

FoodConnect: um software de gestão logística para auxiliar no combate à fome e redução de desperdícios

Maykon Willyam de Sousa
Ferreira*
maykonwsf@usp.com
Instituto de Ciências Matemáticas e
de Computação (ICMC)
São Carlos, São Paulo, Brasil

Maria Mislene Rosado de Sousa
Veras†
mislene@ifpi.edu.br
Instituto Federal do Piauí (IFPI)
Teresina, Piauí, Brasil

Rafael Torres Anchieta‡
rafael.torres@ifma.edu.br
Instituto Federal do Maranhão (IFMA)
Caxias, Maranhão, BraSil

ABSTRACT

Addressing the paradox between the high volume of discarded food and the number of people facing hunger, FoodConnect offers a technological solution to the logistical challenges faced by Non-Governmental Organizations (NGOs). The system connects donors, such as supermarkets and street market vendors, to recipients, such as NGOs, allowing the former to register products for donation and the latter to reserve them in an organized manner. The project was carried out following software engineering practices, including requirements gathering, modeling with use case and entity-relationship diagrams, and was implemented with modern technologies such as TypeScript, Node.js, and Prisma on the back-end, and React with Vite and Tailwind CSS on the front-end. The result is a functional web application that demonstrates the feasibility of utilizing technology to promote social responsibility and streamline the donation process.

KEYWORDS

desperdício, fome, doação, tecnologia

1 INTRODUÇÃO

O Artigo 25 da Declaração Universal dos Direitos Humanos de 1948¹, define como direito a toda e qualquer pessoa, saúde e bem-estar para si e sua família, e associa ainda tais direitos a uma alimentação que possa prover ao indivíduo a carga nutricional necessária para seu dia a dia. Logo, ao visualizar o cenário nacional onde tantas pessoas passam fome, o que se vê é a omissão de um direito essencial à sobrevivência humana [8]. Direito esse que é de suma importância ao se vislumbrar erradicação da pobreza e promoção de justiça social [4]; e que sua garantia é de responsabilidade coletiva; ou seja, não está apenas na alcada governamental, mas também no setor privado, organizações internacionais e sociedade civil como um todo são incumbidos de garantir-lo de maneira universal [7].

Apesar de existirem mecanismos que procuram assegurar esses direitos essenciais ao ser humano, como programas sociais de cunho governamental, a exemplo do Bolsa Família², a fome continua sendo

um dos principais problemas enfrentados pela sociedade ao longo dos anos, afetando milhões de pessoas em todo o mundo. Em 2023, por exemplo, a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) estimou que cerca de 750 milhões de pessoas passaram fome no mundo [5]; paralelamente, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) projetou que aproximadamente 1,05 bilhões de toneladas de alimentos foram desperdiçadas no ano de 2022 [9]. Esse paradoxo indica que o problema não reside na produção de alimentos, mas na sua distribuição.

No Brasil, o cenário é igualmente alarmante. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 46 milhões de toneladas de alimentos são jogadas fora anualmente, representando 30% da produção nacional. Esse desperdício coloca o Brasil em 10º lugar entre os países que mais desperdiçam alimentos no mundo [3]. Ainda no âmbito nacional, segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua de 2023, com foco na segurança alimentar, realizada pelo IBGE [6], são cerca de 8,7 milhões de pessoas que passam fome, mas que não são visíveis às políticas públicas nacionais. Nesse contexto, as Organizações Não Governamentais (ONG's) desempenham um papel essencial, uma vez que exercem atividades sem fins lucrativos, em áreas onde o poder público frequentemente não alcança [2].

Tendo esse panorama preocupante em mente e visando amparar os grupos de pessoas que sofrem das mazelas supracitadas, ONG's são constantemente criadas com o intuito de tentar reparar na vida dessas pessoas essas feridas sociais das quais elas são vítimas, desenvolvendo atividades desde tardes recreativas com crianças em vulnerabilidade social, a distribuição de porções de comida a moradores de rua; em especial após a construção da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) e o estabelecimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), principalmente em seus objetivos 02 e 12, que tratam da redução da fome e o consumo e produção responsáveis, respectivamente. Entretanto, essas iniciativas ainda sofrem com dificuldades logísticas no repasse das doações aos indivíduos que elas atendem [7].

Diante dessa problemática, a tecnologia surge como uma aliada no combate ao desperdício e à fome, oferecendo soluções inovadoras para otimizar a distribuição de alimentos; uma vez que os avanços tecnológicos devem ser aproveitados para reduzir desigualdades sociais e promover inclusão social e econômica [10].

É sob essa ótica que surge o **FoodConnect**, uma plataforma web, de *design* responsivo e totalmente gratuita que, por meio da tecnologia, representa uma ferramenta para combate ao desperdício

¹<https://www.unicef.org/brazil/declaracao-universal-dos-direitos-humanos>

²<https://www.gov.br/mds/pt-br/acoes-e-programas/bolsa-familia>

de alimentos e redução dos índices de fome, conectando elos da cadeia de doações do ecossistema de alimentos.

Desenvolvido mediante o uso de tecnologias ágeis como kanban e à luz das necessidades dessas pontas da cadeia de doação de alimentos, compostas por redes de supermercados e feirantes enquanto doadores de alimentos, e ONG's e iniciativas filantrópicas enquanto receptores de gêneros alimentícios, o FoodConnect objetiva criar um ambiente democratizado onde doadores de alimentos podem ofertar seus produtos aptos à doação, e voluntários podem ter conhecimento desses produtos e requerer a doação de determinada quantidade.

As seções a seguir são divididas da seguinte maneira: na Seção 2 serão descritos os Trabalhos Relacionados; na Seção 3, será apresentada a Modelagem do sistema; na Seção 4, uma descrição acerca da Interface do software; e, por fim, na Seção 5, Conclusões e trabalhos futuros.

2 TRABALHOS RELACIONADOS

Para fundamentar a contribuição do FoodConnect, realizou-se uma análise de plataformas digitais existentes que atuam no combate à fome e ao desperdício de alimentos. Esta avaliação de trabalhos relacionados examina diferentes modelos operacionais e escopos de atuação, com o objetivo de identificar as lacunas no cenário tecnológico atual e, assim, contextualizar a relevância e a necessidade da solução proposta neste artigo.

O levantamento revela um espectro de abordagens distintas. Em escala global, iniciativas como o **ShareTheMeal**³, da ONU, focam na captação de doações financeiras, um modelo que não endereça a logística de redistribuição de excedentes locais. No âmbito internacional, plataformas como a norte-americana **CareIt**⁴ validam a eficácia da conexão digital entre doadores e receptores, mas carecem de adaptação ao contexto linguístico brasileiro, uma vez que a plataforma foi desenvolvida total e unicamente em inglês. Já no cenário nacional, o **Comida Invisível**⁵ apresenta uma proposta análoga, porém seu modelo de negócio, que prevê a cobrança de assinaturas para os doadores, pode funcionar como uma barreira de acesso para pequenos comerciantes e microempreendedores.

Diante desse panorama, o FoodConnect se posiciona como uma solução que visa preencher as lacunas observadas. Diferentemente de modelos financeiros, seu foco é estritamente na otimização da logística de alimentos. Ao contrário de soluções internacionais, é uma ferramenta concebida para a realidade brasileira. E, ao ser uma plataforma totalmente gratuita, remove as barreiras de custo existentes em análogos nacionais, buscando democratizar o acesso e maximizar a participação de todos os elos da cadeia de doação, desde grandes redes varejistas até pequenos feirantes.

3 MODELAGEM

Nesta seção, são apresentados os principais artefatos de modelagem elaborados para o desenvolvimento do FoodConnect. Inicialmente, são descritas as funcionalidades do sistema com base no levantamento de requisitos realizado. Em seguida, apresenta-se o Diagrama

de Entidades-Relacionamento (DER), que descreve a estrutura lógica do banco de dados. Também é abordado o Diagrama de Caso de Uso, responsável por mapear as interações entre os usuários e o sistema. Por fim, é apresentada a arquitetura de software adotada, demonstrando como os componentes do sistema se organizam e se comunicam.

3.1 Funcionalidades

Conhecido como uma das etapas mais importantes do desenvolvimento de software, o levantamento de requisitos envolve um engajamento essencial por parte de quem o faz, uma vez que é necessário que haja um entendimento aprofundado acerca do problema que o sistema visa sanar e a quem ele é destinado [1]. Essa etapa define, portanto, em muitos casos, o sucesso do projeto de software.

No contexto do FoodConnect, o levantamento de requisitos foi feito com base em pesquisas bibliográficas no que diz respeito ao processo de aquisição de doações e como a tecnologia e outras iniciativas vem sendo utilizadas nesse âmbito, e em conversas informais com os usuários em potencial da aplicação, desde doadores de alimentos que apontam dificuldades como uma maneira mais tecnológica de fazer as doações (que eles já fazem), até representantes de ONG's que relatam a dificuldade de ficar sabendo da existência de produtos de gêneros alimentícios que estejam sendo doados.

A partir dessas fontes, surgiram os requisitos funcionais do FoodConnect. Dentre os quais pode-se citar os presentes na Tabela 1.

Table 1: Requisitos funcionais do FoodConnect.

Código	Requisito
RF01	Cadastro de usuário
RF02	Escolha de perfil
RF03	Cadastro de produtos
RF04	CRUD de produtos cadastrados
RF05	Filtragem e pesquisa de produtos
RF06	Reserva de produto
RF07	Listagem de doações e reservas
RF08	CRUD das reservas realizadas
RF09	Edição de perfil
RF10	Exclusão de conta

Dentre as funcionalidades principais presentes na Tabela 1, a grande chave para o desenvolvimento do FoodConnect foi estruturar da melhor maneira possível o cadastro e a reserva de produtos, uma vez que seria o papel principal do software. Nesse sentido, o raciocínio de quais produtos poderiam vir a ser disponibilizados, quais informações deveriam ser coletadas e como deveriam ser mantidas foi essencial.

³<https://sharethemeal.org/pt-br>

⁴<https://careit.com>

⁵<https://app.comidainvisivel.com.br>

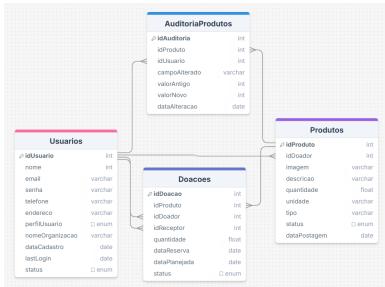


Figure 1: DER do FoodConnect.

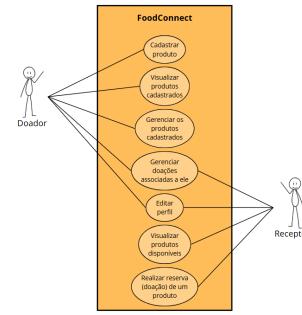


Figure 2: Diagrama de caso de uso do FoodConnect.

3.2 Diagrama de entidade-relacionamento

No desenvolvimento do FoodConnect, o diagrama de entidades-relacionamento (DER) (Figura 1) foi muito importante para representar graficamente a estrutura do banco de dados, evidenciando as entidades principais do sistema e os relacionamentos entre elas.

O modelo contempla quatro entidades centrais: *Usuarios*, *Produtos*, *Doacoes* e *AuditoriaProdutos*. A entidade *Usuarios* está associada a *Produtos* e *Doacoes*, refletindo a função dos usuários como doadores ou receptores. A entidade *Produtos* representa os itens cadastrados pelos doadores, enquanto *Doacoes* relaciona um produto a um receptor e um doador com informações como quantidade solicitada, data planejada e status da doação. Já a entidade *AuditoriaProdutos* registra alterações realizadas em produtos, garantindo rastreabilidade e integridade das operações, bem como composição futura de relatórios.

3.3 Diagrama de caso de uso

Diagramas de caso de uso são utilizados para levantar os requisitos de um sistema, incluindo influências internas e externas. Seu propósito é capturar o aspecto dinâmico do sistema. Esses diagramas são empregados na análise de requisitos de alto nível, pois as funcionalidades são representadas como casos de uso e os atores relacionados ao sistema são identificados [11].

O diagrama de caso de uso do FoodConnect (Figura 2) representa as principais interações entre os atores e o sistema. Nele, os casos de uso mapeiam as funcionalidades centrais, como: o Doador pode “Cadastrar produto”, “Visualizar produtos cadastrados”, “Gerenciar produtos cadastrados”, “Gerenciar doações associadas a ele” e “Editar perfil”; enquanto o Receptor está associado aos casos “Visualizar produtos disponíveis”, “Realizar reserva (doação) de um produto” e também “Gerenciar doações” e “Editar perfil”.

Essa modelagem ilustra o escopo funcional do sistema, permitindo identificar quem executa cada ação, padronizar as interfaces de interação e reforçar os limites do software. Dessa forma, o diagrama documenta o comportamento esperado do sistema.

3.4 Arquitetura do sistema

A arquitetura de software aplicada no FoodConnect, conforme representada na Figura 3, adota uma abordagem em camadas que separa as responsabilidades entre *front-end*, *back-end* e serviços externos. O *front-end*, responsável pela interface de usuário, foi

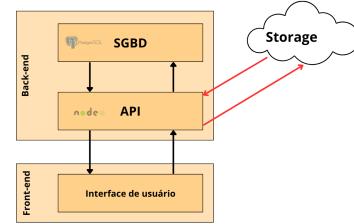


Figure 3: Arquitetura do sistema.

desenvolvido utilizando a tecnologia React⁶. A Interface de Programação de Aplicações (API), construída com as tecnologias Node.js⁷ e Express⁸, atua como camada intermediária entre a interface visível ao usuário e os dados da aplicação, sendo responsável por processar as requisições do cliente, aplicar as regras de negócio e intermediar o acesso ao banco de dados. O Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) utiliza o PostgreSQL⁹. Além disso, a aplicação se comunica com um serviço de *storage*, responsável pela gestão, armazenamento e entrega das imagens associadas aos produtos cadastrados na plataforma.

4 INTERFACE

O *front-end* foi desenvolvido com o uso dos frameworks React.js e Vite¹⁰, devido suas estruturas baseadas em componentes reutilizáveis e ambiente de desenvolvimento mais leve e atualizações em tempo real. A adoção da linguagem de programação TypeScript¹¹ garante a segurança e a manutenibilidade do código, uma vez que adiciona tipagem estática ao código e facilita a detecção de erros em estruturas similares, enquanto o Tailwind¹² permite a criação de um Design coeso, assegurando consistência visual por meio de sua abordagem utilitária. Esse conjunto de ferramentas otimiza o desempenho da aplicação através da renderização no

⁶<https://react.dev>

⁷<https://nodejs.org/pt>

⁸<https://expressjs.com>

⁹<https://www.postgresql.org>

¹⁰<https://vite.dev>

¹¹<https://www.typescriptlang.org>

¹²<https://tailwindcss.com>

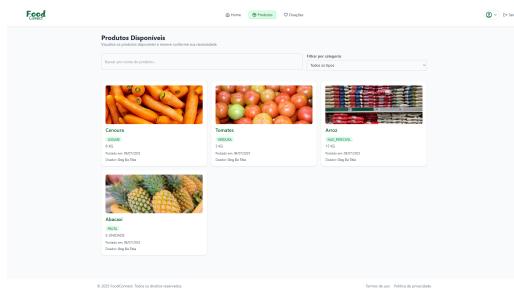


Figure 4: Tela de produtos disponíveis na tela de um usuário Receptor.

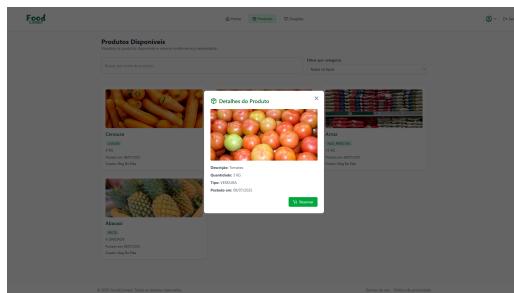


Figure 5: Tela de detalhes de um produto de um usuário Receptor.

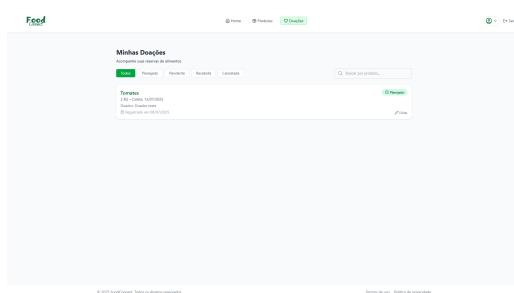


Figure 6: Tela de doações de um usuário Receptor.

servidor e promove a reutilização de componentes, acelerando o desenvolvimento e facilitando futuras manutenções.

As Figuras 4, 5 e 6 mostram o visual das principais telas que um usuário receptor se depara. Respectivamente, as imagens tratam da tela de produtos disponibilizados por usuários doadores, a tela mostrando os detalhes expandidos de um determinado produto e a tela contendo as doações relacionadas ao usuário em questão.

Para mais detalhes acerca da interface, consta, como sugerido, um breve vídeo da perspectiva de um doador de alimentos que está disponibilizando mais um alimento para doação. Consta também o link para acesso a plataforma. Para conferir, [clique aqui](#).

5 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Como possibilidade de continuidade e de trabalhos futuros, destaca-se a implementação de novas funcionalidades como: sistema de

notificações, área de *chat* entre usuários, módulo de logística de entrega e *dashboard* de métricas para doadores e receptores, bem como a hospedagem da ferramenta em servidor próprio, a fim de diminuir tempo de espera entre requisições e respostas e possíveis limitações devido ao uso de ferramentas gratuitas. Também é desejável expandir o suporte a acessibilidade e internacionalização, permitindo que o sistema atenda públicos diversos.

Destaca-se também a necessidade de que seja analisado na prática o impacto que uma nova ferramenta como o FoodConnect pode agregar tanto a organizações que têm a prática da doação no seu cotidiano, quanto a iniciativas de cunho filantrópico que necessitam de tais doações para a manutenção de suas atividades na sociedade em geral. Tal análise só pode ser mensurada com uma aplicação real e prática da ferramenta.

Ademais, é certo concluir, portanto, que o FoodConnect cumpre seus objetivos propostos e apresenta um modelo viável de sistema com propósito social, técnico e ético, podendo servir de base para projetos futuros com impacto direto na qualidade de vida de comunidades vulneráveis.

6 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí (FAPEPI) pelo fomento concedido para o desenvolvimento desse projeto.

REFERENCES

- [1] Valentin Burkin. Mitigating risks in software development through effective requirements engineering, 2023. URL <https://arxiv.org/abs/2305.05800>.
- [2] Sueli Mattos De Souza, Edgard Monforte Merlo, and Amaury Patrick Gremaud. O sistema de educação básica e a interveniência de ongs na implementação de políticas públicas. *Caderno Pedagógico*, 22(5):e14873–e14873, 2025.
- [3] K. L. dos Santos et al. Perdas e desperdícios de alimentos: reflexões sobre o atual cenário brasileiro. *Brazilian Journal of Food Technology*, 23, 2020.
- [4] FAO. The state of food and agriculture 2008, 2008. URL <https://www.fao.org/4/i0100e/i0100e00.pdf>. Acesso em: 08 mar. 2025.
- [5] FAO. The state of food security and nutrition in the world 2024, 2024. URL <https://openknowledge.fao.org/items/ebe19244-9611-443c-a2a6-25cec697b361>. Acesso em: 08 mar. 2025.
- [6] IBGE. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua 2023: segurança alimentar*. IBGE, Rio de Janeiro, 2024. URL <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2102084>. Acesso em: 08 mar. 2025.
- [7] ONU. Ods: Objetivos de desenvolvimento sustentável, 2018. URL <https://www.unicef.org/brazil/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 08 mar. 2025.
- [8] ONU. Race to innovate: Development should not leave foundational data systems behind, 2020. URL <https://www.un.org/en/chronicle/article/race-innovate-development-should-not-leave-foundational-data-systems-behind>. Acesso em: 08 mar. 2025.
- [9] PNUD. Food waste index report 2024. think eat save: Tracking progress to halve global food waste, 2024. URL <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/45230>. Acesso em: 08 mar. 2025.
- [10] MIT Technology Review. 10 breakthrough technologies: As tecnologias que mudarão tudo em 2024, 2024. URL <https://mittechreview.com.br/10-breakthrough-technologies-as-tecnologias-que-mudarao-tudo-em-2024/>. Acesso em: 08 mar. 2025.
- [11] Yashwant Waykar. role of use case diagram in software development. *International Journal of Management and Economics*, 01 2015.