TRABALHO COMPLETO
FULL PAPER
XXVIII SEPE
Simpósio de Ensino, Pesquisa e Extensão
Teaching, Research and Extension Symposium
ISSN: 2316-9745
24 A 26 DE SETEMBRO DE 2024
SEPTEMBER 24th to 26th, 2024
UFN
https://doi.org/10.48195/sepe2024.28506

DESENVOLVIMENTO DE PLATAFORMA TECNOLÓGICA PARA AVALIAÇÃO AUTOMATIZADA DA CULTURA DE SEGURANÇA DE ALIMENTOS

Mauricio Pereira Braga; Bernardo de Souza Viero; Alessandro André Mainardi de Oliveira; Alexandre de Oliveira Zamberlan; Ana Lúcia de Freitas Saccol

RESUMO

O projeto desenvolveu uma plataforma para a avaliação da cultura de segurança dos alimentos, utilizando metodologias ágeis e tecnologias como TypeScript, PostgreSQL e Next.js. A ferramenta permite o gerenciamento de usuários e estabelecimentos, além de realizar avaliações através de passos intituitivos. O uso do Kanban durante o desenvolvimento garantiu uma abordagem flexível e eficiente. O resultado é um sistema que facilita a identificação de pontos críticos e promove melhorias na segurança alimentar, proporcionando um ambiente seguro e confiável para os consumidores.

Palavras-chave: Sistema web; desenvolvimento de software; API; processos de qualidade; metodologias ágeis; interfaces dinâmicas.

ABSTRACT

The project developed a platform for evaluating food safety culture, utilizing agile methodologies and technologies such as TypeScript, PostgreSQL, and Next.js. The tool allows for the management of users and establishments, as well as conducting evaluations through intuitive steps. The use of Kanban during development ensured a flexible and efficient approach. The result is a system that facilitates the identification of critical points and promotes improvements in food safety, providing a safe and reliable environment for consumers.

Keywords: Web system; software development; API; quality processes; agile methodologies; dynamic interfaces.

Eixo Temático: Tecnologia, Inovação e Desenvolvimento Sustentável (TIDS).

1. INTRODUÇÃO

A segurança dos alimentos é uma preocupação global essencial para a saúde pública e a confiança dos consumidores. De acordo com a OMS, cerca de 600 milhões de pessoas adoecem anualmente devido a alimentos contaminados, resultando em 420 mil mortes (OPAS, 2022), com crianças menores de cinco anos sendo as mais afetadas (WHO, 2022). Este estudo propõe desenvolver uma ferramenta tecnológica

para avaliar a cultura de segurança de alimentos, utilizando um sistema web com API em TypeScript, banco de dados PostgreSQL e Next.js na interface. A ferramenta visa identificar pontos críticos e promover melhorias contínuas na segurança alimentar.

O desenvolvimento segue uma metodologia estruturada, começando por uma revisão da literatura sobre segurança de alimentos e as tecnologias aplicadas. O sistema inclui um banco de dados relacional para gestão eficiente dos dados e programação orientada a objetos em TypeScript para modularidade e reutilização de código. A camada de comunicação com o usuário foi construída com Next.js. A ferramenta coleta e analisa dados de questionários aplicados a estabelecimentos alimentícios, gerando relatórios que permitem uma análise detalhada e recomendações de melhorias na segurança alimentar.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem como objetivo desenvolver uma ferramenta tecnológica para a avaliação da cultura de segurança de alimentos em estabelecimentos alimentícios, por meio da implementação de um sistema web integrado, utilizando TypeScript, PostgreSQL e Next.js, visando à melhoria contínua dos processos de segurança alimentar.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Implementar uma API em TypeScript seguindo o paradigma de programação orientada a objetos;
- Desenvolver um banco de dados relacional utilizando PostgreSQL para o armazenamento dos dados;
- Criar uma interface de comunicação com o cliente usando a tecnologia Next.js para a interação com os usuários;
- Projetar e implementar questionários de avaliação de práticas de segurança alimentar e cultura de segurança em estabelecimentos alimentícios;

- Integrar a coleta de dados com o banco de dados para geração automática de relatórios;

2. REFERÊNCIAL TEÓRICO

Nesta seção, são abordados os conceitos essenciais e as inovações tecnológicas que fundamentam este trabalho, com foco na automação industrial e nos veículos guiados automatizados, incluindo suas aplicações na melhoria da eficiência logística e operacional. Também são discutidas as normas de segurança relevantes e as tecnologias de automação, controle e programação necessárias para desenvolver sistemas mais inteligentes e autônomos.

2.1. CULTURA DE SEGURANÇA DOS ALIMENTOS

A cultura de segurança dos alimentos desempenha um papel crucial na proteção da saúde pública, garantindo que os processos de produção e manipulação de alimentos atendam aos padrões de segurança necessários. Esse conceito abrange a adoção de práticas e comportamentos voltados para a manutenção da qualidade e segurança alimentar ao longo de toda a cadeia de produção. O sucesso na implementação de uma cultura de segurança alimentar depende do envolvimento de todos os níveis organizacionais, desde os executivos até os operadores de linha (Griffith, 2014).

Historicamente, a cultura de segurança dos alimentos evoluiu em resposta a mudanças regulatórias e avanços científicos que tornaram as práticas de segurança mais rigorosas e sistematizadas. A introdução de metodologias como a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (HACCP) nos anos 1990 foi um marco que levou as empresas a incorporarem controles mais estruturados e a promover uma cultura de segurança integrada aos seus processos (Yiannas, 2009).

Atualmente, a globalização e a complexidade das cadeias de suprimentos têm destacado ainda mais a importância de uma cultura de segurança alimentar robusta. Com o aumento do comércio internacional, as organizações enfrentam o desafio de garantir práticas de segurança alimentar consistentes em diferentes regiões, para prevenir surtos de doenças que podem causar impactos significativos tanto na saúde pública quanto na economia global (FAO & WHO, 2020).

2.2. REACT E NEXT.JS

React é uma biblioteca JavaScript criada pela Meta, projetada para desenvolver interfaces de usuário de maneira eficiente e intuitiva. Ela utiliza componentes reutilizáveis e um Virtual DOM, o que permite otimizar as atualizações na interface do usuário \cite{react}. Por outro lado, Next.js é um *framework* desenvolvido pela Vercel, que estende as funcionalidades do React ao fornecer recursos como renderização no lado do servidor, geração de sites estáticos e melhor desempenho inicial das páginas (Vercel, 2024).

2.3. NODE.JS

Node.js é um ambiente de execução para JavaScript, projetado para desenvolver aplicações de rede escaláveis com alta interatividade, utilizando um modelo de entrada e saída não bloqueante e orientado a eventos. Sua arquitetura otimiza desempenho e escalabilidade, sendo suportada por um vasto ecossistema de bibliotecas disponíveis no npm, tornando-o popular para servidores web (OpenJS Foundation, 2024). O Express.js, quando usado com Node.js, oferece simplicidade e flexibilidade, fornecendo um conjunto completo de recursos para o desenvolvimento eficiente de aplicativos web e móveis (OpenJS Foundation, 2024).

2.4. POSTGRESQL

PostgreSQL é um sistema de gerenciamento de banco de dados relacional objeto de código aberto, conhecido por sua conformidade com padrões e capacidade de extensão. Ele oferece suporte a transações, confiabilidade e compatibilidade com a linguagem SQL (*Structured Query Language*), sendo adequado para diversas aplicações, desde pequenos projetos até grandes sistemas de informação. Sua arquitetura suporta dados estruturados e não estruturados, permitindo o desenvolvimento de aplicações escaláveis (The PostgreSQL Global Development Group, 2024).

2.5. TRELLO

O Trello é uma ferramenta de gestão visual de trabalho que permite que

equipes planejem, gerenciem e executem projetos de forma colaborativa e organizada. A plataforma é intuitiva e flexível, adaptando-se a diferentes tipos de projetos e fluxos de trabalho, desde tarefas simples até grandes projetos corporativos. A estrutura do Trello é composta por (Atlassian, 2024):

- Quadros (*Boards*): Espaços visuais que representam projetos, exibindo o progresso e facilitando a colaboração.
- Listas (*Lists*): Dividem os quadros em diferentes fases do projeto, como "A Fazer", "Em Andamento" e "Concluído".
- Cartões (*Cards*): Representam as tarefas dentro das listas, contendo informações como prazos e comentários, e são movidos entre as listas conforme o andamento das atividades.

3. METODOLOGIA

A metodologia ágil emergiu como uma resposta às limitações dos métodos tradicionais de desenvolvimento de software, que eram frequentemente burocráticos e inflexíveis, especialmente em projetos de pequeno e médio porte. Diferente das abordagens convencionais, que dão ênfase a um planejamento rigoroso e à extensa documentação, a metodologia ágil prioriza o desenvolvimento incremental do software, permitindo adaptações conforme as mudanças de requisitos ao longo do projeto (Sommerville, 2011). Neste trabalho, foi escolhido o método Kanban como base para o desenvolvimento.

O método Kanban, originalmente criado pela Toyota e posteriormente adaptado para o desenvolvimento de software por David Anderson, é uma abordagem de gestão que se concentra na melhoria contínua dos processos e fluxos de trabalho. Ele destaca a importância da gestão de mudanças e da entrega eficiente de serviços. Uma das principais ferramentas do Kanban é o quadro Kanban, que permite visualizar o fluxo de trabalho e gerenciar as tarefas através dos diferentes estágios do processo de desenvolvimento (Pressman, 2021). A seguir, são detalhados os principais estágios que compõem esse fluxo:

- A Fazer: Nesta etapa, são listadas as tarefas que precisam ser realizadas.

- Em Andamento: Esta coluna contém as tarefas que estão sendo ativamente desenvolvidas.
- Concluído: As tarefas finalizadas são movidas para esta coluna.

Para a implementação eficaz das práticas do Kanban neste projeto, foi realizado um estudo de caso que analisou detalhadamente o funcionamento do projeto, culminando nos resultados do projeto.

3.1. ESTUDO DE CASO

Segundo Yin (2018), um estudo de caso é uma investigação empírica que examina um fenômeno contemporâneo em seu contexto real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto são indefinidos. Esses estudos são usados para explorar situações complexas, proporcionando uma compreensão detalhada de aspectos específicos.

Neste trabalho, foi planejada a arquitetura do banco de dados, essencial para o desempenho e processamento, resultando na criação de um diagrama de entidade-relacionamento que representa a arquitetura desenvolvida. Após entender o problema, foram definidas as arquiteturas necessárias para a plataforma, incluindo tecnologias para processamento de dados e comunicação com o cliente. Node.js foi escolhido para o servidor, devido à sua ampla biblioteca e suporte online, e Next.js para a interface de comunicação, facilitando o desenvolvimento de interfaces dinâmicas.

4. RESULTADOS

Como resultado do desenvolvimento da plataforma, foi criado um sistema de avaliação da cultura de segurança dos alimentos. Esse sistema possibilita o gerenciamento de usuários com diferentes cargos, a administração de suas permissões e a realização de avaliações em estabelecimentos alimentícios. A Figura 1 apresenta a tela de login, que permite ao usuário realizar a autenticação no sistema.

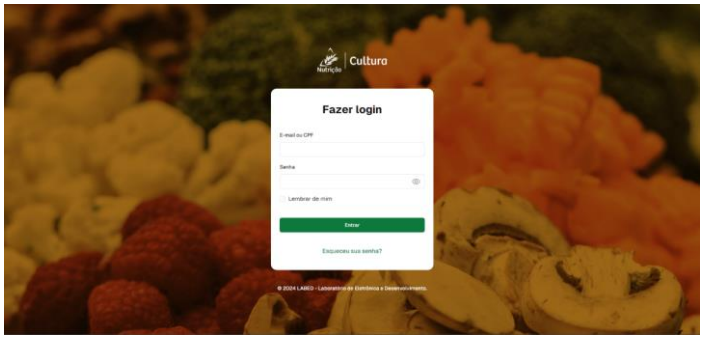


Figura 1. Tela de autenticação login.

O painel de controle e gerenciamento de usuários, que oferece aos administradores total controle sobre os usuários que utilizam a plataforma, é ilustrado na Figura 2.

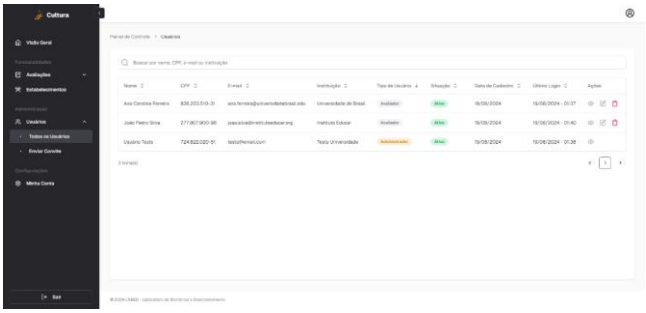
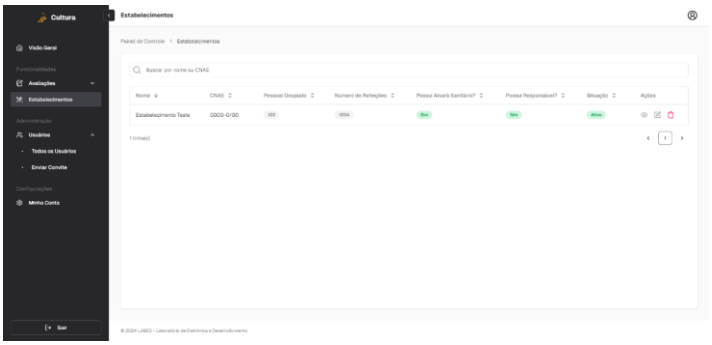


Figura 2. Tela de gerenciamento de usuários.

A interface de gerenciamento de estabelecimentos, que permite aos avaliadores criarem e alterar informações durante o processo de avaliação, está destacada na Figura 3.



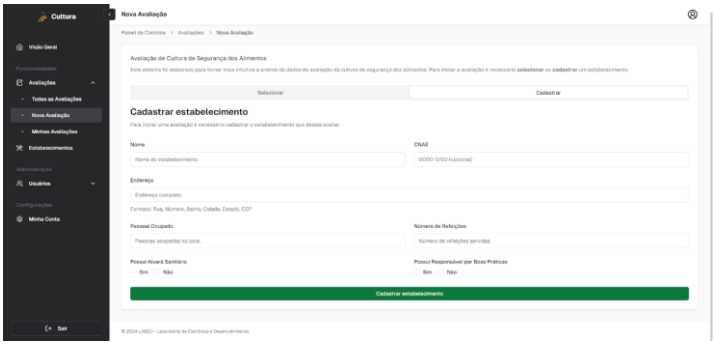


Figura 3. Telas de gerenciamento de estabelecimento

Por fim, a Figura 5 exibe um exemplo de avaliação utilizando a lista de verificação, um componente essencial para a avaliação da cultura de segurança dos alimentos. Esse recurso torna o processo intuitivo e simples para o avaliador, que apenas precisa marcar as caixas de verificação. Os resultados são exibidos instantaneamente no componente correspondente, permitindo acompanhamento em tempo real.

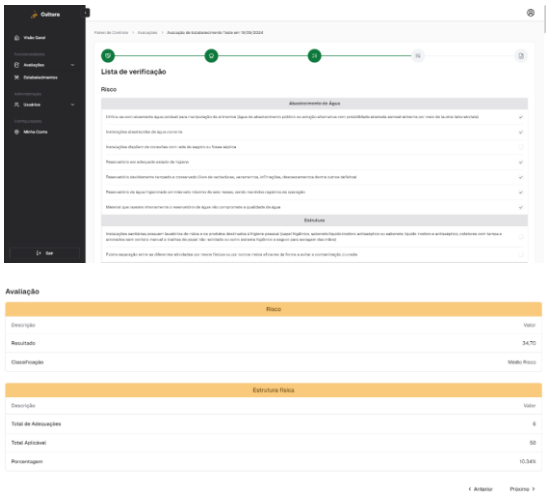


Figura 5. Telas de avaliação da lista de verificação

5. CONCLUSÃO

O desenvolvimento da plataforma de avaliação da cultura de segurança dos alimentos alcançou seus objetivos, fornecendo uma ferramenta robusta para a gestão de usuários e a avaliação de práticas de segurança em estabelecimentos alimentícios. A aplicação das metodologias ágeis, especialmente o Kanban, possibilitou uma abordagem flexível e adaptativa durante o desenvolvimento, resultando em um

sistema que atende às necessidades dos pesquisadores e avaliadores. O sistema permite não apenas a autenticação e gerenciamento de usuários, mas também a criação e modificação de estabelecimentos, além de uma avaliação intuitiva através de listas e passo a passos intuitivos. Com isso, a plataforma se torna uma ferramenta eficaz para promover melhorias contínuas na cultura de segurança dos alimentos, oferecendo uma melhor forma de obter dados estatísticos sobre tal assunto.

AGRADECIMENTOS

UFN e FAPERGS.

REFERÊNCIAS

AJLOUNI, S.; GAUNGOO, Y. Enforcement of Food Legislation and Its Impact on Food Safety: A Case Study on Food Law Enactment in Mauritius. Advances in Microbiology, v. 8, p. 101-124, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.4236/aim.2018.82008.

ATLASIAN. Aprenda noções básicas do quadro do Trello. Disponível em: https://trello.com/guide/trello-101. Acessado em: 15 de agosto de 2024.

EXPRESS. Express Fast, unopinionated, minimalist web framework for Node.js. OpenJS Foundation. Disponível em: https://expressjs.com. Acessado em: 15 de agosto de 2024.

GRIFFITH, Christopher. Developing and Maintaining a Positive Food Safety Culture. 2014. ISBN: 978-1-909749-48-1.

NATIONS, F. A. O. U.; DEVELOPMENT, I. F. A.; PROGRAMME, W. F.; ORGANIZATION, W. H.; FUND, T. U. N. C. The State of Food Security and Nutrition in the World 2020: Transforming food systems for affordable healthy diets. The State of Food Security and Nutrition in the World (SOFI). FAO, 2020. Disponível em: https://books.google.it/books?id=09zyDwAAQBAJ. Acesso em: 14 ago. 2024. ISBN: 9789251329016.

NEXT.JS. What is Next.js?. Vercel. Disponível em: https://nextjs.org/docs. Acessado em: 17 de agosto de 2024.

NODE.JS. About Node.js®. OpenJS Foundation. Disponível em: https://nodejs.org/en/about. Acessado em: 12 de agosto de 2024.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE (OPAS). PANAFTOSA alerta que doenças transmitidas por alimentos podem ser evitadas com ações preventivas do campo à mesa. 2022. Disponível em: https://www.paho.org/pt/noticias/7-6-2022-panaftosa-alerta-que-doencas-transmitidas-por-alimentos-podem-ser-evitadas-com#:~:text=A%20OMS%20estima%20que%20a,%C3%A0%20economia%20e%20ao%20com%C3%A9rcio. Acesso em: 14 de agosto de 2024.

PRESSMAN, R.S.; MAXIM, B.R.; ARAKAKI, J.; ARAKAKI, R.; DE ANDRADE, R.M.; COSTA, F.E. Engenharia de software. AMGH, 2021. ISBN: 9786558040101.

SOMMERVILLE, I. Engenharia de software. Pearson Prentice Hall, 2011. ISBN: 9788579361081.

THE POSTGRESQL GLOBAL DEVELOPMENT GROUP. What is PostgreSQL?. Disponível em: https://www.postgresql.org/about. Acessado em: 17 de agosto de 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Food safety. 2022. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/food-safety. Acesso em: 15 de agosto de 2024.

YIN, Robert K. Case study research and applications. Sage Thousand Oaks, CA, 2018. v. 6.