STRATEGICS: DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA PARA GESTÃO E RASTREABILIDADE DE JABUTICABA PARA PRODUTORES RURAIS

GUSTAVO RUFINO MANSUR[1], GABRYEL DOS SANTOS RICKHEIM GOMES[2], BRENO LISI ROMANO[3]

[1] Graduando em Bacharelado em Ciência da Computação, Campus São João da Boa Vista, gustavo.mansur@aluno.ifsp.edu.br
[2] Graduando em Bacharelado em Ciência da Computação, Campus São João da Boa Vista, gabryel.r@aluno.ifsp.edu.br
[3] Professor EBTT, Câmpus São João da Boa Vista, blromano@ifsp.edu.br
Área de conhecimento (Tabela CNPq): 1.03.03.04-9 Sistemas de Informação

RESUMO: Diante da necessidade de atender às exigências da ANVISA, que estabelece a obrigatoriedade de manter a rastreabilidade dos produtos alimentícios, este artigo busca apresentar o processo de desenvolvimento da ferramenta *Strategics*, um sistema de gestão e rastreabilidade para produtores rurais de jabuticaba. O sistema é responsável por gerenciar as plantações de jabuticaba de uma fazenda e providenciará à empresa um histórico de todas as operações realizadas sobre as suas frutas, bem como relatórios de rastreabilidade e de custos e receitas. Este artigo detalha o processo de desenvolvimento utilizando os *frameworks NestJs* e *ReactJs*, ferramentas auxiliares, artefatos desenvolvidos e demonstração das funcionalidades inicialmente planejadas em funcionamento, além de funcionalidades não inicialmente planejadas.

PALAVRAS-CHAVE: engenharia de *software*; desenvolvimento *web*; produção agrícola; nestjs; reactjs;

STRATEGICS: DEVELOPMENT OF A MANAGEMENT AND TRACKING TOOL FOR JABUTICABA PRODUCERS

ABSTRACT: In response to the need to comply with ANVISA requirements, which mandate the maintenance of traceability for food products, this article aims to present the development process of the *Strategics* tool, a management and traceability system for rural jabuticaba producers. The system is designed to manage jabuticaba plantations on a farm and will provide the company with a history of all operations performed on its fruits, as well as traceability reports and cost and revenue reports. This article will detail the development process utilizing the NestJs and ReactJs frameworks, discussing the technologies used, auxiliary tools, developed artifacts, and demonstration of the initially planned features as well as not initially planned ones.

KEYWORDS: software engineering; web development; agricultural productions; nestjs; reactjs;

INTRODUÇÃO

A necessidade de atender às exigências da Instrução Normativa Conjunta ANVISA-MAPA nº 02 (GOV.BR, 2018), que estabelece a obrigatoriedade de manter a rastreabilidade dos produtos alimentícios, tem levado as fazendas a buscar formas de se adaptar a essas novas demandas. Em resposta a essa necessidade, o Instituto Federal de São Paulo - Câmpus São João da Boa Vista propôs um projeto com o objetivo de auxiliar as fazendas da cidade de Casa Branca/SP e região no processo de rastreabilidade da jabuticaba. O projeto visa acompanhar todo o ciclo do fruto, registrando algumas informações desde o plantio e nutrição até a irrigação, colheita e venda do fruto. Permitindo assim seguir o passo a passo do processo e, com isso, a identificação de inconsistências durante o mesmo

(MEIRELLES, 2018).

A partir de reuniões presenciais com produtores de jabuticaba, no qual foram utilizadas técnicas de *brainstorming* e análise de documentos existentes, foram identificados requisitos que demandaram a a necessidade de se desenvolver uma ferramenta específica para registrar todas as operações realizadas no ciclo de produção, desde o plantio até a colheita. Esse levantamento de necessidades resultou no início do desenvolvimento do projeto *Strategics*, que busca proporcionar uma solução eficaz para a manutenção da rastreabilidade e a conformidade com as regulamentações vigentes.

MATERIAL E MÉTODOS

O processo de desenvolvimento do projeto utilizou metodologias ágeis, especificamente o Scrumban, para gerenciar a organização e a separação dos requisitos especificados pelos stakeholders, a serem desenvolvidos durante os períodos de desenvolvimento. O Scrumban é uma metodologia híbrida que combina aspectos do Scrum e Kanban, integrando a estrutura iterativa do Scrum com a flexibilidade de fluxo contínuo do Kanban. É usada para otimizar processos de desenvolvimento ágil, permitindo ajustes dinâmicos no trabalho. Segundo Ladas (2009), "Scrumban é ideal para equipes que buscam a eficiência de Kanban sem abandonar a disciplina de Scrum".
Para o desenvolvimento do *software*, foram empregados dois *frameworks (bibliotecas de código comum entre projetos)*: *ReactJs* para o *front-end* e *NestJs* para o *back-end*, ambas utilizando a linguagem TypeScript devido à sua forte tipificação.

ReactJs foi utilizado para criar as páginas da aplicação *web*, adotando a tecnologia de *single-page applications* para evitar o recarregamento da página a cada alteração. Este *framework* também permitiu a componentização da interface, dividindo o código em componentes reutilizáveis, o que facilitou a manutenção e a escalabilidade da aplicação (REACT, 2024).

No *back-end*, a escolha recaiu sobre o *NestJs* para o desenvolvimento de uma *API REST*, proporcionando uma estrutura modular para o código. Isso garantiu a organização, expansibilidade e legibilidade do sistema (NESTJS, 2024).

Para o desenvolvimento do sistema *Strategics*, foram consideradas as seguintes variáveis para a elaboração do software: requisitos funcionais, modelagem dos casos de uso, modelagem das classes e projeto do banco de dados. Embora estas etapas não sejam o foco deste artigo, é relevante mencionar que o banco de dados utilizado para o desenvolvimento prático do sistema encontra-se, parcialmente ilustrado na Figura 1, onde são apresentadas as tabelas, seus atributos e respectivos relacionamentos.

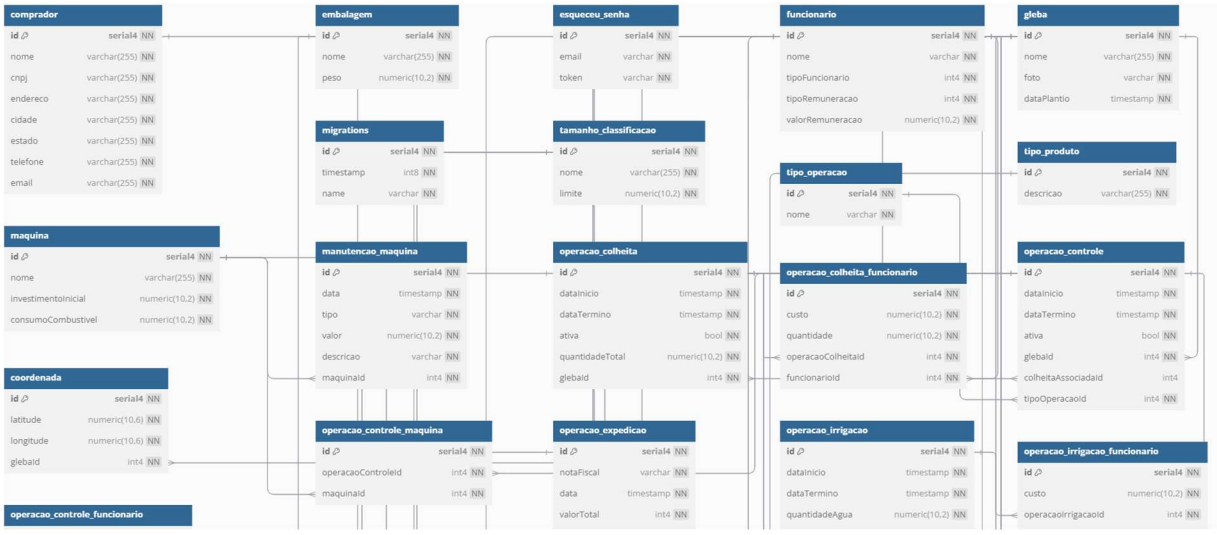

FIGURA 1. Diagrama Entidade-Relacionamento do banco de dados do projeto Strategics

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi desenvolvida a ferramenta *Strategics*, contando com um sistema de autenticação de usuário. A Figura 2 ilustra este processo.

A ferramenta também possui funcionalidades que permitem o registro e gerenciamento de:

- Glebas;
- Maquinário;
- Funcionários;
- Produtos;
- Classificações de tamanho de fruta;
- Classificações de tamanho de embalagem.

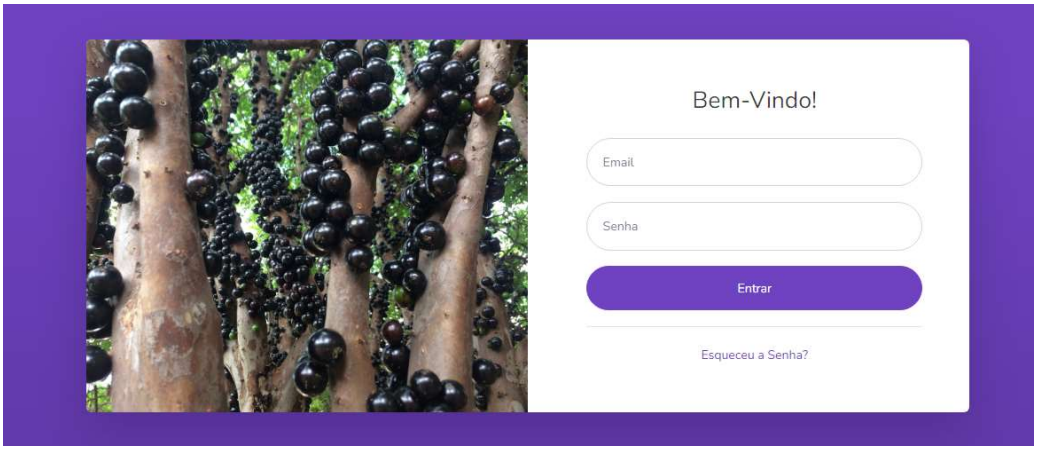

FIGURA 2. Página de autenticação de usuário.

A Figura 3 apresenta o processo de criação de uma nova Gleba e a Figura 4 mostra o gerenciamento das mesmas.

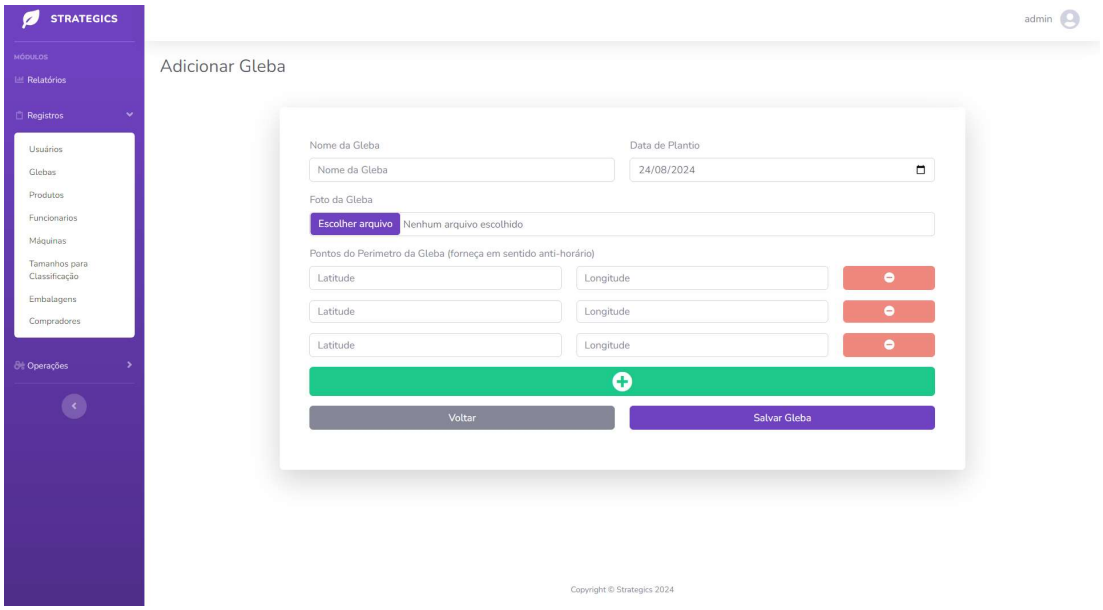

FIGURA 3. Página de adição de registro de glebas.

Além de abranger todo o processo de rastreabilidade da jabuticaba, a ferramenta *Strategics* considera as seguintes operações como essenciais para garantir a rastreabilidade completa do fruto:

- Nutrição;
- Irrigação;
- Controle de Pragas;
- Colheita;
- Pós-colheita;
- Expedição.

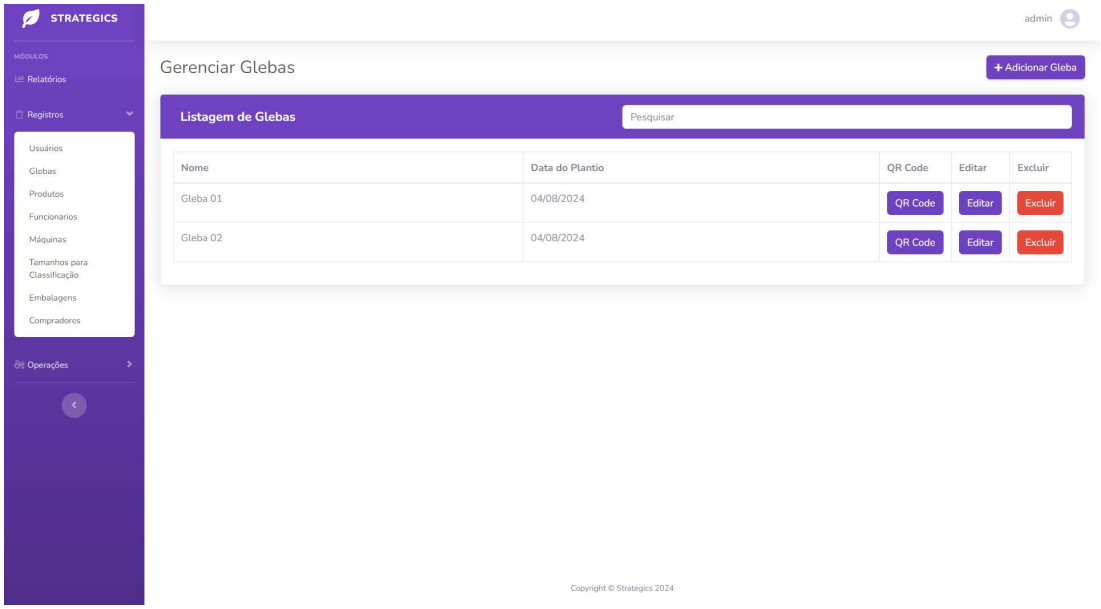

FIGURA 4. Página de gerenciamento de glebas.

Para ilustrar a funcionalidade do sistema, a Figura 5 mostra o processo de criação de uma nova operação de Nutrição, enquanto a Figura 6 detalha o gerenciamento e histórico desta operação. Na Figura 6, é possível observar que, além de adicionar, editar e excluir operações, também é possível finalizar uma operação. Ao selecionar a opção de finalizar, a operação é integrada ao processo de rastreabilidade atual do produto, permitindo seu acompanhamento contínuo.

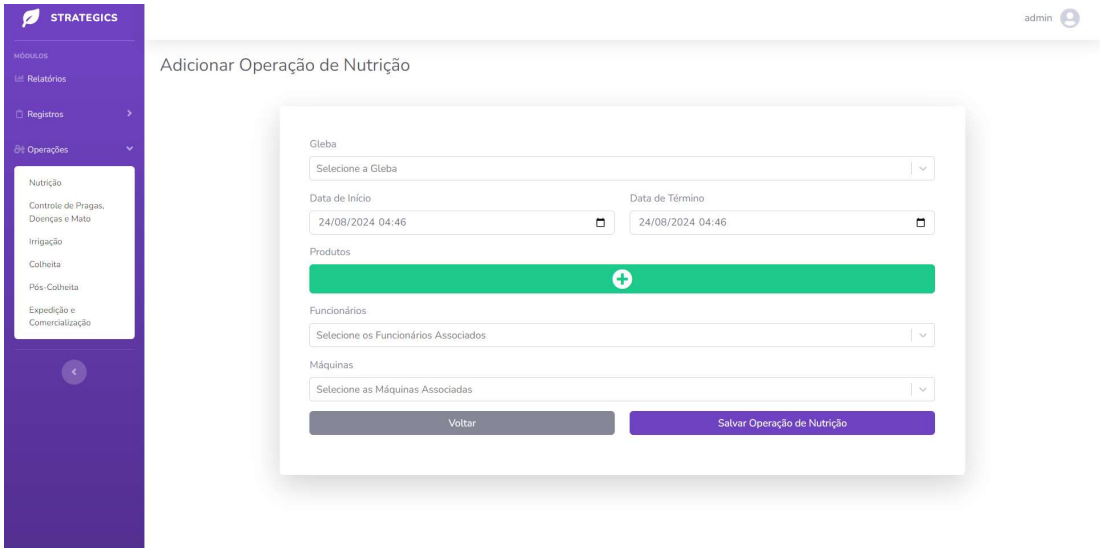

FIGURA 5. Página de adição de operação de nutrição.

A ferramenta também oferece a geração de um QR Code, que direciona para o fluxo de rastreabilidade da colheita, contendo informações sobre todas as operações pelas quais o fruto passou e que foram finalizadas. Adicionalmente, a ferramenta apresenta gráficos de custo e receita, com a capacidade de filtrar os dados de acordo com um período de tempo especificado pelo usuário. A Figura 7 ilustra a funcionalidade de expedição, que consolida o processo de rastreabilidade de um fruto. Nessa funcionalidade, todas as operações relacionadas ao fruto e que foram finalizadas são integradas ao processo de rastreabilidade. Para facilitar o acompanhamento por parte dos produtores de jabuticaba, a ferramenta permite a geração deste QR Code, que pode ser anexado às caixas de jabuticaba. Isso permite que o consumidor final acesse as informações completas sobre a rastreabilidade do produto.

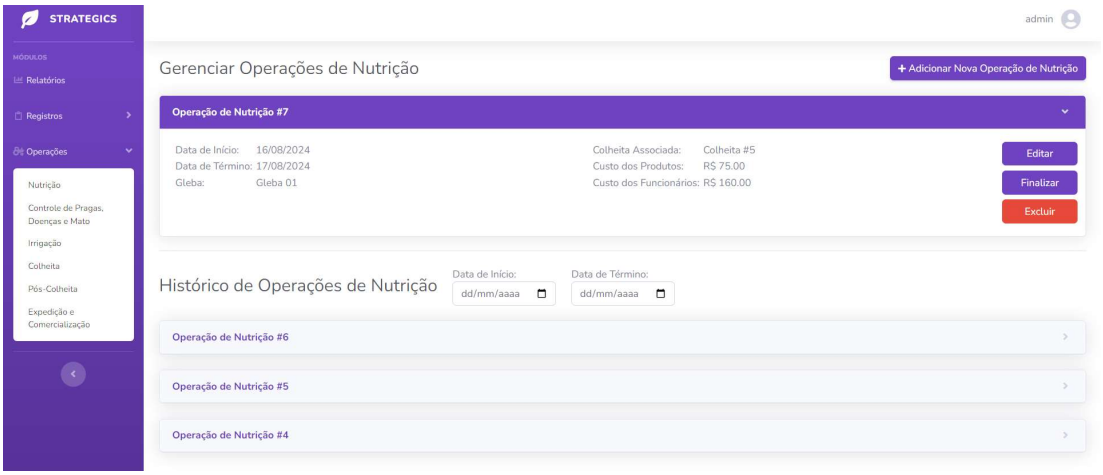

FIGURA 6. Página de gerenciamento e histórico de operações de nutrição.

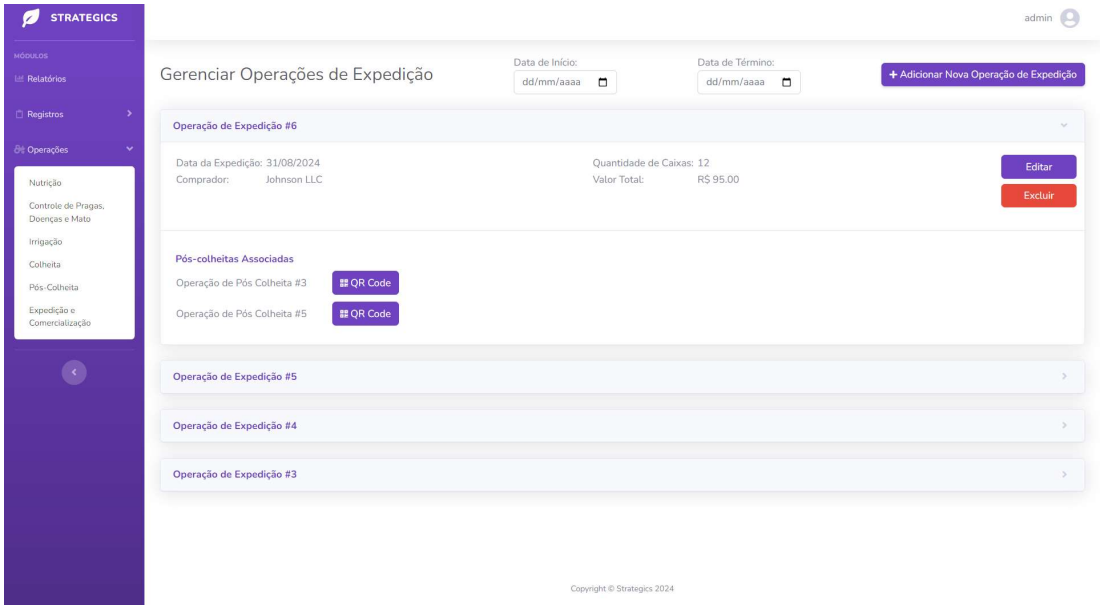

FIGURA 7. Operações de expedição com acesso aos *QR Codes* de cada colheita.

A Figura 8 apresenta o fluxo de rastreabilidade do fruto. E finalmente, a Figura 9 apresenta a página de relatórios, a qual detalha os gráficos de custo e receita, com a capacidade de filtrar os dados de acordo com um período de tempo especificado pelo usuário.

A ferramenta alcança todos os objetivos iniciais do projeto, sendo eles proporcionar uma ferramenta que faz os registros das operações de começo ao fim do ciclo de plantio e colheita. Além disso, também proporciona relatórios não inicialmente previstos. Com a robustez de dados que os registros proporcionam a ferramenta, existe a possibilidade de realizar relatórios mais informativos.

CONCLUSÕES

A ferramenta desenvolvida atendeu às especificações dos *stakeholders*, resultando em uma plataforma eficaz para realizar todo o processo de rastreabilidade de forma simplificada e informativa. A geração de dados a partir exclusivamente dos registros das operações realizadas no sistema elimina a necessidade de manutenção de registros analógicos por parte dos produtores, tornando o processo de rastreabilidade mais seguro e eficiente.

Como dito nos resultados, além do que a ferramenta já proporciona, ela pode ao longo de desenvolvimento futuro gerar relatórios mais complexos. Também devido ao desenvolvimento modular da ferramenta, ela pode ser facilmente adaptada para realizar a rastreabilidade de tipos diferentes de plantações além de jabuticaba.

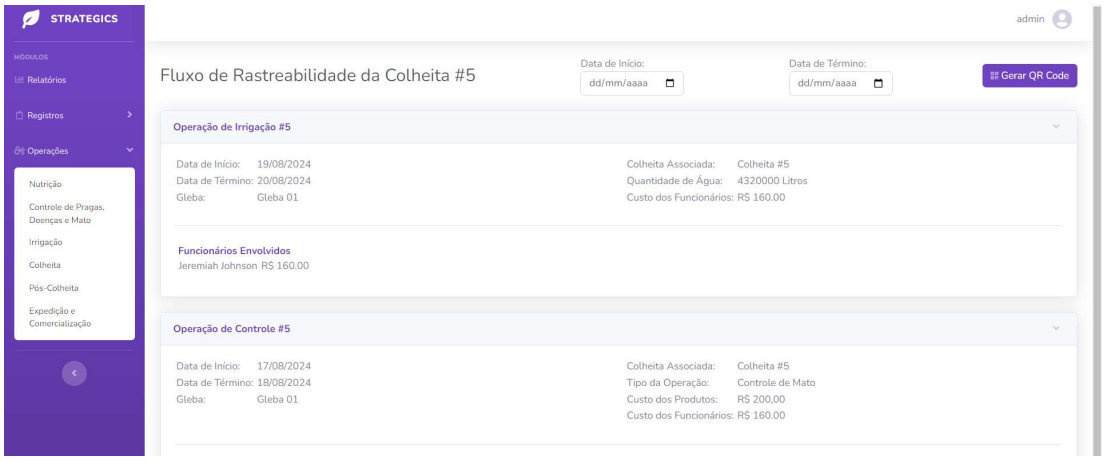

FIGURA 8. Fluxo de rastreabilidade.

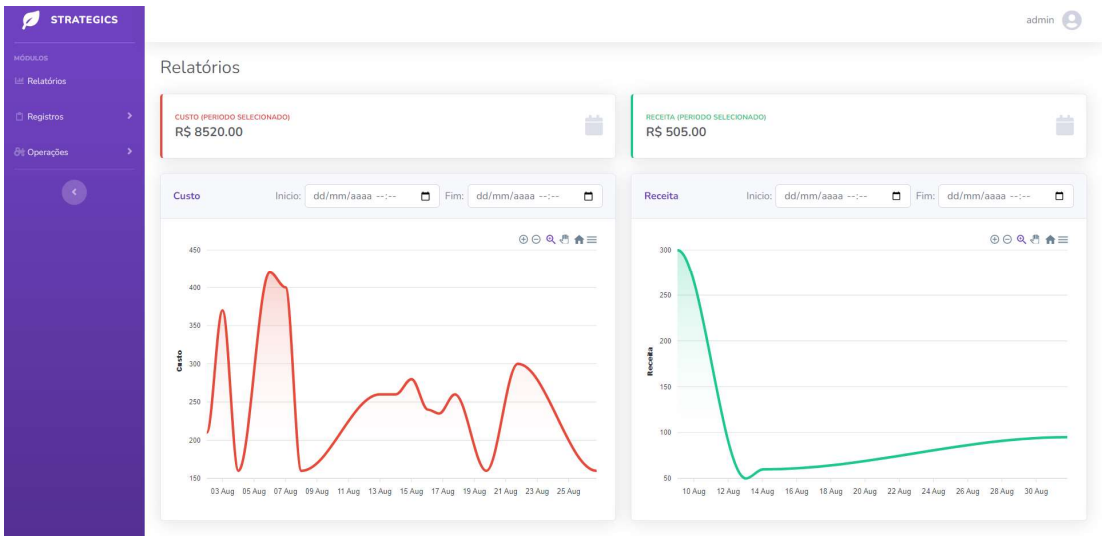

FIGURA 7. Gráficos de custos e receitas.

REFERÊNCIAS

GOV.BR. **Instrução Normativa Conjunta ANVISA-MAPA nº 02**. 07 fev. /2018. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/hortalicas/2019/56deg-ro-hortalicas/inc-02-2018-e-01-2019-rastreabilidade.pdf> Acesso em 24 de ago. 2024.

LADAS, Corey. **Scrumban: Essays on Kanban Systems for Lean Software Development**. Seattle: Modus Cooperandi Press, 2009.

MEIRELLES, F. D. S. Rastreabilidade de Frutas e Hortaliças. **Agroanalysis.** v. 38, p. 44, 2018.

REACT. **React: The Library for Web and Native User Interfaces.** 2024. Disponível em: <https://react.dev>. Acesso em: 19 de out. de 2024.

NESTJS. **NestJS - A progressive Node.js framework.** 2024. Disponível em: <https://nestjs.com>. Acesso em: 19 de out. de 2024.