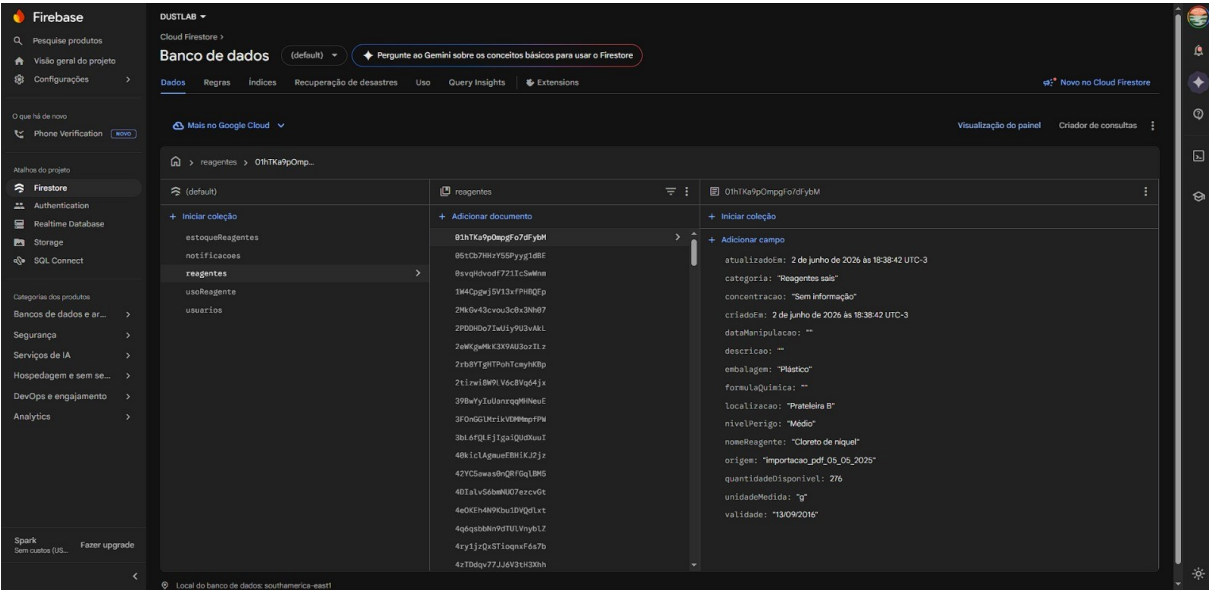
Tabela 10 - Dicionário de Dados - estoque reagentes

estoqueReagentes					
Atributo	Tamanho/ Comprimento	Tipo	Restrições de Domínio	Valor Padrão	Descrição
id		String	PK / NOT NULL		Chave Primária — ID gerado automaticamente pelo Firestore
reagentId		String	FK / NOT NULL		Chave Estrangeira — referência ao documento em reagentes
quantidade	8 bytes	Number	NOT NULL		Quantidade registrada no controle histórico de estoque
unidade	10 bytes	String	NOT NULL		Unidade de medida
registradoEm		Timestamp	NOT NULL		Data e hora do registro de estoque
professorId		String	FK / NOT NULL		Chave Estrangeira — referência ao professor responsável em usuarios

Fonte: Autoria Própria, 2026.

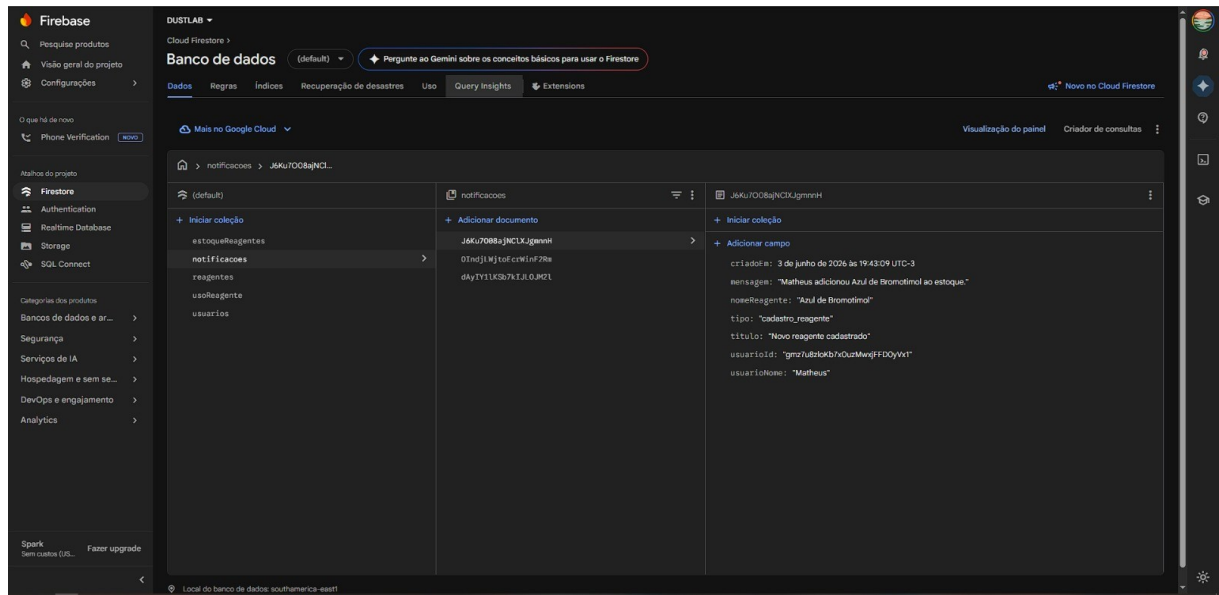
6.2 Estrutura das Coleções Firebase

Tabela 11 - Coleção - reagentes



Fonte: Autoria Própria, 2026.

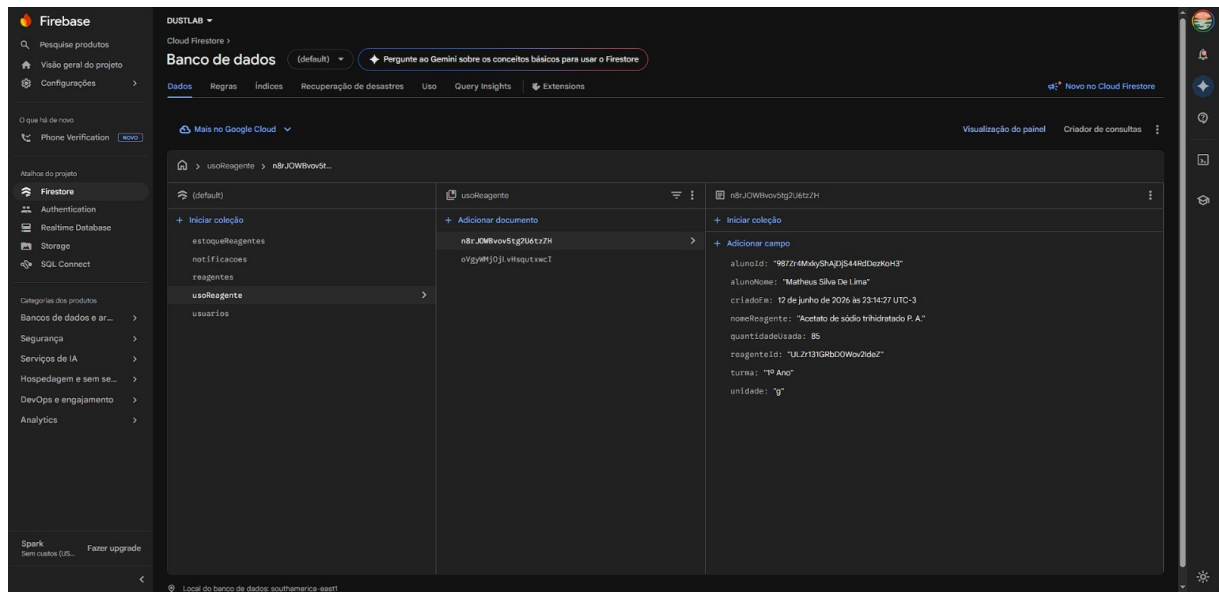
Tabela 12 - Coleção - notificações



Collection	Document ID	Fields
notifications	J6Ku7008qNCLXjgmwH	- mensagem: "Matheus adicionou Azul de Bromatimol ao estoque." - nomeReagente: "Azul de Bromatimol" - tipo: "cadastro_reagente" - titulo: "Novo reagente cadastrado" - usuarioId: "gmz7ulok6b7y0uMweqFF0dyvvt" - usuarioNome: "Matheus"

Fonte: Autoria Própria, 2026.

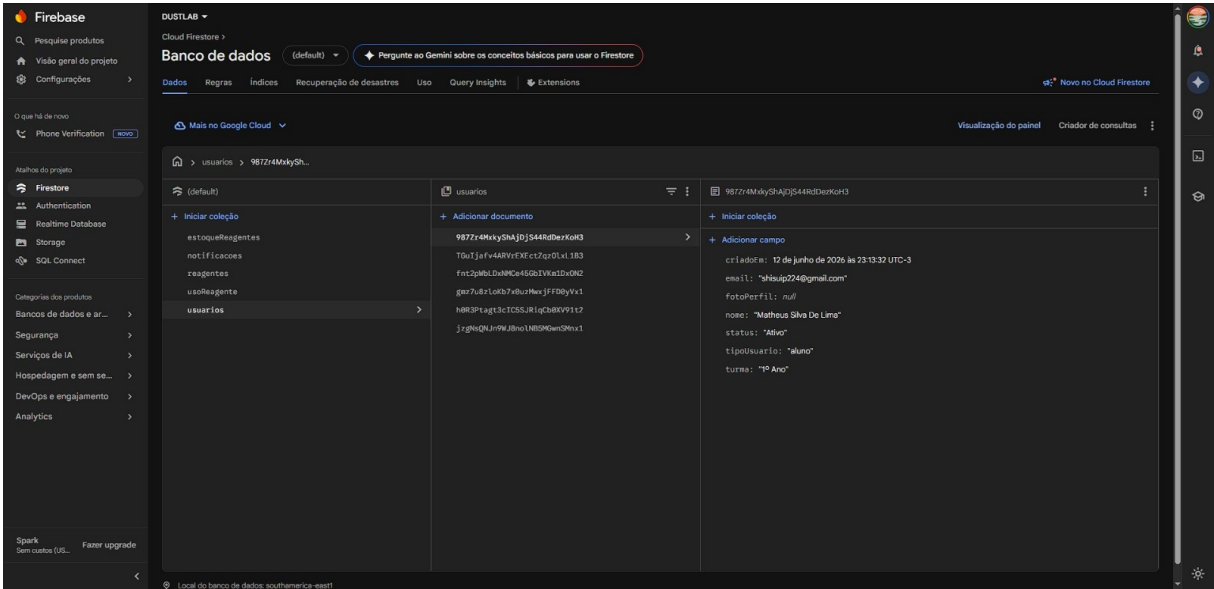
Tabela 13 - Coleção - usoreagentes



Collection	Document ID	Fields
usoreagentes	n8rJOWBvov5tp2J6tzZH	- alunoId: "987z4Mdy5hAJ55448tDeokH3" - alunoNome: "Matheus Silva De Lima" - criadoEm: "12 de junho de 2026 às 23:14:27 UTC-3" - nomeReagente: "Acetato de sódio trihidratado P.A." - quantidade: 85 - reagenteId: "ULz13tGrb0OWov2idaz" - turno: "1ª Ano" - unidade: "g"

Fonte: Autoria Própria, 2026.

Tabela 14 - Coleção - usuários



Fonte: Autoria Própria, 2026.

7 CONCLUSÃO

O desenvolvimento do DustLab demonstrou que a tecnologia pode ser uma importante aliada na organização e no gerenciamento de reagentes químicos em ambientes educacionais. A plataforma oferece uma solução prática para reduzir desperdícios, otimizar o controle de estoque e aumentar a segurança no armazenamento e na utilização desses materiais, proporcionando uma gestão mais eficiente e organizada dos laboratórios.

Além de atender às necessidades identificadas durante a pesquisa e o planejamento do projeto, o DustLab integra funcionalidades como gerenciamento de reagentes, controle de movimentações, sistema de anotações, notificações, leitura por QR Code e a assistente virtual Camaly IA, tornando a experiência dos usuários mais completa e intuitiva. O projeto também possibilitou à equipe colocar em prática os conhecimentos adquiridos ao longo do curso, aplicando conceitos de desenvolvimento mobile, banco de dados, integração de APIs, inteligência artificial, design de interfaces e documentação técnica.

Como perspectiva futura, pretende-se ampliar as funcionalidades do sistema, implementar novos recursos de automação, aperfeiçoar a inteligência artificial e disponibilizar a plataforma para um número maior de instituições de ensino, contribuindo para a modernização e a transformação digital dos laboratórios educacionais.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Joyce Mykaelle Rodrigues de. Gerenciamento de produtos químicos no laboratório de ensino em engenharia química - LEEQ. 2023. 59 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2023. Disponível em: <https://www.repositorio.ufal.br/handle/123456789/11885>. Acesso em: 20 jun. 2026.

GUEDES, Davi Ramaciotti et al. Reorganização do controle de estoque de produtos químicos da Etec 056 de acordo com as normas de segurança atuais. 2024. Monografia (Curso Técnico em Química Integrado ao Médio) – ETEC Coronel Fernando Febeliano da Costa, Piracicaba, 2024. Disponível em: <https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/30617>. Acesso em: 20 jun. 2026.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 17160:2024: Armazenamento seguro de produtos químicos. Rio de Janeiro: ABNT, 2024. Disponível em: <https://www.chemicalrisk.com.br/abnt-nbr-17160/>. Acesso em: 23 jun. 2026.

JARDIM, Wilson de Figueiredo. Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de ensino e pesquisa. Química Nova, Campinas, v. 21, n. 5, p. 671-676, set./out. 1998. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/Z46dkYrT5zpVmFYtYLyhYjh/>. Acesso em: 23 jun. 2026.

CONFIENCE. Controle de estoque de reagentes no laboratório. [S. l.], 5 set. 2025. Disponível em: <https://www.confience.io/pt/blog/controle-de-estoque-de-reagentes-no-laboratorio>. Acesso em: 23 jun. 2026.

APÊNDICE A – PESQUISA DE CAMPO

Este apêndice apresenta o formulário utilizado na pesquisa de campo realizada com estudantes e professores da Etec de Sapopemba. O objetivo da pesquisa foi identificar as maiores dificuldades enfrentadas no processo de organização de estoque de reagentes químicos em processos laboratoriais.

Perguntas do Formulário

Abaixo estão as perguntas que compuseram o formulário:



Pesquisa de campo TCC - One click

A ideia do projeto é criar um app para organizar estoques químicos, indicar restrições, controlar quantidades e validade, e enviar alertas para reposição.

* Indica uma pergunta obrigatória

Qual o seu nome ? *

Sua resposta _____

De qual instituição você é? *

Sua resposta _____

Qual é o seu cargo ou função? *

☐ Técnico(a) de laboratório

☐ Coordenador(a) de laboratório

☐ Aluno (a)

☐ Outro: _____

Você já usou reagentes químicos em suas aulas ou pesquisas? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

Como você costuma acompanhar os reagentes que usa durante as aulas ou pesquisas? *

- ☐ Não acompanho, só uso quando preciso
- ☐ Pergunto para o professor ou técnico do laboratório
- ☐ Não sei como acompanhar
- ☐ Outro: _____

Já aconteceu de você precisar de um reagente e ele não estar disponível no laboratório? *

- ☐ Sim, várias vezes
- ☐ Sim, algumas vezes
- ☐ Não, nunca aconteceu

Você acha que seria útil ter um aplicativo que avisa quando os reagentes estão acabando no laboratório? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

Qual dessas funcionalidades você acha mais útil em um aplicativo de controle de reagentes? *

- ☐ Receber alertas quando o reagente estiver acabando
- ☐ Ver quais reagentes estão sendo mais usados
- ☐ Anotar os reagentes que usei
- ☐ Todos
- ☐ Outro: _____

O que é mais importante para você em um aplicativo: *

- ☐ Que seja fácil de usar
- ☐ Que tenha muitas funcionalidades
- ☐ Que seja rápido e direto
- ☐ Outro: _____

Tem alguma sugestão de funcionalidade que você acha importante para o aplicativo de controle de reagentes?

Sua resposta _____

Qual é a maior dificuldade que você encontra quando precisa usar reagentes no laboratório? *

Sua resposta _____

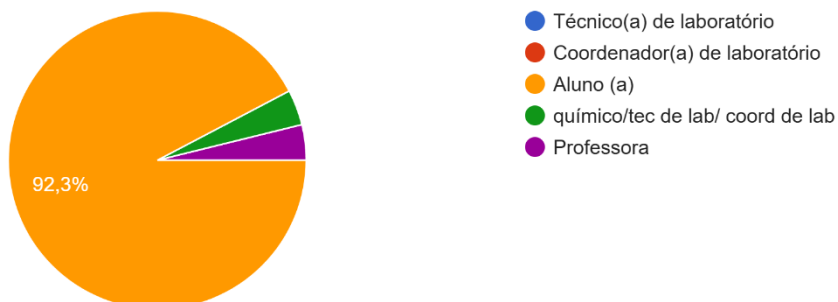
Em uma escala de 1 a 5 o quanto esse aplicativo seria útil para você ? *

- | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

Resultados Obtidos

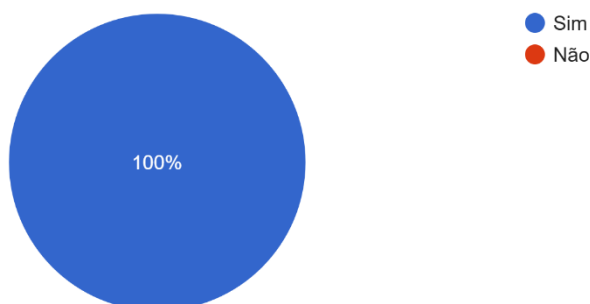
Qual é o seu cargo ou função?

26 respostas



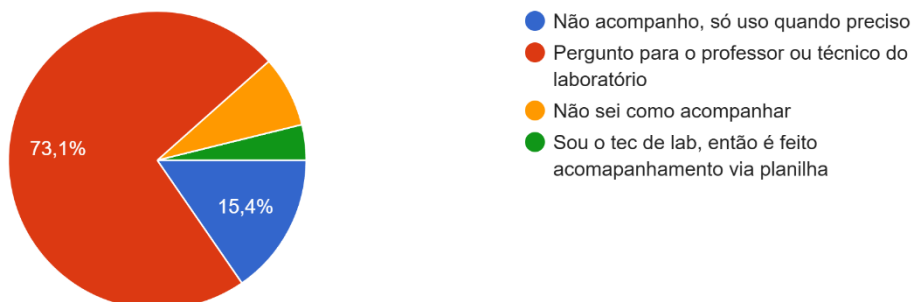
Você já usou reagentes químicos em suas aulas ou pesquisas?

26 respostas



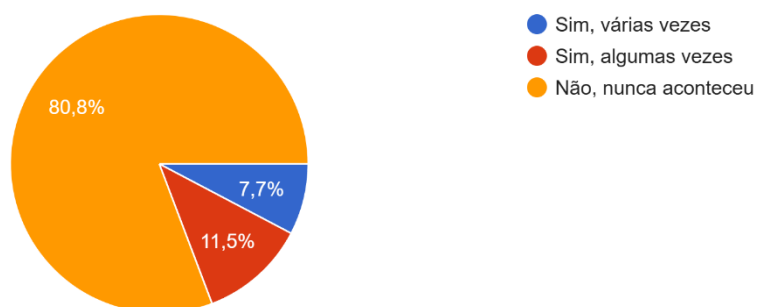
Como você costuma acompanhar os reagentes que usa durante as aulas ou pesquisas?

26 respostas



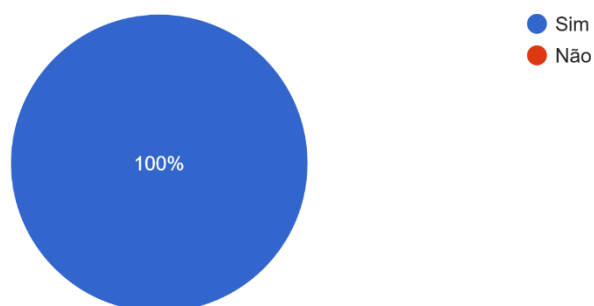
Já aconteceu de você precisar de um reagente e ele não estar disponível no laboratório?

26 respostas



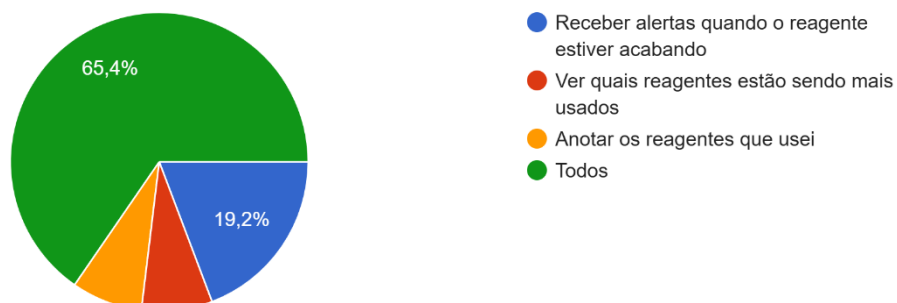
Você acha que seria útil ter um aplicativo que avisa quando os reagentes estão acabando no laboratório?

26 respostas



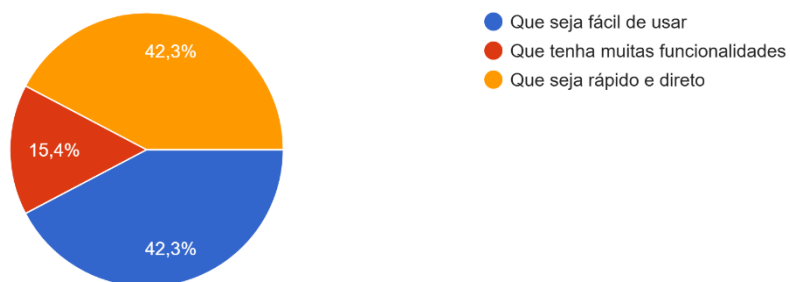
Qual dessas funcionalidades você acha mais útil em um aplicativo de controle de reagentes?

26 respostas



O que é mais importante para você em um aplicativo:

26 respostas



Em uma escala de 1 a 5 o quanto esse aplicativo seria útil para você ?

26 respostas

