

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

MODELAGEM DE UM SISTEMA DE GESTÃO E RASTREABILIDADE PARA PRODUTORAS RURAIS DE JABUTICABA

GABRYEL DOS SANTOS RICKHEIM GOMES¹, GUSTAVO RUFINO MANSUR², BRENO LISI ROMANO³

¹ Graduando em Bacharelado em Ciência da Computação, Campus São João da Boa Vista, gabryel.r@aluno.ifsp.edu.br

² Graduando em Bacharelado em Ciência da Computação, Campus São João da Boa Vista, gustavo.mansur@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: O objetivo deste artigo é relatar o processo de modelagem do *Strategics*, um sistema de gestão e rastreabilidade para produtores rurais de jabuticaba. Este sistema busca auxiliar no gerenciamento de plantações de jabuticaba de uma fazenda e fornecerá à empresa um histórico de todas as operações realizadas sobre as suas frutas, bem como relatórios de rastreabilidade e de custos/receitas. Neste artigo, será detalhado o processo de modelagem deste sistema, apresentando os processos de coleta de requisitos, elaboração do documento de casos de uso e o diagrama de casos de uso, bem como a modelagem do banco de dados e as ferramentas utilizadas para auxiliar no desenvolvimento da aplicação.

PALAVRAS-CHAVE: engenharia de *software*; modelagem de banco de dados; ferramentas de desenvolvimento; produção agrícola

MODELING OF A MANAGEMENT AND TRACKING SYSTEM FOR RURAL JABUTICABA PRODUCERS

ABSTRACT: This paper aims to report on the modeling process of *Strategics*, a management and traceability system for rural jabuticaba producers. This system is intended to assist in the management of jabuticaba plantations on a farm and will provide the company with a history of all operations performed on its fruits, as well as traceability and cost/revenue reports. This article will detail the modeling process of this system, presenting the processes of requirement gathering, creation of the use case document, and the use case diagram, as well as the database modeling and the tools used to support the development of the application.

KEYWORDS: software engineering; database modeling; development tools; agricultural production

INTRODUÇÃO

A produção agrícola de jabuticaba é uma área de grande importância na região de Casa Branca/SP, ao ponto da cidade ser designada “Capital Estadual da Jabuticaba” do estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2013). Porém, com base em pesquisas de campo recentes, foi notado que produtores locais enfrentavam dificuldades em registrar de forma eficiente as operações realizadas ao longo do ciclo de colheita, o que impedia a obtenção de relatórios completos de rastreabilidade para cada fruta. Além disso, havia um problema quanto a necessidade de apresentar esses processos de maneira transparente ao consumidor final. Outra demanda relevante envolvia a busca por métodos mais eficazes de gerenciamento dos funcionários e dos ativos da empresa.

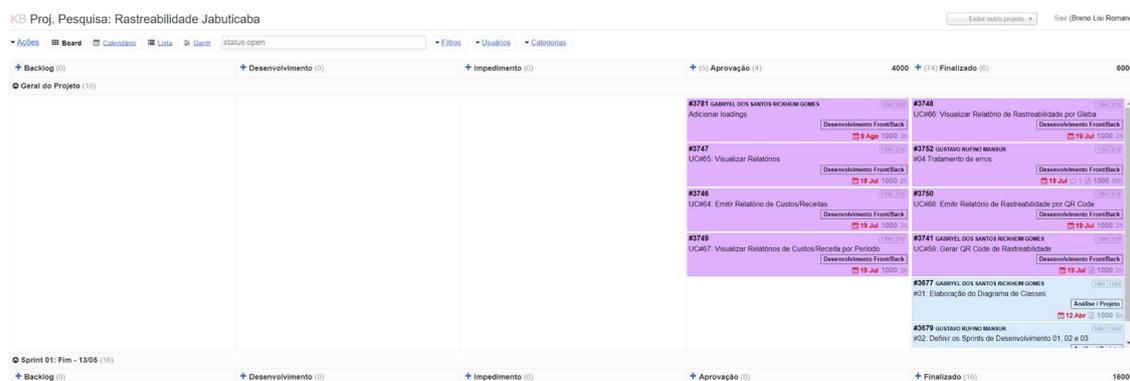
Em resposta a essas necessidades, iniciou-se um projeto de pesquisa no Instituto Federal de São Paulo - Campus São João da Boa Vista, com o objetivo de desenvolver um sistema denominado *Strategics*. Antes de proceder à modelagem da aplicação, foram realizadas diversas reuniões com representantes dos *stakeholders*—indivíduos que, conforme definido por Sommerville (2011, p. 60),

serão diretamente impactados pelo sistema. Essas reuniões permitiram compreender os requisitos essenciais que o sistema deveria atender e as funcionalidades que precisaria desempenhar.

A partir desses requisitos, foram elaborados casos de uso, que especificam as interações possíveis no sistema. Para cada interação, identificam-se os atores envolvidos, nomeia-se a interação e descreve-se como essa interação afeta o sistema, conforme orientações de Sommerville (2011, p. 74).

MATERIAL E MÉTODOS

Para organizar as tarefas entre os membros da equipe, foi escolhido o *Kanban* como sistema de gerenciamento de projetos a ser utilizado. O *Kanban* é uma metodologia que divide o trabalho em partes menores, representadas por cartões, os quais são dispostos em colunas que refletem o fluxo de trabalho. À medida que as tarefas avançam, os cartões são movidos das colunas à esquerda para as colunas à direita. No *Kanban*, cada coluna tem um limite máximo de tarefas, e o tempo médio de conclusão de cada tarefa é medido para otimizar o processo de desenvolvimento (Kniberg e Skarin, 2009, p. 4-5). Para implementar o *Kanban* no projeto, utilizou-se a plataforma digital *Kanboard*, que aplica os princípios dessa metodologia.



A Figura 1 ilustra o Kanban adotado durante o desenvolvimento do sistema *Strategics*.

FIGURA 1. Kanban adotado no Sistema *Strategics*, elaborado pelos autores, utilizando o sistema *Kanboard* (2024)

A primeira tarefa após as reuniões com os *stakeholders* foi a modelagem dos casos de uso. Esse processo envolve a tradução dos requisitos funcionais do sistema em interações com o mesmo, onde, para cada requisito, deve-se identificar as ações que um ator realizará no sistema, assim como seus cenários. Cada uma dessas ações constitui um caso de uso. Além disso, é necessário identificar os atores que interagem com o sistema, os quais podem ser pessoas, outros sistemas ou APIs.

Após a modelagem, os casos de uso são listados e detalhados no documento de casos de uso. Para cada caso, são descritos o cenário principal, que representa a sequência normal de ações, e os cenários alternativos, que cobrem desvios do cenário principal. Também são indicados a complexidade, os atores envolvidos, os atributos manipulados e uma breve descrição textual de cada caso de uso.

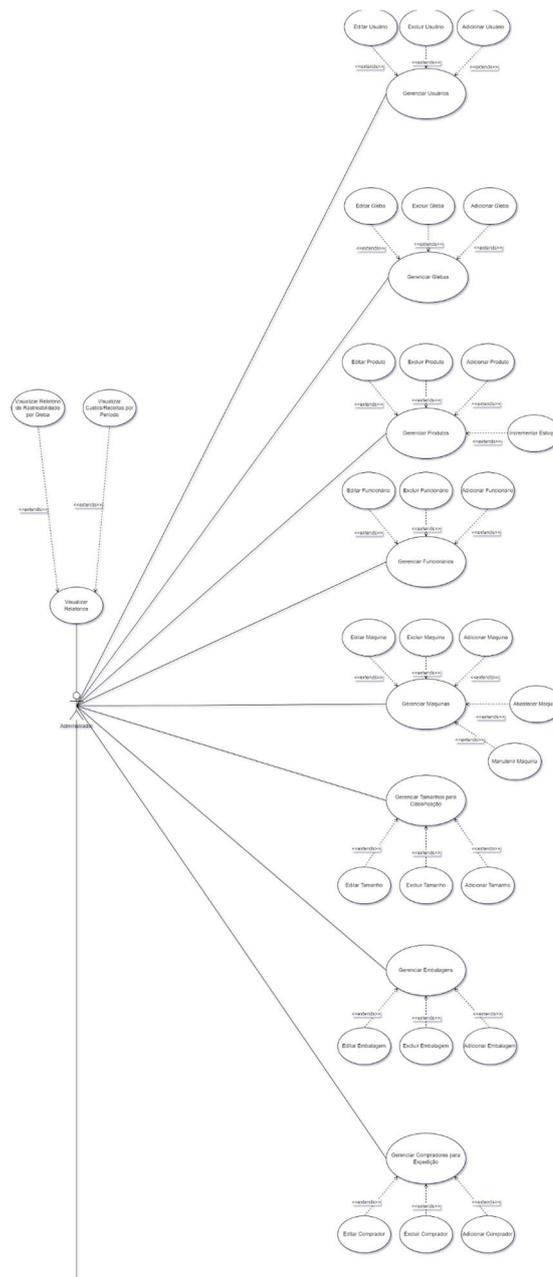
Com todos os casos de uso detalhados, procede-se à elaboração do diagrama de casos de uso, que ilustra como os casos se relacionam entre si e com os atores. Esse diagrama oferece uma visão geral do funcionamento do sistema. Para sua criação, utilizou-se a ferramenta de design colaborativo *DrawIo*.

Com os casos de uso definidos, é possível iniciar a modelagem de classes, que mapeia todas as entidades do projeto—tudo o que deverá ser armazenado e rastreado pelo sistema. Para cada entidade, identificam-se seus atributos, que são as informações que a classe armazena, e seus métodos, que são as operações que ela realiza.

Após o detalhamento das classes, começa-se a modelagem do banco de dados, onde cada classe é convertida em uma tabela, e seus atributos são representados pelas colunas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao término da etapa de modelagem, foram identificados 68 casos de uso, representando as



funcionalidades que o sistema deveria desempenhar. A partir destes, foram produzidos três artefatos que serviriam como base para a fase de desenvolvimento do projeto, detalhando todos os requisitos que o sistema deveria atender. Estes são o Diagrama de Casos de Uso, O Documento de Casos de Uso e o Diagrama de Classes. A partir dos requisitos, foram identificadas três áreas funcionais principais a serem implementadas: Registro de Entidades, Registro de Operações e Emissão de Relatórios.

A área de Registro de Entidades abrange a parte do sistema responsável pela criação e inserção dos dados necessários para o registro das operações no banco de dados. Além disso, deve-se permitir a alteração e exclusão desses dados. Com base nos requisitos estabelecidos pelos stakeholders, foram identificadas as seguintes entidades: Funcionários da fazenda, Usuários do sistema, Glebas da fazenda, Produtos e Máquinas agrícolas, Compradores de frutas, Tamanhos para Classificação das frutas, e Tamanhos de Embalagens. Para cada uma dessas entidades, foi necessário implementar uma listagem que exibisse ao usuário todas as entradas do banco de dados, juntamente com as funcionalidades de adição, edição e remoção. Na Figura 2, é ilustrado o diagrama de casos de uso correspondente a esta seção do sistema.

FIGURA 2. Diagrama de Casos de Uso, seção de registro de entidades e relatórios. Elaborado pelos autores utilizando a ferramenta *DrawIo* (2024).

A área de Registro de Operações abrange a parte do sistema responsável pelo registro das atividades realizadas em uma determinada gleba. Os funcionários da fazenda devem documentar os processos agrícolas executados e registrá-los no sistema. A partir das reuniões com os stakeholders, foram identificadas como essenciais às operações de Nutrição, Controle de Pragas, Irrigação, Colheita, Pós-Colheita e Expedição. Assim como na área de Registro de Entidades, o sistema deve listar as operações registradas, permitir a criação de novas operações e armazená-las no banco de dados, além de possibilitar sua edição e exclusão. É ilustrado na Figura 3 o diagrama de casos de uso correspondente a esta seção do sistema.

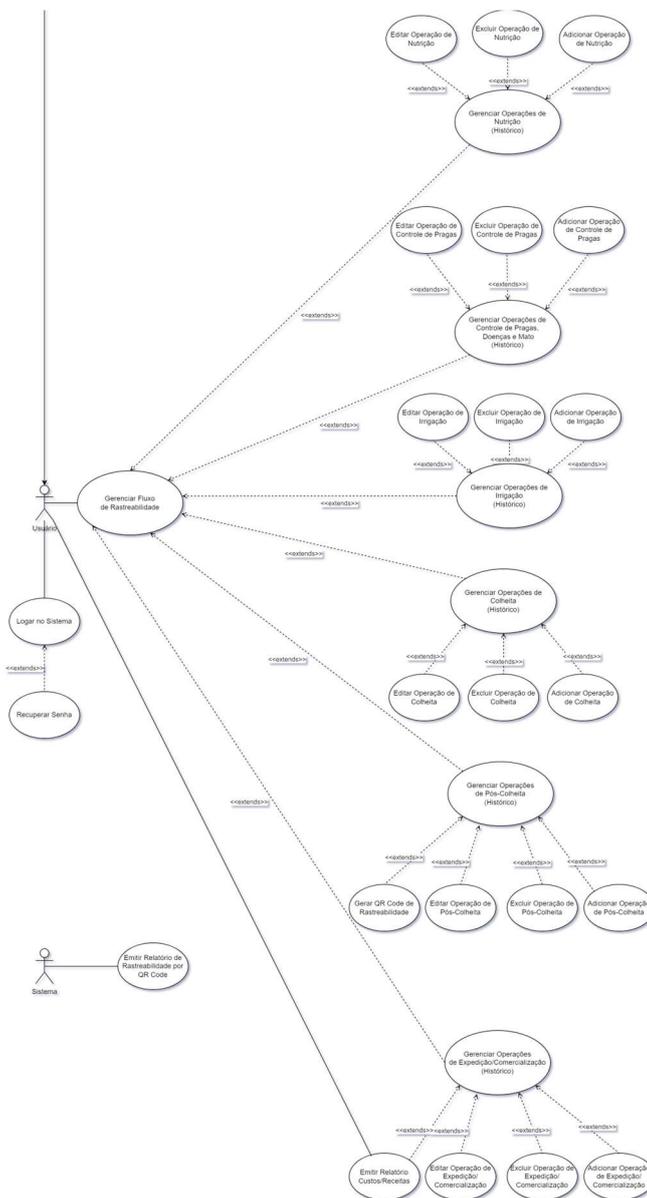


FIGURA 3. Diagrama de Casos de Uso, seção de registro de operações e login. Elaborado pelos autores utilizando a ferramenta *DrawIo* (2024).

Uma função essencial na seção de Registro de Operações é a emissão do Relatório de Fluxo de Rastreabilidade. Para uma colheita específica, todas as operações realizadas devem ser recuperadas e consolidadas em um relatório. Esse relatório será acessível por meio de um *QR Code*, que poderá ser impresso pelo comprador e anexado à embalagem do produto resultante das frutas, permitindo que o consumidor final tenha acesso às informações sobre as operações realizadas nas frutas que está adquirindo. Além disso, o sistema deverá gerar relatórios de custos e receitas referentes a diferentes períodos.

Com base nesses casos de uso, foi elaborado o documento de casos de uso, no qual todos os atores envolvidos e os casos de uso foram detalhadamente descritos, especificando como cada usuário deverá interagir com o sistema, e como o sistema deverá responder a estas interações. Este detalhamento é realizado para cada um dos 68 casos de uso. Um exemplo de caso de uso é ilustrado na Figura 4.

• UC#11: Excluir Produto

| Breve descrição do Caso de Uso: | Este caso de uso deverá ser executado quando o usuário acessar a seção de exclusão do produto específico através de seu link "Excluir", presente em sua linha na listagem de produtos. As informações do produto selecionado para exclusão deverão ser apresentadas ao usuário para confirmação. | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|-----------|----------|---------------|---------------------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|---------|------------------------------|--------------|-----------------------|---------------|
| Ator (s) Envolvido(s) | Administrador | | | | | | | | | | | | | |
| Atributos Manipulados e seus Domínios de Dados: | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Atributo:</th> <th>Domínio:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ID do Produto</td> <td>INTEGER (Primary Key, Auto-Increment)</td> </tr> <tr> <td>Nome do Produto</td> <td>VARCHAR(255) (Unique)</td> </tr> <tr> <td>ID do Tipo do Produto</td> <td>INTEGER</td> </tr> <tr> <td>Unidade de Medida do Produto</td> <td>VARCHAR(255)</td> </tr> <tr> <td>Quantidade em Estoque</td> <td>DECIMAL(10,2)</td> </tr> </tbody> </table> | | Atributo: | Domínio: | ID do Produto | INTEGER (Primary Key, Auto-Increment) | Nome do Produto | VARCHAR(255) (Unique) | ID do Tipo do Produto | INTEGER | Unidade de Medida do Produto | VARCHAR(255) | Quantidade em Estoque | DECIMAL(10,2) |
| Atributo: | Domínio: | | | | | | | | | | | | | |
| ID do Produto | INTEGER (Primary Key, Auto-Increment) | | | | | | | | | | | | | |
| Nome do Produto | VARCHAR(255) (Unique) | | | | | | | | | | | | | |
| ID do Tipo do Produto | INTEGER | | | | | | | | | | | | | |
| Unidade de Medida do Produto | VARCHAR(255) | | | | | | | | | | | | | |
| Quantidade em Estoque | DECIMAL(10,2) | | | | | | | | | | | | | |
| Complexidade: | Simple | | | | | | | | | | | | | |
| Cenário Principal: | <p>O usuário acessa a seção de exclusão do produto específico através do seu link "Excluir", presente em sua linha na listagem de produtos. As informações do produto selecionado para exclusão são apresentadas na tela, junto a um botão "Voltar" e um botão "Excluir"</p> <p>O usuário clica no botão "Excluir", e o registro do produto é deletado do banco de dados. Então, o usuário é redirecionado para a tela de gerenciamento de produto.</p> | | | | | | | | | | | | | |
| Cenários Alternativos/Exceção: | Cenário Alternativo/Exceção #01: O usuário clica no botão "Voltar" e é redirecionado de volta a seção de gerenciamento de produtos. | | | | | | | | | | | | | |

FIGURA 4. Tabela de Caso de Uso para Excluir Produto. Elaborado pelos autores utilizando a ferramenta *Google Docs* (2024).

Após a definição dos casos de uso, foi elaborado o diagrama de classes, que contém informações sobre todas as entidades envolvidas no sistema, como seu nome, atributos e métodos, bem como sua relação com as demais entidades. A partir desse diagrama, o banco de dados foi automaticamente gerado pela tecnologia utilizada no desenvolvimento do *backend* da aplicação, utilizando as classes definidas como base. Após a implementação de cada uma das classes, o banco de dados correspondente foi criado.

CONCLUSÕES

Conclui-se que a fase de modelagem da aplicação desempenhou um papel fundamental na preparação para o desenvolvimento eficiente e produtivo do sistema. Ao detalhar minuciosamente os requisitos e elaborar os artefatos necessários, foi possível validar os aspectos funcionais do sistema, assegurando que a equipe de desenvolvimento tivesse uma compreensão clara das operações e funcionalidades exigidas. Esse processo de modelagem contribuiu significativamente para minimizar riscos de retrabalho e a necessidade de revisões durante a fase de desenvolvimento.

Além disso, considerando o número limitado de reuniões de validação com os stakeholders, a modelagem apropriada mostrou-se essencial para estabelecer um alinhamento preciso entre as expectativas dos stakeholders e o que foi efetivamente implementado. Dessa forma, a modelagem garantiu que o sistema final atendessem plenamente às necessidades do usuário final, destacando a importância de um planejamento detalhado nas etapas iniciais de desenvolvimento de software.

REFERÊNCIAS

KNIBERG H. e SKARIN M. *Kanban and Scrum* : making the most of both. Plaats Van Uitgave Niet Vastgesteld: C4media Inc, 2010.

SOMMERVILLE, I. *Engenharia de software*. São Paulo: Pearson, 2011.

SÃO PAULO (Estado), **Lei Nº 15.093, de 22 de julho de 2013**, Declara o Município de Casa Branca "Capital Estadual da Jabuticaba". São Paulo, SP: Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, 2013

