



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CTS – CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIAS E SAÚDE
CURSO: TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Dione de Candia

Benedito: Proposta de uma plataforma digital
para a gestão e redistribuição de excedentes alimentares.

Araranguá
2025

Dione de Candia

Benedito: Proposta de uma plataforma digital
para a gestão e redistribuição de excedentes alimentares.

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Tecnologias da Informação e Comunicação do Centro CTS – Centro de Ciências, Tecnologias E Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Tecnologias da Informação e Comunicação

Orientador: Prof., Dr. Giovani Mendonça Lunardi

Araranguá
2025

Candia, Dione de

Benedito : Proposta de uma plataforma digital para a gestão e redistribuição de excedentes alimentares. / Dione de Candia ; orientador, Giovani Mendonça Lunardi, 2025. 53 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá, Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação, Araranguá, 2025.

Inclui referências.

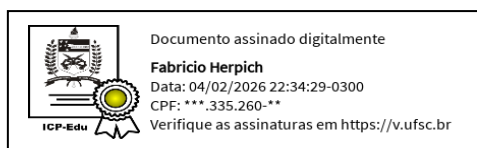
1. Tecnologias da Informação e Comunicação. 2. Plataforma digital. 3. Desperdícios de alimentos. 4. Segurança alimentar. 5. Logística reversa. I. Lunardi, Giovani Mendonça. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação. III. Título.

Dione de Candia

Benedito: Proposta de uma plataforma digital
para a gestão e redistribuição de excedentes alimentares.

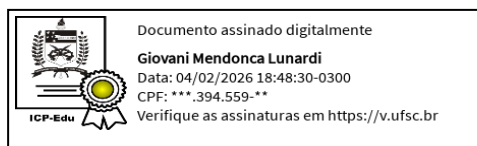
Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de
Benedito: Conectando Solidariedade e aprovado em sua forma final pelo Curso Tecnologias
da Informação e Comunicação.

Local Araranguá, 09 de dezembro de 2025.



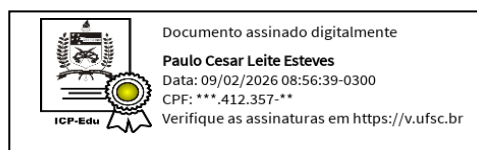
Prof. Fabrício Herpich, Dr.

Banca examinadora



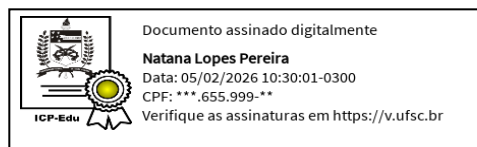
Prof. Giovani Mendonça Lunardi, Dr.

Orientador



Prof. Paulo Esteves, Dr.

Instituição: UFSC



Prof.(a) Natana Pereira, Dr.(a)

Instituição UFSC

Araranguá, 2025.

Àqueles que lutam diariamente contra a fome e o desperdício, transformando o excedente em esperança.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Orientador, Prof., Dr. Giovani Mendonça Lunardi, pela inestimável orientação, paciência e confiança depositada. Seu conhecimento e rigor científico foram fundamentais para moldar a estrutura e o aprofundamento da pesquisa.

Aos membros da Banca Examinadora, por dedicarem seu tempo à leitura e avaliação deste trabalho, cujas contribuições e insights são essenciais para o aprimoramento contínuo.

À Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), ao CTS – Centro De Ciências, Tecnologias e Saúde, por fornecerem o ambiente acadêmico, a infraestrutura e as ferramentas necessárias para o desenvolvimento da pesquisa e do projeto de software.

Aos técnicos e pesquisadores do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e do IICA, cuja valiosa documentação sobre Perdas e Desperdícios de Alimentos (PDA) serviu como base empírica e justificativa crítica para a solução tecnológica proposta.

Aos colegas de curso, amigos e familiares, em especial minha mãezinha sra. Nilva Formolo que ofereceram o apoio moral e a motivação indispensáveis nos momentos de maior desafio.

Finalmente, a todos os atores da cadeia de suprimentos e às instituições de caridade que inspiram o projeto BENEDITO, demonstrando que a tecnologia e a solidariedade podem, juntas, vencer a fome e o desperdício.

“Dai-lhes vós mesmos de comer.”

(Mt 14,16)

“A Terra têm recursos suficientes para
nossas necessidades, mas não para a
nossa ganância.”

Mahatma Gandhi

RESUMO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso propõe o desenvolvimento de um modelo funcional para a plataforma digital BENEDITO – Conectando Solidariedade, visando combater o paradoxo de fome em um cenário de elevado volume de Perdas e Desperdícios de Alimentos (PDA) na cadeia produtiva brasileira. O projeto está diretamente alinhado ao ODS 2 (Fome Zero) e à Meta 12.3 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas, que estabelece a redução pela metade do desperdício global de alimentos até 2030. A urgência do tema é evidenciada pela alta taxa de desperdício per capita no Brasil e pela persistência da insegurança alimentar, conforme dados da FAO. A metodologia aplicada é de natureza documental, fundamentada no diagnóstico sobre PDA realizado por órgãos governamentais e de cooperação internacional. A plataforma BENEDITO é concebida como um intermediário logístico digital, estruturada em três módulos principais: Cadastro e Perfil; Oferta e Relatórios de Impacto. Esses módulos buscam superar as barreiras de comunicação e a falta de incentivos na doação, permitindo a conexão rápida e eficiente entre doadores (agricultores, varejo) e entidades recebedoras. A solução contribui para o fortalecimento da segurança alimentar e nutricional ao garantir que alimentos ainda aptos ao consumo sejam redirecionados, transformando o potencial descarte em um ato de solidariedade rastreável e um pequeno passo para o cumprimento das metas globais.

Palavras-chave: Plataforma digital; Perdas e desperdícios de alimentos; ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável; Segurança alimentar.

ABSTRACT

This final paper proposes the development of a functional model for the digital platform BENEDITO – Connecting Solidarity (*Conectando Solidariedade*), aiming to combat the hunger paradox in a scenario of high volumes of Food Loss and Waste (FLW) in the Brazilian supply chain. The project is directly aligned with SDG 2 (Zero Hunger) and Target 12.3 of the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs), which establishes the goal of halving global food waste by 2030. The urgency of the topic is highlighted by the high per capita waste rate in Brazil and the persistence of food insecurity, according to FAO data. The methodology applied is documentary in nature, grounded in the assessment of FLW carried out by government agencies and international cooperation bodies. The BENEDITO platform is designed as a digital logistics intermediary, structured into three main modules: Registration and Profile; Supply; and Impact Reports. These modules seek to overcome communication barriers and the lack of donation incentives, enabling a fast and efficient connection between donors (farmers, retailers) and recipient entities. The solution contributes to strengthening food and nutritional security by ensuring that food still fit for consumption is redirected, transforming potential waste into a traceable act of solidarity and a step towards fulfilling global goals.

Keywords: Digital platform; Food loss and waste; SDG – Sustainable Development Goals; Food security.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Prevalência de subnutrição.....	24
Figura 2 – Insegurança alimentar.....	24
Figura 3 – Modelagem Banco de Dados.....	36
Figura 4 – Interface de Acesso e Menu de Operações do Usuário	37
Figura 5 – Mural de doação.....	39
Figura 6 – Mural de Coletas para motoristas.....	39
Figura 7 – Histórico de Coletas: Mural do motorista.....	39
Figura 8 – Mapa dinâmico.....	41
Figura 9 – Controle de doações recebidas - Instituições.....	41
Figura 10 – Tela inicial Benedito.....	43

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Requisitos Derivados do Diagnóstico de PDA.....	31
Quadro 2 – Requisitos Funcionais e Não-Funcionais.....	35
Quadro 3 – Requisitos Derivados de Diagnósticos de PDA.....	35
Quadro 4 – Stack Tecnológico e Fluxo de Dados.....	42
Quadro 5 – Questionário para Intituições (receptoras de doações).....	49
Quadro 6 – Questionário (doadores).....	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Desperdício a nível regional.....	25
Tabela 2 – Dados do Desperdício.....	25

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CEASA	Central de Abastecimento
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
GT-EPDA	Grupo de Trabalho de Enfrentamento a Perdas e Desperdício de Alimentos
IICA	Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MVP	Produto Mínimo Viável (Minimum Viable Product)
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PDA	Perdas e Desperdícios de Alimentos
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
RSC	Responsabilidade Social Corporativa
SAN	Segurança Alimentar e Nutricional

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA.....	17
1.2 OBJETIVOS.....	18
1.2.1 Objetivo Geral.....	18
1.3 JUSTIFICATIVA.....	18
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	20
2.1 Conceituação de Perdas e Desperdícios de Alimentos (PDA)....	20
2.2 O Imperativo Global: ODS 2 e a Meta 12.3.....	21
2.3 Perdas na Cadeia Produtiva Brasileira e Barreiras à Doação....	22
2.4 Impacto Social e Regional do Desperdício.....	25
2.5 Iniciativas e Tecnologias Digitais de Combate ao Desperdício.	26
3 METODOLOGIA.....	29
3.1 Natureza e Objetivos da Pesquisa.....	29
3.2 Procedimentos Técnicos: Pesquisa Bibliográfica e Documental	29
3.3 Design e Desenvolvimento da Solução (Projeto).....	30
4 PROPOSTA DE SOLUÇÃO: PLATAFORMA BENEDITO – REQUISITOS E	
FUNCIONALIDADES.....	31
4.1 Requisitos Derivados do Diagnóstico de PDA.....	31
4.1.1 Arquitetura e Estrutura da Plataforma.....	33
4.1.2 Base de Dados e Modelagem da Solução.....	33
4.1.4 Módulo Gestão de Identidades e Perfis.....	37
4.1.5 Módulo Intermediação e Inteligência de Matching.....	38
4.1.6 Módulo Logística e Rastreabilidade.....	40
5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	44
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
REFERÊNCIAS.....	46
APÊNDICE A – INSTRUMENTOS PARA VALIDAÇÃO DA PLATAFORMA	
BENEDITO.....	49
ANEXO A – MÚSICA – CARPINTEIRO DO UNIVERSO INTEIRO EU SOU...	53

1 INTRODUÇÃO

O problema das perdas e desperdícios de alimentos (PDA) é reconhecido globalmente como um dos maiores desafios do século XXI, abrangendo aspectos econômicos, sociais, ambientais e de segurança alimentar (PNUD, 2021). De acordo com a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), as perdas de alimentos "ocorrem da etapa de produção na fazenda até as centrais de abastecimento" e se referem a alimentos que "deixam de chegar ao final da cadeia produtiva por qualquer razão" (RANGEL, 2022, p. 1).

A urgência do tema é formalizada pela principal organização de cooperação internacional: a Organização das Nações Unidas (ONU). A ONU foi criada em 24 de outubro de 1945, no período pós-Segunda Guerra Mundial, e está sediada na cidade de Nova Iorque, nos Estados Unidos. Sua função primordial é "manter a paz e a segurança internacional, bem como desenvolver a cooperação entre os povos" (SEBRAE, [s.d.]).

Em linha com sua missão de cooperação e desenvolvimento, a ONU estabeleceu a Agenda 2030 por meio dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). O presente trabalho se fundamenta especificamente no ODS 2 (Fome Zero) e, sobretudo, na Meta 12.3, que estabelece o compromisso de, até 2030, "reduzir pela metade o desperdício de alimentos per capita mundial, nos níveis de varejo e do consumidor, e reduzir as perdas de alimentos ao longo das cadeias de produção e abastecimento, incluindo as perdas pós-colheita" (ONU, [s.d.]).

No contexto brasileiro, a questão adquire uma relevância ainda maior. O diagnóstico realizado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) no âmbito do projeto BRA/IICA/16/001 apontou a necessidade de se realizar um levantamento de informações sobre o tema para aperfeiçoar políticas públicas e promover o desenvolvimento sustentável (GONÇALVES, 2022a, p. 1). A consultora Carla Saraiva Gonçalves, autora dos "Produtos" do projeto, destacou a importância de ações que transformem o desafio das PDA "em política pública estruturante e efetiva para a sociedade, realizada através de uma legislação robusta e que proporcione responsabilidade ambiental e implementação rápida de propostas" (GONÇALVES, 2023, p. 14).

Em relação ao varejo, por exemplo, países europeus apresentam estimativas variadas de desperdício alimentar em kg/capita. A Suíça registra 40 kg/capita com nível de confiança médio, enquanto a Suécia registra 20 kg/capita com nível de confiança alto (GONÇALVES, 2022a, p. 116). No Brasil, o problema envolve "diferentes atores ao longo de seu processo" e exige a consideração de "todas as etapas da cadeia produtiva a fim de reduzir perdas e desperdícios e contribuir para o aumento da segurança alimentar" (RANGEL, 2022, p. 1).

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Apesar de o Brasil ser um dos maiores produtores de alimentos do mundo, o país ainda enfrenta níveis críticos de insegurança alimentar e desnutrição, ao mesmo tempo em que registra elevadas taxas de Perdas e Desperdícios de Alimentos (PDA) em todas as etapas da cadeia produtiva (RANGEL, 2022). O cenário crítico das PDA no Brasil revela que o desperdício domiciliar per capita atinge volumes significativos, superando 45 kg/ano em algumas regiões, coexistindo paradoxalmente com a subnutrição, conforme dados da FAO. Esse diagnóstico reforça a necessidade de intervenção imediata para alinhar o país ao ODS 2 (Fome Zero) e à Meta 12.3 da Agenda 2030.

Mapeou-se que as principais barreiras à doação de alimentos não se limitam apenas ao volume disponível, mas residem em entraves de ordem logística e legislativa (GONÇALVES, 2022b). A carência de incentivos fiscais e a ineficiência no matching rápido entre oferta e demanda impedem que grandes volumes de excedentes da pós-colheita e do varejo sejam resgatados enquanto ainda estão próprios para o consumo humano. A falta de mecanismos eficientes de logística reversa e de plataformas digitais que realizem essa conexão agrava esse paradoxo.

Diante deste cenário, o presente trabalho busca responder à seguinte questão:

Como o desenvolvimento de uma plataforma digital de conexão entre doadores e recebedores de excedentes alimentares pode contribuir para o alcance da Meta 12.3 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e para o fortalecimento da Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) no contexto brasileiro?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Propor o modelo funcional de uma plataforma digital, para a distribuição e o aproveitamento de excedentes alimentares, conectando doadores da cadeia produtiva a entidades sociais receptoras, visando a redução do desperdício de alimentos e o combate à fome no Brasil.

1.2.2 Objetivos Específicos

Mapear as principais fontes de Perdas e Desperdícios de Alimentos (PDA) no Brasil, com base na literatura e nos diagnósticos governamentais, focando nas etapas pós-colheita, varejo e consumo.

Descrever os requisitos funcionais e não-funcionais para o desenvolvimento da plataforma Benedito, considerando a legislação brasileira de doação de alimentos e os desafios logísticos da distribuição.

Identificar, na literatura, iniciativas e plataformas digitais utilizadas no combate ao desperdício.

1.3 JUSTIFICATIVA

O TCC justifica-se pela urgência em criar soluções inovadoras e tecnológicas para mitigar o desperdício em face da crise alimentar. O paradoxo entre a abundância de produção e a fome é inaceitável, e é o ponto central que motiva o desenvolvimento do projeto Benedito.

A Organização das Nações Unidas (ONU), por meio da Meta 12.3 dos ODS, convoca a ação global para, até 2030, "reduzir pela metade o desperdício de alimentos per capita mundial, nos níveis de varejo e do consumidor, e reduzir as perdas de alimentos ao longo das cadeias de produção e abastecimento, incluindo as perdas pós-colheita" (ONU, [s.d.]). Essa meta é diretamente apoiada pelo ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável), que busca "acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável" (ONU, [s.d.]).

A dimensão do desafio no Brasil é crítica. O Relatório do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e da FAO demonstra que no varejo globalmente, as estimativas de desperdício alimentar per capita variam, sendo que "a Suíça registra 40 kg/capita com nível de confiança médio, enquanto a Suécia registra 20 kg/capita com nível de confiança alto" (GONÇALVES, 2022a, p. 116). No Brasil, o problema é sistêmico, e "as perdas de alimentos, conforme conceito mais atual da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), ocorrem da etapa de produção no campo até as centrais de abastecimento" (RANGEL, 2022, p. 1). O projeto Benedito se insere como um instrumento de governança e logística para interceptar o desperdício antes que ele ocorra.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O referencial teórico deste trabalho ancora-se na interseção entre o simbolismo da solidariedade, os marcos globais de sustentabilidade e o diagnóstico técnico das perdas e desperdícios no Brasil.

O nome Benedito, por sua vez, carrega um simbolismo que reforça a proposta do projeto. A figura de São Benedito, o Mouro, é associada à solidariedade e à caridade, sendo frequentemente chamado de "Santo do Pão", cozinheiro, profissão exercida pelo humilde frade. Conforme a tradição:

São Benedito teve sua vida marcada pela caridade, sobretudo com os mais pobres. Reza a lenda que era ele quem levava pão para os mais necessitados, e quando era interrogado sobre o que levava no avental, respondia que carregava apenas flores. E ao abrir, milagrosamente, o pão se transformava em flores. (CRUZ TERRA SANTA, [s.d.]).

Essa história fundamenta a escolha do nome, conectando a missão da plataforma de "conectar solidariedade" com a tradição de doação de alimentos aos mais necessitados, transformando o excedente em um ato de caridade. O projeto, portanto, une tecnologia, responsabilidade socioambiental e um forte apelo ético.

O trabalho será de natureza predominantemente bibliográfica e documental na sua fase de fundamentação teórica, utilizando os documentos fornecidos (MAPA, IICA, FAO, ONU) e a literatura especializada sobre PDA, ODS e Segurança Alimentar. Na sua fase de aplicação, o TCC se configurará como uma pesquisa aplicada/tecnológica, voltada para o desenvolvimento de um modelo de sistema.

2.1 Conceituação de Perdas e Desperdícios de Alimentos (PDA)

O debate sobre as Perdas e Desperdícios de Alimentos (PDA) ganhou relevância global, especialmente após a definição de metas específicas pela Organização das Nações Unidas (ONU). No entanto, para fins de pesquisa e formulação de políticas públicas, é crucial diferenciar as duas categorias: "perdas" e "desperdícios".

A distinção conceitual é explicitada pelo Grupo de Trabalho de Enfrentamento a Perdas e Desperdício de Alimentos (GT-EPDA) do Governo Federal, coordenado por Luís Eduardo Pacifici Rangel. De acordo com o sumário executivo de um dos relatórios

do GT, as definições da FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura) são as mais utilizadas:

As perdas de alimentos, conforme conceito mais atual da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), ocorrem da etapa de produção na fazenda até as centrais de abastecimento. As perdas dizem respeito a alimentos produzidos para fins de alimentação humana ou animal que deixam de chegar ao final da cadeia produtiva por qualquer razão, sejam por questões de decisões econômicas, como quando há excesso de oferta e o preço do alimento não cobre os custos de produção, ou por problemas inerentes ao manejo inadequado de pragas ou uso de embalagens inapropriadas para o transporte. (RANGEL, 2022, p. 1)

"Já o desperdício de alimentos ocorre nas etapas de varejo e consumo e está associado, principalmente, ao comportamento inadequado de empresas do setor e dos consumidores" (RANGEL, 2022, p. 1).

Essa diferenciação é fundamental para o projeto Benedito, pois a plataforma se posiciona na interface entre o final das Perdas (centrais de abastecimento e varejo) e o início do Desperdício (antes que o alimento seja descartado pelo varejo ou consumidor), interceptando o excedente. O foco do trabalho do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) no projeto BRA/IICA/16/001, que gerou a maior parte dos dados utilizados neste TCC, concentra-se justamente nas duas extremidades:

"Realizar diagnóstico sobre as perdas e desperdícios de alimentos ao longo das cadeias de produção e abastecimento, englobando as perdas pós-colheita e desperdício de alimentos no varejo." (GONÇALVES, 2022a, p. 1)

2.2 O Imperativo Global: ODS 2 e a Meta 12.3

O enfrentamento às PDA está intrinsecamente ligado à agenda de desenvolvimento global, sendo um pilar central dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU.

O ODS 2 – Fome Zero e Agricultura Sustentável – tem como objetivo principal acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável (ONU, s.d.). Entre as suas metas específicas, destaca-se a Meta 2.1, que visa garantir o acesso de todas as pessoas a alimentos seguros, nutritivos e suficientes durante todo o ano, e a Meta 2.4, que foca em sistemas de produção sustentáveis e práticas agrícolas resilientes que aumentem a produtividade (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, [s.d.]).

A redução das PDA é vista como um catalisador direto para o sucesso do ODS 2. Estima-se que reduzir o desperdício global pela metade poderia afastar cerca de 153 milhões de pessoas da fome (ONU; OCDE, 2024). Dentro deste contexto, a Meta 12.3 (integrada ao ODS 12 – Consumo e Produção Responsáveis) estabelece um compromisso quantitativo rigoroso:

Até 2030, reduzir pela metade o desperdício de alimentos per capita mundial, nos níveis de varejo e do consumidor, e reduzir as perdas de alimentos ao longo das cadeias de produção e abastecimento, incluindo as perdas pós-colheita. (ONU, [s.d.]).

No cenário brasileiro, a urgência desta meta é evidenciada pelo fato de que aproximadamente 30% dos alimentos produzidos no país — o equivalente a 36 milhões de toneladas — são desperdiçados anualmente (MMA, 2024).

O projeto Benedito alinha-se diretamente a este imperativo, propondo uma solução tecnológica para o segmento do desperdício e da perda pós-colheita, áreas identificadas como de alta incidência de PDA e que possuem grande potencial de recuperação via doação.

2.3 Perdas na Cadeia Produtiva Brasileira e Barreiras à Doação

A magnitude das perdas na fase agrícola e pós-colheita no Brasil é alarmante e um ponto focal para intervenções. O Produto 3 do diagnóstico do MAPA/IICA concentrou-se nas frutas e hortaliças, categorias de alimentos que são altamente perecíveis e suscetíveis a danos logísticos.

Os motivos para as perdas no campo e no transporte são variados, englobando desde técnicas inadequadas de colheita até a falta de infraestrutura de armazenamento e transporte refrigerado. O relatório sobre perdas de frutas e hortaliças destaca:

As perdas pós-colheita ocorrem desde a colheita, ou seja, na área de produção, transporte e armazenamento, podendo ocorrer antes, durante ou depois da embalagem, no atacado ou varejo. A forma inadequada de manuseio durante a colheita, o transporte em caixas inadequadas e o mau armazenamento levam à perda de produtos hortícolas e frutas, impactando o seu ciclo de vida. (GONÇALVES, 2022c, p. 10).

Um estudo de caso em culturas específicas ilustra a dimensão do problema. No levantamento sobre o morango, hortaliças folhosas, tomate e banana, o diagnóstico do MAPA/IICA buscou quantificar o valor das perdas:

"As perdas de banana-prata, por exemplo, representam um valor de R\$ 40.171 mil reais apenas para o estado de São Paulo (2017)" (GONÇALVES, 2023b, p. 129).

Este volume massivo de perdas, muitas vezes causado por fatores estéticos ou de manejo que não comprometem a segurança alimentar, é o público-alvo prioritário para a doação via plataformas como a proposta pelo TCC.

Apesar da abundância de alimentos que se enquadram como excedentes (e que seriam, por definição, desperdiçados), o caminho para a doação é dificultado por barreiras de ordem legal, tributária e operacional, o que justifica a intervenção de um sistema de conexão.

O Produto 2 do diagnóstico do MAPA/IICA mapeou as iniciativas no Brasil e identificou grandes gargalos na legislação, que acabam por desincentivar a doação por parte de grandes players da cadeia produtiva, como o varejo e supermercados:

"A legislação tributária vigente não permite que empresas doadoras de alimentos obtenham benefícios fiscais quando da doação para bancos de alimentos, em virtude de sua personalidade jurídica." (GONÇALVES, 2022b, p. 143)

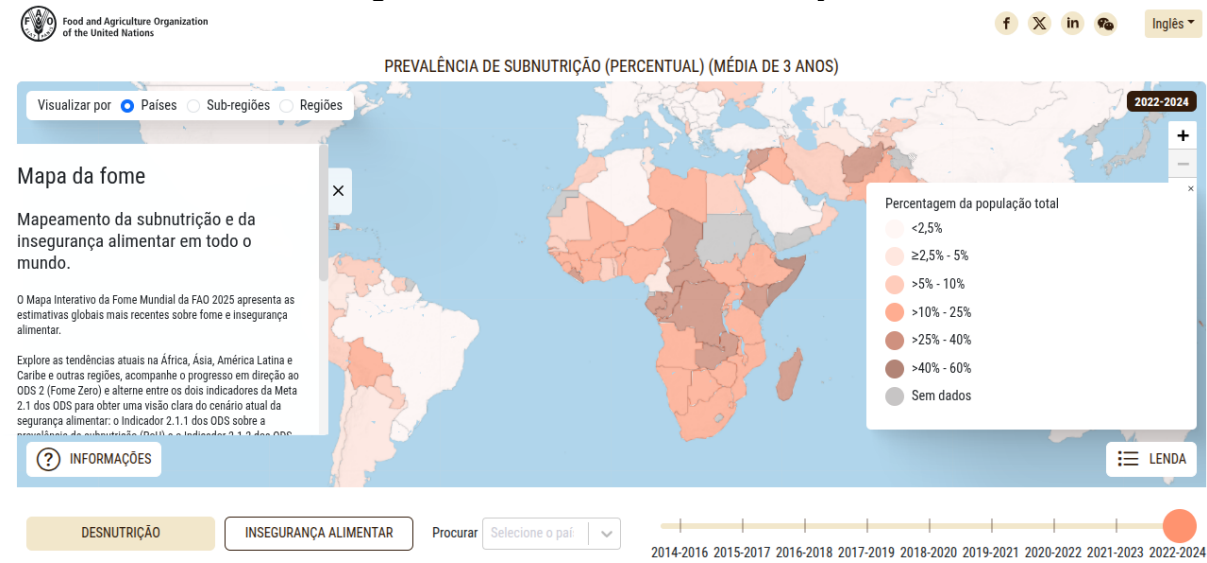
Essa ausência de incentivos fiscais para as empresas que doam alimentos, combinada com o risco de responsabilização civil em casos de problemas sanitários (apesar da Lei nº 14.016/2020), atua como um desestímulo à solidariedade.

É neste cenário de elevado potencial de recuperação (excedentes da pós-colheita e varejo) e de barreiras logísticas e legais à doação que o projeto Benedito se insere, buscando otimizar o fluxo, reduzir o risco percebido e maximizar o impacto social e ambiental, em conformidade com o Pacto Contra a Fome (pactocontrafome.org) e as metas de sustentabilidade.

O paradoxo entre o grande volume de alimentos perdidos e desperdiçados e a realidade da insegurança alimentar no Brasil é um ponto central do problema que a plataforma Benedito busca colaborar propondo uma solução. O monitoramento da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) sobre o ODS 2 – Fome Zero – revela a persistência do problema da subnutrição no país.

A análise do indicador Prevalência de Subnutrição demonstra que, apesar da redução no início do século, o problema da fome ressurgiu na agenda nacional, coincidindo com um período de crise econômica e logística.

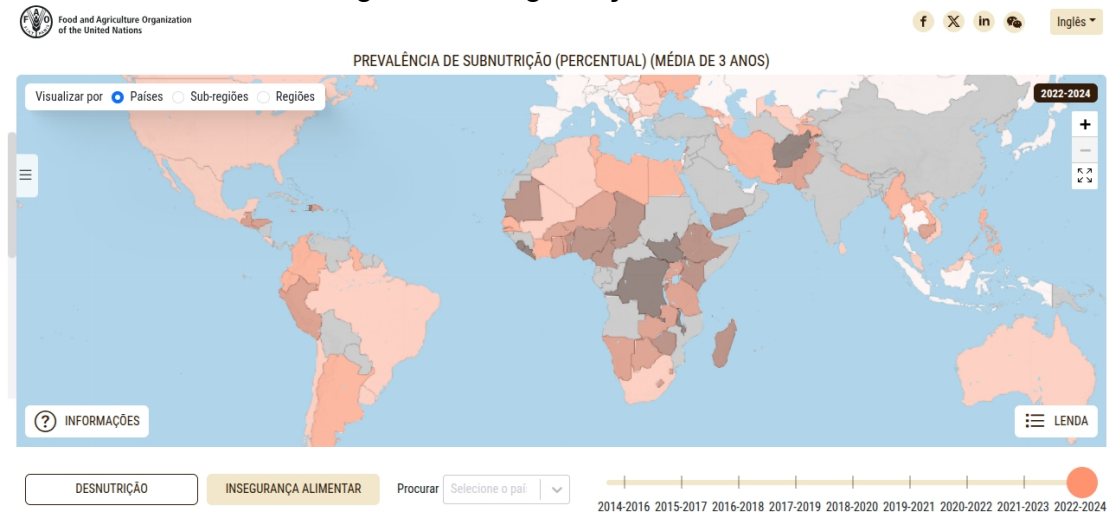
Figura 1: Prevalência de subnutrição



fonte: [FAO](#)

A prevalência da subnutrição, embora em percentuais baixos em comparação a outras nações, representa um indicador crítico do retrocesso na Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) no país. O combate a essa realidade passa, necessariamente, pela redução das perdas e desperdícios, conforme preconiza a Meta 12.3.

Figura 2: Insegurança alimentar



fonte: [FAO](#)

2.4 Impacto Social e Regional do Desperdício

No âmbito nacional, o desperdício de alimentos apresenta uma distribuição desigual entre as regiões brasileiras, o que justifica a necessidade de uma solução regionalizada e adaptável.

Os dados regionais de desperdício em domicílios (que compõem a métrica per capita da Meta 12.3) ilustram a escala do problema:

Tabela 1 – Desperdício a nível regional

	REGIÃO					
	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	Segmentos
Desperdício per capita (kg/ano)	38.2	42.1	44.3	45.7	43.5	Domicílios
População (milhões)	18.7	57.4	16.7	88.4	30.4	
Desperdício total estimado (mil toneladas)	0.71	2.42	0.74	04.04	1.32	
Desperdício estimado (milhões de toneladas)	5.2	8.9	24.5	21.7	26.1	
População em insegurança alimentar (milhões)	3.2	9.1	5.8	7.5	4.0	
Produção agrícola (milhões de toneladas)	20.0	40.0	80.0	70.0	78.0	
Valor da produção (R\$ bilhões)	45.0	70.0	200.0	160.0	180.0	

Fonte: IBGE

Tabela 2 – Dados do Desperdício

FONTE	DESCRIÇÃO	ANO
Embrapa	Desperdício Doméstico	Desperdício médio de 41 kg/pessoa/ano, equivalente a R\$ 323/ano por pessoa.
Embrapa	Desperdício de Hortaliças	Cerca de 30% das hortaliças produzidas no país são desperdiçadas.
Embrapa	Impacto Ambiental	Descarte de alimentos contribui para emissão de GEE e
		2023
		2023
		2023

uso ineficiente de recursos naturais.			
FGV	Desperdício em Serviços de Alimentação	34% do desperdício ocorre em serviços como restaurantes e hospitais.	2023

Fonte: IBGE

2.5 Iniciativas e Tecnologias Digitais de Combate ao Desperdício

O crescente reconhecimento da urgência em reduzir as Perdas e Desperdícios de Alimentos (PDA) tem impulsionado o desenvolvimento de soluções tecnológicas e iniciativas colaborativas em todo o mundo. Essas plataformas digitais atuam majoritariamente na interface entre o varejo/serviços de alimentação e o consumidor ou as entidades sociais, buscando otimizar o fluxo de doação.

No Brasil, o problema mobilizou grandes players e instituições. Um exemplo é o Pacto Contra a Fome (PACTO CONTRA A FOME, [s.d.]), uma iniciativa multissetorial que busca promover a segurança alimentar. O alinhamento entre tecnologia e movimentos institucionais é exemplificado pela solução TIA Konecta, que utiliza inteligência artificial em parceria com o Pacto Contra a Fome para combater o desperdício, atuando na otimização de processos logísticos e de redistribuição (KONECTA, [s.d.]).

Além disso, a importância de integrar startups e soluções tecnológicas foi reconhecida em seminários e intercâmbios promovidos por órgãos de pesquisa. O Relatório Final do Intercâmbio Brasil-União Europeia sobre Desperdício de Alimentos destacou que houve reuniões que "reuniu startups, representantes da Embrapa e pesquisadores" (INTERCÂMBIO BRASIL-UNIÃO EUROPEIA, [s.d.], p. 37), evidenciando que o desenvolvimento de plataformas digitais é uma tendência observada e incentivada.

A emergência das Foodtechs e o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) têm transformado o cenário de combate ao desperdício. Uma revisão da literatura e do mercado atual revela uma diversidade de modelos de negócio que atuam em diferentes elos da cadeia, desde a educação do consumidor até a logística complexa de resgate de alimentos.

As plataformas digitais podem ser classificadas conforme o público-alvo de sua intervenção. A existência desses múltiplos modelos comprova a viabilidade técnica e a demanda de mercado para soluções digitais no setor:

As plataformas digitais categorizadas como B2C (Business to Consumer) e C2C (Consumer to Consumer) desempenham um papel fundamental na mitigação do desperdício de alimentos ao intervir diretamente nos elos finais da cadeia de suprimentos: o varejo e o consumidor final. Enquanto o modelo B2C foca na recuperação de valor de produtos próprios para consumo através de transações entre empresas e clientes, o modelo C2C fundamenta-se na economia colaborativa e no compartilhamento direto entre indivíduos. Ambas as abordagens utilizam a conectividade para transformar o desperdício em oportunidades de consumo consciente ou em ações de solidariedade comunitária.

Estas soluções focam na ponta final da cadeia, conectando o excedente do varejo ou a produção "fora do padrão" diretamente ao consumidor, ou facilitando a troca entre indivíduos.

Too Good To Go (TGTG): De origem dinamarquesa e com atuação global, é pioneira no modelo de "sacolas surpresa". Conecta consumidores a restaurantes, padarias e supermercados que têm excedentes ao final do dia, vendendo esses alimentos a um terço do preço original. O foco é combater o desperdício no segmento de food service e varejo, que é crucial, dado que 34% do desperdício ocorre em serviços como restaurantes e hospitais (FGV, 2023).

Food To Save (FTS): Plataforma brasileira que opera com um modelo semelhante ao TGTG. Atua conectando estabelecimentos com excedentes (alimentos próximos à data de validade ou fora do padrão estético) diretamente ao consumidor, permitindo a compra de kits a preços reduzidos, evitando o descarte no varejo.

Olio: Opera principalmente no modelo C2C (Consumidor para Consumidor), permitindo que vizinhos compartilhem gratuitamente excedentes de comida ou ingredientes não utilizados. Possui também um braço de voluntariado que conecta usuários a negócios locais para coletar e redistribuir excedentes, focando no combate ao desperdício doméstico e comunitário.

Educação e Aproveitamento Integral: O site CyberCook atua na conscientização, oferecendo ferramentas como o "Índice de Aproveitamento", que ensina os consumidores a utilizarem partes não convencionais dos alimentos (cascas, talos), combatendo o desperdício no momento do preparo (CYBERCOOK, [s.d.]).

As plataformas estruturadas nos modelos B2B (Business to Business) e B2NGO (Business to Non-Governmental Organization) exercem um papel estratégico ao gerenciar o desperdício em níveis corporativos e institucionais, focando na eficiência da cadeia de suprimentos e na formalização de doações em larga escala. Diferente das soluções voltadas ao consumidor final, estas ferramentas priorizam a inteligência de dados e a solução de gargalos logísticos complexos, permitindo que grandes volumes de excedentes da indústria e do atacado sejam redirecionados de forma ágil e segura para entidades do terceiro setor.

B4Waste: Diferente dos modelos B2C, é uma plataforma B2B (Business to Business) focada em inteligência de dados. Ela atua na gestão de perdas e excedentes para grandes varejistas e indústrias, otimizando a saída de produtos próximos ao vencimento, seja por meio de venda para canais alternativos ou doação formal a ONGs. Seu valor reside na previsibilidade e redução da margem de perda.

Food Rescue Hero: Uma plataforma norte-americana focada em resolver o desafio logístico de "última milha" na doação. Ela conecta fontes de excedentes (negócios) com uma rede de voluntários de transporte (rescuers) e instituições receptoras, otimizando a coleta rápida e a entrega de produtos perecíveis.

Appetit Delivery: Embora seja uma solução de gestão de refeitórios, ela exemplifica a necessidade de ferramentas digitais no segmento de alimentação institucional. Em um contexto mais amplo, plataformas desse tipo podem gerenciar o excedente de grandes cozinhas para evitar o descarte.

A relevância do tema no meio universitário é evidenciada por projetos como o aplicativo desenvolvido por estudantes da PUCRS, que, similarmente à proposta deste trabalho, busca criar canais digitais para facilitar a doação e reduzir o impacto ambiental do descarte (PUCRS, [s.d.]).

Ao mapear a atuação de outras plataformas, o Benedito se diferencia por integrar os desafios logísticos do setor primário (perdas pós-colheita de Frutas e Hortaliças) e as barreiras legais e fiscais apontadas pelos relatórios do MAPA/IICA (GONÇALVES, 2022b), com foco para incentivar a doação corporativa e institucional.

3. METODOLOGIA

O desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso, focado na proposição da plataforma Benedito, foi estruturado por meio de uma metodologia que combina a análise do problema e a proposição de solução tecnológica.

3.1 Natureza e Objetivos da Pesquisa

A pesquisa é de natureza aplicada e tecnológica, com objetivo exploratório-descritivo. Os procedimentos incluíram pesquisa bibliográfica e documental, com foco nos diagnósticos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e do IICA. O desenvolvimento seguiu o método de análise e design de sistemas para a concepção da plataforma BENEDITO.

Natureza da Pesquisa (Aplicada/Tecnológica): A pesquisa é aplicada, pois tem como objetivo "gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos" (SEVERINO, 2017, p. 32). Neste caso, o problema é a ineficiência na distribuição de excedentes alimentares, e a solução proposta é o modelo da plataforma Benedito. O estudo culmina na proposição de um artefato tecnológico, enquadrando-se no método de desenvolvimento de sistemas.

Objetivos (Exploratório-Descritivo): O estudo possui caráter exploratório ao levantar e analisar as iniciativas existentes de combate às Perdas e Desperdícios de Alimentos (PDA). É descritivo ao mapear e detalhar o problema das PDA no Brasil com base em dados oficiais (MAPA, IICA, FAO), e ao descrever a arquitetura e funcionalidades do sistema proposto.

3.2 Procedimentos Técnicos: Pesquisa Bibliográfica e Documental

Os procedimentos técnicos adotados para a coleta e análise de dados foram a pesquisa bibliográfica e a pesquisa documental.

Envolveu a revisão de literatura especializada sobre os pilares conceituais do trabalho, incluindo:

- Segurança Alimentar e Nutricional (SAN);

- Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), com ênfase na Meta 12.3 e no ODS 2;
- Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) aplicadas à logística e à sustentabilidade;
- Conceituação de Perdas e Desperdícios de Alimentos (PDA) (RANGEL, 2022).

A etapa documental constituiu o cerne da coleta de dados empíricos e normativos. Foram analisados documentos não publicados ou publicados em meio digital por órgãos oficiais, sendo a principal fonte o diagnóstico realizado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) em parceria com o IICA (Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura) no âmbito do projeto BRA/IICA/16/001.

Os principais documentos analisados incluíram:

Os cinco "Produtos" (Produto 1 ao 5), elaborados pela consultora Carla Saraiva Gonçalves (GONÇALVES, 2022a; 2022b; 2022c; 2023a; 2023b), que fornecem a base de dados sobre perdas pós-colheita, desperdício no varejo, barreiras legais e proposição de ações.

Relatórios e Sumário Executivo do GT-EPDA (RANGEL, 2022), que conceituam as PDA.

Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), utilizadas para a formatação e as citações do TCC, como a ABNT NBR 14724:2011 (ABNT, 2011) e o guia de citações baseado na NBR 10520:2002 (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2019).

3.3 Design e Desenvolvimento da Solução (Projeto)

A concepção da plataforma Benedito seguiu um processo de Análise e Design de Sistemas, dividido em:

Mapeamento de Requisitos (Análise do Domínio): Consistiu em identificar os principais stakeholders (doadores: agricultores, feirantes, supermercados, restaurantes; recebedores: ONGs, casas de recuperação; Igrejas e o core da plataforma e suas necessidades, utilizando os gargalos logísticos e legais

identificados no Produto 2 do MAPA/IICA (GONÇALVES, 2022b) como requisitos críticos a serem superados pela solução digital.

Conceituação da Arquitetura: Definição dos módulos (cadastro, matching, logística/rastreabilidade, comunicação) da plataforma, baseando-se na necessidade de otimizar o fluxo de doação.

Modelagem e Wireframing : Apresentação do modelo conceitual e das interfaces de usuário (UI/UX) da plataforma Benedito.

Essa metodologia garantiu que a proposta de solução (Benedito) estivesse solidamente fundamentada no diagnóstico do problema das PDA no Brasil, conforme amplamente detalhado na documentação oficial consultada.

4 PROPOSTA DE SOLUÇÃO: PLATAFORMA BENEDITO – REQUISITOS E FUNCIONALIDADES

A plataforma Benedito é proposta como um sistema de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) que atua como intermediário logístico digital, superando as barreiras de comunicação e rastreabilidade que historicamente dificultam a doação de excedentes alimentares no Brasil. Seu objetivo é criar um matching eficiente entre a oferta de alimentos disponíveis (doadores) e a demanda de instituições cadastradas (recebedores), com foco na redução do desperdício no elo pós-colheita e varejo.

4.1 Requisitos Derivados do Diagnóstico de PDA

Os requisitos funcionais da plataforma são diretamente informados pelos desafios e gargalos identificados nos relatórios do MAPA/IICA (Produto 2 e 5), especialmente a necessidade de superar a falta de incentivos e a ineficiência logística na doação.

Quadro 1 – Requisitos Derivados do Diagnóstico de PDA

Desafio/Gargalo (MAPA/IICA)	Requisito Funcional do BENEDITO	Impacto ODS/Meta
Gargalo	Módulo de Relatórios e	ODS 12: Promover o

Legal/Tributário: "A legislação tributária vigente não permite que empresas doadoras de alimentos obtenham benefícios fiscais" (GONÇALVES, 2022b, p. 143).	Transparência: Gerar relatórios de doação auditáveis (volume, tipo, valor estimado) para apoiar pleitos de isenção fiscal ou certificações de sustentabilidade (<i>Greenwashing</i>).	consumo e a produção sustentáveis.
Perdas Pós-Colheita: Grande volume de frutas e hortaliças (F&H) descartadas por "forma inadequada de manuseio durante a colheita, o transporte em caixas inadequadas" (GONÇALVES, 2022c, p. 10)	Módulo de Mapeamento de F&H: Permitir a rápida inserção de ofertas de produtos perecíveis, com localização e tempo de vida útil restante.	Meta 12.3: Redução de perdas na cadeia.
Comportamento Inadequado: O desperdício no varejo e consumo está associado ao "comportamento inadequado de empresas do setor e dos consumidores" (RANGEL, 2022, p. 1).	Módulo de <i>Matching</i> Otimizado: Conectar o doador ao receptor mais próximo em tempo real, diminuindo o tempo entre a oferta e a coleta, e o risco de deterioração.	ODS 2: Fome Zero (melhor aproveitamento).
Implementação Lenta: Necessidade de "implementação rápida de propostas" (GONÇALVES, 2023a, p.	Design simplificado e de fácil uso para incentivar o engajamento rápido de agricultores, feirantes e supermercados.	Ação Imediata.

14).

Fonte: Adaptado de Gonçalves (2022b; 2022c) e Rangel (2022)

4.1.1 Arquitetura e Estrutura da Plataforma

A arquitetura da plataforma BENEDITO – Conectando Solidariedade foi estruturada para garantir escalabilidade, segurança e agilidade no processamento de dados em tempo real. O sistema é desenvolvido utilizando o framework de alto nível Django (Python). Esta escolha justifica-se pela robustez do ecossistema Django no gerenciamento de lógica de negócio complexa e pela sua arquitetura voltada à segurança, essencial para o tratamento de dados de doadores e instituições.

A persistência e a integridade das informações são gerenciadas pelo sistema de banco de dados relacional MariaDB, que oferece o suporte necessário para transações seguras e consultas complexas. A solução fundamenta-se em uma arquitetura orientada à geolocalização e à gestão dinâmica de workflow, permitindo a automação do fluxo de redistribuição de excedentes desde a origem (doador) até o destino final (instituição).

O modelo funcional da plataforma traduz-se em uma arquitetura de software modular, detalhada nas seções seguintes através da descrição de seus componentes operacionais e do respectivo modelo de dados (data model), que compõem o núcleo tecnológico da proposta.

4.1.2 Base de Dados e Modelagem da Solução

A arquitetura de dados da plataforma BENEDITO foi projetada para sustentar a complexidade inerente à logística de doações, sendo estruturada em três domínios lógicos fundamentais: Acessos, Doações e Logística. Essa organização permite a segregação de responsabilidades no banco de dados, facilitando a manutenção e a escalabilidade do sistema.

Para assegurar a robustez da solução, a modelagem utiliza chaves estrangeiras que garantem a consistência referencial entre as entidades. Além disso, a lógica de validação é reforçada por modelos customizados e a implementação de triggers diretamente no banco de dados, garantindo que as regras de negócio sejam respeitadas independentemente da camada de aplicação.

Um dos pilares da confiabilidade do sistema é a Regra de Doador Exclusivo (Obrigatória). Esta regra determina que uma doação deve ser vinculada estritamente a um único perfil: ou um usuário Pessoa Física (PF) ou uma Pessoa Jurídica (PJ), vedando a multiplicidade ou a ausência de origem.

Essa restrição é imposta via trigger (`trg_chk_doador_tipo`), o que previne a ocorrência de erros lógicos e assegura a precisão da rastreabilidade dos itens doados. Tal rigor na camada de persistência é vital para o cumprimento dos requisitos não-funcionais de integridade, permitindo a geração de relatórios de impacto social e prestação de contas auditáveis, fundamentais para que doadores corporativos possam pleitear benefícios de Responsabilidade Social Corporativa (RSC).

Para assegurar a viabilidade da plataforma, os requisitos foram detalhados sob a ótica de requisitos aplicada ao contexto social:

Módulo de Relatórios e Transparência Corporativa: A literatura aponta que a legislação tributária brasileira é um desestímulo à solidariedade, pois o custo de doar muitas vezes supera o de descartar. O BENEDITO ataca este ponto ao automatizar a geração de evidências. Cada doação concluída gera um registro imutável no banco de dados, permitindo que a empresa utilize esses dados para pleitear benefícios previstos na Lei no 14.016/2020 ou para fortalecer seus indicadores de ESG (Environmental, Social and Governance).

Mapeamento e Gestão de Itens Perecíveis: Considerando que as maiores perdas no Brasil ocorrem no segmento de Frutas e Hortaliças (F&H), o sistema prioriza a validade dos itens. O requisito funcional prevê que, ao cadastrar uma oferta, o doador insira a "data limite de consumo". O sistema utiliza essa informação para priorizar o alerta de coleta, evitando que o alimento apodreça antes de ser resgatado.

Algoritmo de Matching por Geoproximidade: A ineficiência no matching é um dos principais motivos do desperdício no varejo. Ao integrar a API de geolocalização (Geopy/OSRM), a plataforma elimina a necessidade de buscas manuais. Quando um supermercado disponibiliza excedentes, as ONGs aprovadas em um raio de proximidade recebem notificações instantâneas, otimizando a logística de "última milha" e reduzindo custos de transporte.

Integridade e Segurança de Dados (Requisito Não-Funcional): Para garantir a seriedade das doações, o sistema impõe, via triggers no banco de dados MariaDB, a distinção rigorosa entre doadores e recebedores. Isso impede fraudes no fluxo de doação e garante que apenas instituições devidamente aprovadas pelo administrador

da plataforma possam receber alimentos, assegurando que o impacto social seja real e auditável.

Quadro 2 – Requisitos Funcionais e Não-Funcionais

REQUISITOS FUNCIONAIS	
Matching Geolocalizado	Conectar doadores a instituições próximas em tempo real.
Rastreabilidade Total	Monitorar o ciclo do alimento da oferta à confirmação de recebimento.
Gestão de Perfis	Distinguir claramente usuários Pessoa Física (PF) e Pessoa Jurídica (PJ) via triggers no banco de dados.
REQUISITOS NÃO-FUNCIONAIS	
Integridade de Dados	Garantir que toda doação venha de uma fonte única e auditável.
Usabilidade	Design simplificado para incentivar o engajamento rápido de produtores e feirantes.

Fonte: elaborado pela autora

Quadro 3 – Requisitos Derivados do Diagnóstico de PDA

Função Principal	
DOAÇÕES	Transação principal. O campo status (CharField com choices) e a data_criacao permitem a rastreabilidade e a manipulação do <i>workflow</i> (Editar, Cancelar, Coletar, Entregar).
ITEM_DOAÇÃO	Detalha os produtos e quantidades associadas a uma doação, incluindo a data_validade, um campo crítico para a priorização de coletas.
PRODUTOS_CATALOGO	Catálogo de itens disponíveis, gerenciado por usuários com o papel de Gestores de Catálogo

(implementado via `createsuperuser` e `setup_catalog_managers` no Django)

Fonte: elaborado pela autora.

Figura 3: Modelagem de banco de dados



4.1.4 Módulo Gestão de Identidades e Perfis

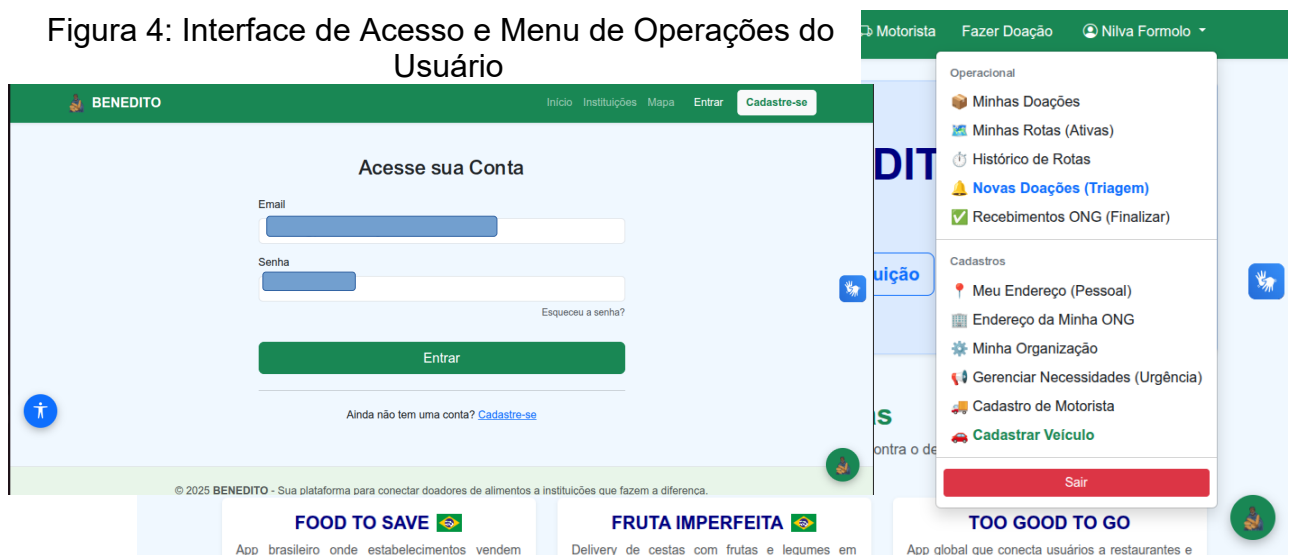
Este módulo é o ponto de entrada da plataforma e desempenha um papel crítico na governança do sistema, sendo responsável pelo gerenciamento de identidades, níveis de acesso e pela customização da experiência de cada stakeholder. A lógica de cadastro foi segmentada para atender às naturezas distintas dos atores envolvidos:

Doador Pessoa Física (PF): O fluxo de integração foca na simplicidade e na coleta de dados geográficos essenciais. Além das credenciais de acesso, o sistema permite a vinculação de endereços residenciais, dado fundamental para o algoritmo de matching por geoproximidade. Toda transação realizada por este perfil é individualizada, garantindo a rastreabilidade do impacto social gerado pelo cidadão.

Organizações e Instituições (PJ): Para o setor corporativo e do terceiro setor, o sistema implementa uma estrutura de vínculo entre o usuário (representante) e a entidade jurídica (CNPJ). Este subconjunto de funcionalidades permite que empresas gerenciem suas filiais e pontos de coleta. O perfil institucional é enriquecido com campos descritivos e identidade visual, funcionando como uma vitrine de transparência e responsabilidade social.

Validação e Segurança Institucional: Visando garantir a integridade da rede de solidariedade, o sistema impõe uma camada de moderação administrativa. Instituições que pleiteiam o status de "recebedoras" passam por um fluxo de aprovação obrigatório. Somente após a validação cadastral pelo administrador da plataforma (via interface Admin), a instituição torna-se visível no ecossistema para receber ofertas, mitigando riscos de fraudes e assegurando que os recursos cheguem a entidades idôneas.

Figura 4: Interface de Acesso e Menu de Operações do Usuário



4.1.5 Módulo Intermediação e Inteligência de Matching

Este módulo constitui o núcleo operacional da plataforma, onde a lógica B2B (Business to Business) e B2NGO (Business to Non-Governmental Organization) é implementada para viabilizar a e-logística solidária. O foco reside na agilidade do fluxo de informações para garantir que alimentos perecíveis sejam resgatados dentro de sua janela de utilidade.

A interface de registro de doações foi projetada para suportar a complexidade do varejo e da produção agrícola, permitindo o lançamento de múltiplos itens em uma única transação através de estruturas de formulários dinâmicos (Formsets).

Identificação Automática de Origem: O sistema detecta automaticamente a natureza do doador (Pessoa Física ou Jurídica), aplicando as regras de integridade e triggers de banco de dados discutidas anteriormente para assegurar a validade jurídica da doação.

Controle de Perecibilidade: Para cada item, é obrigatória a inserção da data de validade, dado que alimenta o algoritmo de priorização, garantindo que ofertas próximas ao vencimento recebam destaque no fluxo de coleta.

O processo de matching ocorre através de um mural dinâmico de oportunidades, que atua como um despachante logístico para a rede de motoristas e instituições parceiras.

Visibilidade e Triagem: Apenas doações com o status "Aguardando Coleta" são exibidas, otimizando o tempo de resposta e reduzindo o lead time entre a oferta e a retirada.

Transição de Estados e Rastreabilidade: No momento em que um motorista aceita o chamado, o sistema realiza uma transição de estado automática no banco de dados, vinculando o registro de coleta à doação original e alterando seu status para "Em Coleta". Este mecanismo é fundamental para a rastreabilidade total do ciclo do alimento, impedindo a duplicidade de coletas e garantindo a segurança do fluxo.

Ao digitalizar este processo, a plataforma BENEDITO ataca diretamente a barreira da ineficiência no matching apontada por Gonçalves (2022b), permitindo que excedentes que seriam descartados no varejo ou na pós-colheita sejam rapidamente absorvidos pela rede social. Essa automação é o que viabiliza, na prática, a contribuição do projeto para a Meta 12.3 dos ODS e o fortalecimento da segurança alimentar regional.

Figura 5: Mural de doação

[Início](#) [Instituições](#) [Mapa](#) [Gerenciar Catálogo](#) [Motorista](#) [Fazer Doação](#) [Nilva Formolo](#)

Registrar Nova Doação

Preencha os detalhes da instituição que irá receber e os itens que deseja doar.

1. Detalhes da Doação

Instituição (Destino)

Valor Simbólico (R\$)

Solidariedade Ação

0,0

Deixe 0.00 para doação 100% gratuita.

2. Itens para Doação

Produto	Quantidade	Unidade	Data de Validade	Ação
Banana	10	kg	10/02/2026	
Selecione um produto	0.00	un	dd/mm/aaaa	

Adicionar Outro Item

Enviar Doação

Cancelar

Figura 6: Mural de Coletas para motoristas

[Início](#) [Instituições](#) [Mapa](#) [Gerenciar Catálogo](#) [Motorista](#) [Fazer Doação](#) [Maria Silva](#)

Minhas Rotas Ativas

Coleta #2

Em Andamento

Retirar em:

Rua Amaro José Pereira, 2451
Coloninha - Araranguá
Falar com: Nilva Formolo

Entregar em:

Solidariedade Ação
Rua Volnei de Fáveri, 12
Centro - Balneário Arroio do Silva / SC

Ver no Mapa

Confirmar Coleta Realizada

Figura 7: Histórico de Coletas: Mural do Motorista

[Início](#) [Instituições](#) [Mapa](#) [Gerenciar Catálogo](#) [Motorista](#) [Fazer Doação](#) [Maria Silva](#)

Histórico de Coletas Finalizadas

Coleta #	Status	Data Execução	Retirada em	Entrega em	Doação #
1	Realizada	08/12/2025 02:51	Araranguá - Rua Amaro José Pereira	Solidariedade Ação	Ver Rota

© 2025 BENEDITO - Sua plataforma para conectar doadores de alimentos a instituições que fazem a diferença.

4.1.6 Módulo Logística e Rastreabilidade

Este módulo é o responsável por gerenciar a execução física da doação e assegurar a imutabilidade dos dados de entrega, sendo o componente essencial para a validade dos relatórios de impacto social e ambiental da plataforma. A logística de "última milha" é otimizada por meio de ferramentas de geoprocessamento que conectam o doador à instituição de destino de forma eficiente.

A plataforma utiliza uma arquitetura híbrida de geolocalização para resolver o gargalo de mobilidade identificado na fundamentação teórica:

Geocodificação e Roteamento: Através da biblioteca Leaflet e do serviço Open Source Routing Machine (OSRM), o sistema processa as coordenadas (latitude e longitude) armazenadas na tabela ENDEREÇOS para calcular rotas otimizadas entre o ponto de coleta e a instituição receptora.

Visualização em Tempo Real: A interface de mapa permite que o motorista visualize não apenas a trajetória, mas também pontos de interesse e a urgência de cada coleta baseada na perecibilidade dos itens. Em caso de falha nos serviços de roteamento externos, o sistema possui um mecanismo de fallback que traça uma linha geodésica direta para garantir que o destino seja sempre identificável.

O ciclo de vida do alimento na plataforma é monitorado por transições de estado rigorosas, garantindo a rastreabilidade total desde a saída do doador até o consumo final:

Trânsito e Custódia: Ao concluir a retirada, o motorista atualiza o status da coleta para "Realizada". Nesse momento, o sistema altera automaticamente a situação da doação para "Coletado", indicando que o alimento está sob custódia do transportador e em trânsito.

Confirmação Institucional: O ciclo é encerrado obrigatoriamente pelo representante da instituição de destino. Através da interface de confirmação, o recebedor valida a quantidade e a qualidade dos itens entregues. Este ato gera um registro na tabela RECEBIMENTOS, consolidando o status final como "Entregue".

A conclusão bem-sucedida do fluxo logístico no é o que permite à plataforma BENEDITO cumprir sua promessa de transparência e prestação de contas:

Métricas Auditáveis: Cada entrega confirmada alimenta um banco de indicadores (kg de alimento salvo, volume por categoria).

Incentivos Fiscais e RSC: Esses dados estruturados servem como base para que as empresas doadoras comprovem seu impacto social perante órgãos reguladores ou para a obtenção de benefícios fiscais previstos na legislação, superando a barreira da "falta de incentivos" apontada por Gonçalves (2022b).

Figura 8: Mapa dinâmico

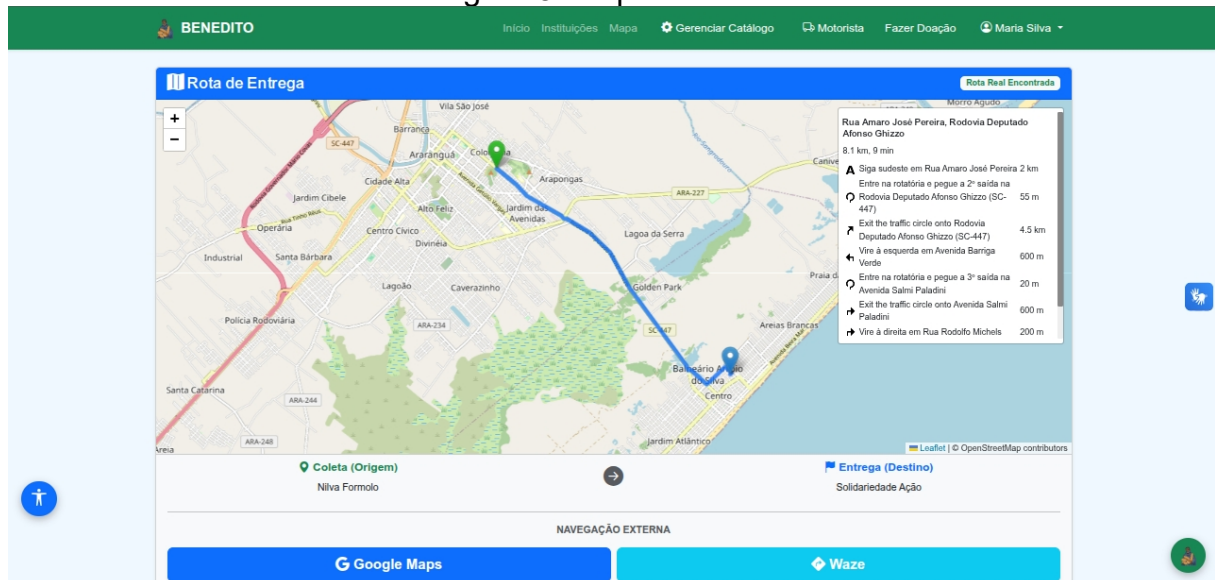


Figura 9: Controle de doações recebidas - Instituições



O desenvolvimento do Benedito, como plicação web busca integralmente cumprir os requisitos de rastreabilidade, geolocalização, gestão de workflow e distinção entre doadores e recebedores, validando a proposta como uma solução colaborativa para o enfrentamento da Meta 12.3 e do Objetivo 2 dos ODS.

Quadro 4 - Stack Tecnológico e Fluxo de Dados

Tecnologia	Finalidade	Implementação (Exemplo)
Backend (Core)	Python (Django)	Gerenciamento de usuários customizado (AbstractUser com CPF), views lógicas (doacao_create_view) e ORM para manipulação do banco de dados.
Banco de Dados	MariaDB	Armazenamento de dados transacionais, com a imposição de regras críticas de negócio via Triggers (funções trg_chk_doador_tipo) para garantir que toda doação venha de uma fonte única (PF ou PJ).
Geolocalização	Geopy (Python)	Utilizado no backend para Geocodificação, convertendo o endereço textual (logradouro, CEP) inserido nas views (cadastrar_endereco_view) em coordenadas geográficas (latitude, longitude na tabela ENDERECOS).
Mapeamento/ Rotas	Leaflet e OSRM (Frontend)	Implementado no template mapa_entregas.html, utiliza o serviço OSRM (Open Source Routing Machine) para traçar rotas eficientes entre o ponto de coleta e o destino, usando as coordenadas geocodificadas, crucial para a logística do motorista.

Figura 10: Tela inicial Benedito



5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O modelo funcional da plataforma BENEDITO evidencia que a integração de ferramentas de geoprocessamento e gestão de workflow ataca diretamente os gargalos críticos identificados no diagnóstico das Perdas e Desperdícios de Alimentos (PDA) no Brasil.

Diferente das soluções comerciais predominantes no mercado, como o Food To Save e o Too Good To Go, que operam majoritariamente no modelo B2C (Business to Consumer) com foco na venda de excedentes do varejo final para evitar prejuízo financeiro, a proposta do BENEDITO diferencia-se por:

- Foco Institucional (B2B/B2NGO): A plataforma prioriza a logística solidária, conectando a produção agrícola (pós-colheita) e o atacado diretamente ao terceiro setor.
- Inteligência Geográfica: O uso da biblioteca Leaflet e do serviço OSRM para roteamento eficiente resolve a ineficiência no matching rápido apontada por Gonçalves (2022b), garantindo que alimentos perecíveis cheguem ao destino antes da deterioração.

A literatura aponta que a falta de incentivos fiscais e o receio legal são barreiras centrais à doação. O modelo BENEDITO supre essa lacuna através de:

- Integridade de Dados: A implementação de triggers no banco de dados MariaDB assegura a imutabilidade da origem (PF ou PJ), fornecendo a rastreabilidade necessária para o cumprimento da Lei no 14.016/2020.
- Métricas de Impacto: A geração de relatórios auditáveis (kg de alimento salvo e refeições geradas) transforma o descarte em um ativo de Responsabilidade Social Corporativa (RSC), incentivando a adesão de grandes players da cadeia produtiva.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto demonstrou que a tecnologia pode atuar como um instrumento de governança para interceptar o desperdício antes que ele ocorra. O alinhamento ético simbolizado pelo nome da plataforma une a tradição da caridade à inovação das TICs, validando a proposta como ferramenta estratégica para o alcance da Meta 12.3 dos ODS e o fortalecimento do ODS 2 (Fome Zero).

O trabalho oferece contribuições em duas esferas:

- Acadêmica: Sistematiza o diagnóstico oficial MAPA/IICA em uma modelagem de sistemas de informação voltada para e-logística solidária.
- Prática: Oferece um plano de ação escalável para que instituições gerenciem seu supply chain de doações com transparência e eficiência.

A limitação deste estudo reside na sua natureza de proposição teórica. Para a continuidade da pesquisa, sugere-se:

- Construção de um MVP: Desenvolvimento e validação empírica da plataforma em uma região local.
- Integração Logística: Pesquisa sobre a viabilidade de parcerias com serviços de transporte por demanda para otimizar coletas críticas.

Em suma, a plataforma BENEDITO – Conectando Solidariedade consolida-se como uma resposta tecnológica, necessária, frente ao paradoxo da fome e do desperdício no Brasil. Fundamentada em um imperativo ético e técnico, a proposta oferece um caminho viável para converter o excedente alimentar em um ativo social estratégico, contribuindo diretamente para o fortalecimento da segurança alimentar e nutricional e para o avanço efetivo das metas globais de sustentabilidade estabelecidas pela Agenda 2030.

REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR 14724**: Informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

ALPHACODE. **Conheça o B4Waste**: a forma mais inteligente de reduzir o desperdício de alimentos. [s.d.]. Disponível em: <https://site.alphacode.com.br/conheca-o-b4waste-forma-mais-inteligente-de-reduzir-o-desperdicio-de-alimentos/>. Acesso em: 27 nov. 2025.

APPETIT DELIVERY. [s.d.]. Disponível em: <https://www.appetitdelivery.com.br/>. Acesso em: 27 nov. 2025.

CRUZ TERRA SANTA. **A História de São Benedito**. [s.d.]. Disponível em: <https://cruzterrasanta.com.br/historia-de-sao-benedito/129/102/>. Acesso em: 27 out. 2025.

CYBERCOOK. [s.d.]. Disponível em: <https://cybercook.com.br/>. Acesso em: 29 nov. 2025.

FGV. **Desperdício em Serviços de Alimentação**. 2023. Informação obtida de: Dados_Desperdicio_Atualizados.xlsx.

FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura) . 2024. FAOSTAT: **Conjunto de Indicadores de Segurança Alimentar**. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/FS>. Acessado em 7 maio. 2025. Licença: CC-BY-4.0.

FOOD RESCUE HERO. [s.d.]. Disponível em: <https://foodrescuehero.org/>. Acesso em: 27 nov. 2025.

FOOD TO SAVE. [s.d.]. Disponível em: <https://www.foodtosave.com.br/>. Acesso em: 27 nov. 2025.

GONÇALVES, C. S. **Produto 1: Levantamento de informações sobre perdas e desperdícios de alimentos no mundo**. Florestal: MAPA/IICA, jul. 2022a. Projeto BRA/IICA/16/001.

GONÇALVES, C. S. **Produto 2: Levantamento de informações sobre perdas e desperdícios de alimentos no Brasil**. Florestal: MAPA/IICA, jan. 2023a. Projeto BRA/IICA/16/001.

GONÇALVES, C. S. **Produto 3: Perdas e desperdícios de frutas e hortaliças nas diferentes etapas da cadeia produtiva**. Florestal: MAPA/IICA, dez. 2022c. Projeto BRA/IICA/16/001.

GONÇALVES, C. S. **Produto 4: Levantamento das principais fontes de perdas e desperdícios na cadeia agrícola do morango, hortaliças folhosas, tomate e banana.** Florestal: MAPA/IICA, mar. 2023b. Projeto BRA/IICA/16/001.

GONÇALVES, C. S. **Produto 5: Elaboração de documento contendo proposição de ações a serem adotadas, visando a redução das perdas e desperdícios de alimentos no Brasil.** Florestal: MAPA/IICA, dez. 2023a. Projeto BRA/IICA/16/001.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA: **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.** Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela>. Acesso em: 05 jun. 2025

INTERCÂMBIO BRASIL-UNIÃO EUROPEIA. **Desperdício de Alimentos:** Relatório final. [s.l.]: [s.n.], [2018].

KONECTA. **Introducing TIA Konecta's AI Solution to Help Combat Food Waste in Brazil in Alliance with Pacto Contra a Fome.** [s.d.]. Disponível em: <https://konecta.com/pt/noticias-insights/introducing-tia-konectas-ai-solution-to-help-combat-food-waste-in-brazil-in-alliance-with-pacto-contr-a-fome>. Acesso em: 29 nov. 2025.

OLIOAPP. [s.d.]. Disponível em: <https://olioapp.com/en/>. Acesso em: 29 nov. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil.** [s.d.]. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 27 out. 2025.

PACTO CONTRA A FOME. **Pacto Contra a Fome.** [s.d.]. Disponível em: <https://pactocontrafome.org/>. Acesso em: 27 out. 2025.

PNUD. Food Waste Index Report 2021 (**Relatório do Índice de Desperdício Alimentar 2021**). Nairobi: PNUMA, 2021.

PUCRS. **Estudantes criam aplicativo que combate o desperdício de alimentos.** [s.d.]. Disponível em: <https://portal.pucrs.br/noticias/inovacao/estudantes-criam-aplicativo-que-combate-o-desperdicio-de-alimentos/>. Acesso em: 29 nov. 2025.

RANGEL, L. E. P. et al. **Enfrentamento a perdas e desperdício de alimentos:** sumário executivo. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2022.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico.** 24. ed. São Paulo: Cortez, 2017.

SEBRAE. **ONU: O Que É, Função e Países Membros.** [s.d.].

SEIXAS, Raul; NOVA, Marcelo. **Carpinteiro do Universo.** In: SEIXAS, Raul. A Panela do Diabo. [S.l.]: Eldorado, 1987. 1 disco sonoro.

TOO GOOD TO GO. [s.d.]. Disponível em: <https://www.toogoodtogo.com/pt>. Acesso em: 29 nov. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. **Como fazer citação:** ABNT NBR 10520:2002. Atualizado em janeiro de 2019. Florianópolis: BU/UFSC, 2019.

APÊNDICE A – INSTRUMENTOS PARA VALIDAÇÃO DA PLATAFORMA BENEDITO

Estes questionários são ferramentas propostas, visando coletar dados empíricos sobre a demanda, a logística e as barreiras operacionais dos stakeholders primários.

Questionário para entidades receptoras (ONGS e instituições)

Objetivo: Avaliar a demanda por alimentos, a capacidade logística de recebimento e a aceitação da plataforma como ferramenta primária de doação, incluindo a aceitação de custos simbólicos.

Quadro 5 – Questionário para Instituições (receptoras de doações)

Seção	Questão	Tipo de resposta
Identificação/Capacidade	Qual é a média de pessoas/refeições servidas diariamente por sua instituição?	Numérica
	Sua instituição possui CNPJ e comprovante de regularidade?	Sim/Não
	Qual é a sua principal forma de recebimento de alimentos atualmente?	Múltipla Escolha (Banco de Alimentos, Compra, Doação direta)
Logística e Necessidades	Qual é a sua capacidade máxima de armazenamento de alimentos refrigerados (em kg ou volume)?	Numérica
	Com que frequência sua instituição enfrenta escassez de alimentos?	Escala Likert (Nunca a Diariamente)
	Você possui veículo próprio para realizar coletas de alimentos em centros de doação?	Sim/Não

Aceitação da Plataforma	Para doações com um Valor Simbólico (pequena taxa de logística ou manuseio definida pelo doador), qual a probabilidade de sua instituição aceitar e cobrir esse custo?	Escala Likert (Muito Baixa a Muito Alta)
	Qual é a probabilidade de sua instituição utilizar uma plataforma digital como o Benedito para agendar e receber doações?	Escala Likert (Muito Baixa a Muito Alta)
	Que tipo de funcionalidade tecnológica seria mais útil para sua equipe?	Múltipla Escolha (Rastreamento em tempo real, Histórico de Doações, Notificações por Geoproximidade)
	Você aceitaria receber doações de produtos próximos à data de validade, desde que inspecionados?	Sim / Não / Depende (Se for para consumo imediato)

[Questionário](#)

Questionário para doadores (Pessoa Física e Pessoa Jurídica)

Objetivo: Quantificar o volume de excedentes, identificar as barreiras atuais de descarte/doação e medir a disposição para uso da plataforma.

Quadro 6 - Questionário (doadores)

Seção	Questão	Tipo de resposta
Identificação/Perfil de Doação	Qual é o seu tipo de doador principal?	Múltipla Escolha (Varejo, Produtor Agrícola, Food Service/Restaurante, Pessoa Física)
	Em média, qual volume de alimentos próprios para	Numérica

Barreiras e Descarte Atual	consumo é descartado/excedente por semana (em kg)?	Múltipla Escolha (Perecíveis)
	Qual tipo de alimento gera maior excedente?	Frutas e Hortaliças, Grãos/Secos, Produtos Lácteos)
	Qual é o seu método atual de descarte/doação para esse excedente?	Múltipla Escolha (Lixo Comum, Compostagem, Banco de Alimentos, Nenhuma)
	Se não doa, qual é o principal obstáculo para formalizar a doação?	Múltipla Escolha (Custo Logístico/Transporte, Receio Legal/Fiscal, Falta de Rastreabilidade, Burocracia)
Aceitação da Plataforma Benedito	Para alimentos que seriam descartados, você estaria disposto (Pode marcar mais de uma opção)	Múltipla Escolha
	Doar 100% gratuitamente, sem custo simbólico ao recebedor?	Sim / Não
	Oferecer o alimento cobrando um Valor Simbólico (ex: R\$ 5-10) para cobrir custos de manuseio ou plataforma?	Sim / Não
	A possibilidade de gerar relatórios automáticos de doação para fins de Responsabilidade Social Corporativa (RSC) aumentaria sua dis-	Escala Likert (Não, de forma alguma a Sim, muito)

	posição para doar?	
	Qual é a probabilidade de você utilizar uma plataforma digital (App/Web) para agendar a retirada de excedentes?	Escala Likert (Muito Baixa a Muito Alta)
	O quão importante é para você saber exatamente qual instituição recebeu sua doação?	Escala Likert (Nada Importante a Extremamente Importante)
	Você estaria disposto a cadastrar a data de validade e o local de coleta dos itens de forma detalhada na plataforma?	Sim / Não

[Questionário](#)

ANEXO A – MÚSICA – CARPINTEIRO DO UNIVERSO INTEIRO EU SOU

Fonte: Musixmatch

Compositores: Raul Seixas / Marcelo Nova

Letra de Carpinteiro do universo © Warner/chappell Edicoes Musicais Ltda

Carpinteiro do universo inteiro eu sou
Carpinteiro do universo inteiro eu sou
Não sei por que nasci
Pra querer ajudar a querer consertar
O que não pode ser
Não sei, pois nasci para isso e aquilo
E o enguiço de tanto querer
Carpinteiro do universo inteiro eu sou
Carpinteiro do universo inteiro eu sou
Estou sempre
Pensando em aparar o cabelo de alguém
E sempre tentando mudar a direção do trem
À noite a luz do meu quarto eu não quero apagar
Pra que você não tropece na escada quando chegar
Carpinteiro do universo inteiro eu sou
Carpinteiro do universo inteiro eu sou, yeah
Carpinteiro do universo inteiro eu sou
Carpinteiro do universo inteiro eu sou
O meu egoísmo é tão egoísta
Que o auge do meu egoísmo é querer ajudar
Mas não sei por que nasci
Pra querer ajudar a querer consertar
O que não pode ser
Não sei, pois nasci para isso e aquilo
E o enguiço de tanto querer
Carpinteiro do universo inteiro eu sou
Carpinteiro do universo inteiro eu sou, ah, eu sou
Carpinteiro do universo inteiro eu sou, assim
No final
Carpinteiro de mim