FAI – CENTRO DE ENSINO SUPERIOR EM GESTÃO, TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO

CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

DILTON THALES MELO DA SILVA

LUCAS DOS REIS SEVERINI

MATEUS BOCHE DANIEL

DONATE

SANTA RITA DO SAPUCAÍ - MG

2025

FAI – CENTRO DE ENSINO SUPERIOR EM GESTÃO, TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO

CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

DILTON THALES MELO DA SILVA

LUCAS DOS REIS SEVERINI

MATEUS BOCHE DANIEL

DONATE

Projeto de final de curso apresentado a FAI – Centro de Ensino Superior em Gestão, Tecnologia e Educação, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Sistemas de Informação, sob a orientação da profa. Eunice Gomes de Siqueira.

SANTA RITA DO SAPUCAÍ - MG

2025

FOLHA DE APROVAÇÃO

Na impressão final do documento, esta folha será substituída pela assinada pela Banca examinadora final.

HISTÓRICO DE REVISÕES

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Data | Versão | Autor (es) | Descrição |
| 24/06/25 | 1.5 | Dilton Silva, Lucas Severini, Mateus Boche. | Correções dos apontamentos realizados na entrega anterior e na apresentação oral. |
| 16/05/25 | 1.4 | Eunice Gomes | Apontamentos da Fase 2 e apresentação oral da fase 1 e 2 |
| 13/05/25 | 1.3 | Eunice Gomes | Apontamentos parciais para melhorias das Fases 1 e 2. |
| 13/05/25 | 1.2 | Dilton Silva, Lucas Severini, Mateus Boche. | Entrega da Fase 2. |
| 03/04/25 | 1.1 | Eunice Gomes | Apontamentos parciais para melhorias da Fase 1. |
| 29/03/25 | 1.0 | Dilton Silva, Lucas Severini, Mateus Boche. | Entrega da Fase 1. |

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por me conceder força, sabedoria e perseverança para concluir este trabalho. À nossas famílias, em especial aos nossos pais, pelo amor incondicional, apoio e compreensão em todos os momentos, especialmente durante as noites em claro dedicadas a essa pesquisa. Vocês são a nossa inspiração. A nossa orientadora, Eunice Gomes, pela paciência, dedicação e orientação precisa, que foram essenciais para a construção deste PFC. Sua experiência e conhecimento me guiaram em cada etapa. Agradeço também aos meus amigos, que me incentivaram e me ajudaram a manter o foco, compartilhando momentos de estudo e descontração. E finalmente, a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho, meu muito obrigado! RESUMO

A doação de leite materno é uma prática vital para garantir a nutrição e a sobrevivência de recém-nascidos prematuros e de baixo peso, especialmente quando não é possível a amamentação direta. Contudo, o processo ainda enfrenta desafios como a escassez de informação, desconhecimento dos benefícios e dificuldades de acesso aos postos de coleta. Diante desse cenário, este trabalho apresenta o projeto Donate, que consiste em um sistema de informação composto por três componente, sendo eles um aplicativo *Web*, um aplicativo móvel e uma *Aplication Programming Interface* de integração, cujo objetivo é ser um meio de comunicação entre doadoras, receptores e instituições que mantêm bancos de leite humano. O sistema permitirá o cadastro de usuários, a localização dos postos de coleta mais próximos, o acesso a orientações sobre armazenamento seguro do leite humano e a divulgação de campanhas educativas. Além disso, o sistema oferece um painel administrativo voltado às instituições de saúde, permitindo o acompanhamento das doações e a gestão eficiente dos estoques nos bancos de leite humano. A iniciativa visa ampliar o alcance das ações de doação, como também promover a educação em saúde e contribuir diretamente para a redução da mortalidade infantil, demonstrando como soluções tecnológicas podem fortalecer as políticas públicas de incentivo ao aleitamento materno e à solidariedade.

**Palavras-chave:** leite materno; bancos de leite humano; tecnologia em saúde; sistema de informação.

LISTA DE FIGURAS

[FIGURA 1 – Aplicativo Doe Leite 17](#_Toc198284550)

LISTA DE QUADROS

[QUADRO 1 – Incrementos previstos 23](#_Toc198284573)

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BLH – Banco de Leite Humano

FAI – Centro de Ensino Superior em Gestão, Tecnologia e Educação

HCSL – Hospital das Clínicas Samuel Libânio

HTTP - HyperText Transfer Protocol

HTTPS - HyperText Transfer Protocol Secure

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IHC – Interação Humano-Computador

JWT – JSON Web Token

OMS – Organização Mundial da Saúde

RBLH-BR – Rede Brasileira de Bancos de Leite Humano

RF – Requisito Funcional

RN – Regras de Negocio

RNF – Requisito Não Funcional

TAP – Termo de Abertura de Projeto

UCIN – Unidade de Cuidados Intermediários Neonatais

UML – Unified Modeling Language

UTI – Unidade de Terapia Intensiva

MVC - Model-View-Controller

/\* Precisa incluir aqui todas as siglas utilizadas no texto, inclusive as de nossa área.\*/

SUMÁRIO

[1 INTRODUÇÃO 13](#_Toc198284590)

[2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 14](#_Toc198284591)

[2.1 O ALEITAMENTO MATERNO 14](#_Toc198284592)

[2.2 BANCOS DE LEITE HUMANO 15](#_Toc198284593)

[2.3 ATUAÇÃO DO POSTO DE COLETA DE LEITE HUMANO NO HOSPITAL DAS CLÍNICAS SAMUEL LIBÂNIO 16](#_Toc198284594)

[2.4 TRABALHOS RELACIONADOS 16](#_Toc198284595)

[3 OBJETIVO DO PROJETO 19](#_Toc198284596)

[3.1 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA 19](#_Toc198284597)

[3.2 OBJETIVOS 19](#_Toc198284598)

[3.3 JUSTIFICATIVA 20](#_Toc198284599)

[3.4 NÍVEIS DE DECISÃO E GRUPOS FUNCIONAIS ATENDIDOS 21](#_Toc198284600)

[4 MÉTODOS GERENCIAIS 22](#_Toc198284601)

[4.1 GERENCIAMENTO DO PROJETO 22](#_Toc198284602)

[4.2 MODELO DE CICLO DE VIDA 22](#_Toc198284603)

[4.3 RECURSOS NECESSÁRIOS 23](#_Toc198284604)

[4.4 RELATÓRIO DE DESEMPENHO 24](#_Toc198284605)

[5 ESPECIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS REQUISITOS 26](#_Toc198284606)

[5.1 REQUISITOS DO SISTEMA DE SOFTWARE 26](#_Toc198284607)

[5.1.1 Requisitos Funcionais 27](#_Toc198284608)

[5.1.2 Requisitos não Funcionais 30](#_Toc198284609)

[5.1.3 Principais Regras de Negócio 34](#_Toc198284610)

[5.2 ANÁLISE DOS REQUISITOS 35](#_Toc198284611)

[5.2.1 Visão Funcional 35](#_Toc198284612)

[5.2.2 Modelo Conceitual dos Dados 36](#_Toc198284613)

[5.2.3 Modelo Inicial da Interface de Usuário 36](#_Toc198284614)

[6 ARQUITETURA E PROJETO DO SISTEMA DE SOFTWARE 37](#_Toc198284615)

[6.1 VISÃO ESTRUTURAL 37](#_Toc198284616)

[6.1.1 Diagrama de Pacotes 38](#_Toc198284617)

[6.1.2 Diagramas de Classes 39](#_Toc198284618)

[6.2 VISÃO COMPORTAMENTAL 40](#_Toc198284619)

[6.2.1 Projeto das Interações entre Objetos 41](#_Toc198284620)

[6.3 VISÃO DOS DADOS 43](#_Toc198284621)

[6.3.1 Modelo Lógico 43](#_Toc198284622)

[6.3.2 Dicionário de Dados do Modelo Lógico 44](#_Toc198284623)

[6.4 PROJETO DA INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR 46](#_Toc198284624)

[6.4.1 Perfil de Usuário 46](#_Toc198284625)

[6 CONCLUSÃO 47](#_Toc198284626)

[REFERÊNCIAS 49](#_Toc198284627)

[OBRAS CONSULTADAS 51](#_Toc198284628)

[APÊNDICE A – GERENCIAMENTO DO PROJETO 52](#_Toc198284629)

[APÊNDICE B – RELATÓRIO DE DESEMPENHO 53](#_Toc198284630)

[APÊNDICE C – VISÃO FUNCIONAL 54](#_Toc198284631)

[APÊNDICE D – VISÃO DOS DADOS 55](#_Toc198284632)

[APÊNDICE E – MODELO INICIAL DA INTERFACE DE USUÁRIO 56](#_Toc198284633)

[APÊNDICE F – VISÕES ESTRUTURAL E COMPORTAMENTAL 57](#_Toc198284634)

[APÊNDICE G – ENTREVISTAS COM USUÁRIOS 58](#_Toc198284635)

# 1 INTRODUÇÃO

O leite humano materno é um alimento essencial para salvar vidas de crianças prematuras e hospitalizadas que não podem ser amamentadas por suas mães. No entanto, a captação desse leite ainda enfrenta desafios significativos, como a falta de informação, dificuldades no acesso aos pontos de coleta e o desconhecimento sobre os benefícios da doação. Muitas mulheres que poderiam doar não sabem onde ou como realizar esse processo, e os bancos de leite humano, essenciais para a redistribuição desse alimento, frequentemente operam com estoques abaixo do necessário. Segundo a Rede Brasileira de Bancos de Leite Humano (rBLH-BR), uma maior conscientização e acessibilidade ao processo de doação poderia aumentar significativamente a quantidade de leite disponível, salvando mais vidas neonatais (RBLH-BR, 2023).

Diante desse cenário, o projeto Donate visa o desenvolvimento de um sistema de software de forma a utilizar as tecnologias de informação e comunicação para conectar doadoras e bancos de leite humano. A proposta consiste no desenvolvimento de um sistema de software intuitivo e acessível, composto por um aplicativo móvel, que permitirá às pessoas localizar postos de coleta, obter informações sobre o armazenamento correto do leite e conhecer campanhas de incentivo à doação. Além disso, o sistema também beneficiará os bancos de leite humano ao facilitar o gerenciamento das coletas e ampliar o alcance das campanhas de conscientização. Com isso, espera-se fortalecer a rede de doação e garantir que um maior número de crianças tenha acesso a esse alimento vital.

O Donate além vir a oferecer de um canal de comunicação entre doadoras e instituições, também visa promover a educação sobre a importância do leite materno, seus benefícios nutricionais e o impacto positivo que a doação pode gerar. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2023), o leite materno é o alimento ideal para as crianças, reduzindo o risco de doenças e fortalecendo o sistema imunológico nos primeiros meses de vida. Dessa forma, a iniciativa busca incentivar mais mulheres a se tornarem doadoras, fornecendo informações confiáveis e tornando o processo mais acessível e prático.

Este trabalho está dividido em seis capítulos. O Capítulo 1 apresenta a introdução do tema. O Capítulo 2 traz a revisão bibliográfica com conceitos e estudos relacionados. O Capítulo 3 define os objetivos, o problema, a justificativa e os grupos funcionais. O Capítulo 4 Descreve o gerenciamento do projeto, modelo de ciclo de vida, recursos necessários e o relatório de desempenho da Fase 1. O Capitulo 5 aborda os requisitos funcionais e suas subseções e analises dos requisitos e suas subseções. O Capitulo de Conclusão descreve a conclusão parcial de cada fase e por fim o Capitulo de Referencias Inclui todas as fontes de referências utilizadas no documento, ordenadas alfabeticamente pelo sobrenome do autor.

# 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo apresenta os conceitos e estudos que fundamentam o desenvolvimento do projeto. Inicialmente, são discutidos os benefícios e a importância do aleitamento materno para a saúde infantil e materna. Em seguida, é abordado sobre o funcionamento dos bancos de leite humano, com foco na sua estrutura, atuação e impacto na saúde pública. A terceira seção trata da atuação do Posto de Coleta de Leite Humano do Hospital das Clínicas Samuel Libânio, localizado em Pouso Alegre/MG e sua relevância regional. Por fim, são apresentados trabalhos relacionados, com ênfase no uso de tecnologias digitais aplicadas ao incentivo da amamentação e à doação de leite humano.

## 2.1 O ALEITAMENTO MATERNO

O aleitamento materno é uma das formas mais eficazes de garantir a saúde e a sobrevivência dos recém-nascidos. Ele fornece todos os nutrientes necessários para o recém-nascido e à criança nos primeiros meses de vida e ainda protege contra doenças como diarreia, infecções respiratórias, alergias e até obesidade. Estudos mostram que crianças amamentadas exclusivamente até os seis meses têm menos chances de desenvolver hipertensão, colesterol alto, diabetes tipo 2 e problemas de sobrepeso na infância e na vida adulta (Brasil, 2023).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil registrou, em 2022, aproximadamente 2,5 milhões de nascimentos. Embora esse número seja menor do que em décadas anteriores, ele ainda representa uma população significativa de recém-nascidos que precisam de atenção e cuidados desde os primeiros dias de vida (IBGE, 2023).

A taxa de mortalidade infantil no país também apresenta queda nos últimos anos, mas ainda exige atenção. De acordo com o Ministério da Saúde, em 2021 a taxa foi de 11,2 mortes para cada mil nascidos vivos (Brasil, 2022). A Organização Mundial da Saúde (OMS) destaca que o aleitamento materno pode reduzir em até 13% a mortalidade infantil em menores de 5 anos, principalmente em regiões onde o acesso a serviços de saúde é limitado (OMS, 2023).

Além dos benefícios para o lactente, o aleitamento materno também oferece benefícios para a lactante, como a redução do risco de câncer de mama e ovário, além de contribuir para o fortalecimento do vínculo afetivo entre mãe e filho (Brasil, 2023).

Diante desses dados, é evidente a importância de promover e incentivar o aleitamento materno como prática essencial para melhorar a saúde das pessoas.

## 2.2 BANCOS DE LEITE HUMANO

Os Bancos de Leite Humano (BLHs) são instituições especializadas que têm como principal função coletar, processar, armazenar e distribuir leite humano doado por mulheres lactantes. Esse leite é destinado, principalmente, a recém-nascidos prematuros ou de baixo peso que, por algum motivo, não podem ser alimentados diretamente pelas próprias mães (RBLH-BR, 2023).

O Brasil possui a maior e mais bem organizada rede de BLH do mundo, sendo referência internacional. Essa rede se destaca por oferecer um serviço de alta qualidade técnica com baixo custo, além de contar com profissionais capacitados, equipamentos apropriados e rígidos padrões de controle de qualidade para garantir a segurança do leite oferecido aos lactentes (Brasil, 2023).

O funcionamento de um BLH segue etapas bem definidas. Primeiramente, as mães doadoras passam por uma triagem, que avalia seu estado de saúde e hábitos de vida. Após aprovadas, elas recebem orientações sobre como fazer a coleta do leite de forma segura em casa. O leite é então armazenado em frascos esterilizados e transportado ao banco de leite, onde passa por um processo de pasteurização. Antes de ser distribuído, o leite é analisado em laboratório para garantir que está livre de contaminações e com valor nutricional adequado para os lactentes que irão recebê-lo.

Além disso, os bancos de leite não apenas realizam a coleta e distribuição, mas também exercem um papel fundamental na promoção e apoio ao aleitamento materno. Eles orientam as mães, ajudam a superar dificuldades com a amamentação e estimulam a doação de leite humano como ato solidário.

O BLH é um exemplo de política pública eficiente, que contribui diretamente para a redução da mortalidade neonatal e para o desenvolvimento saudável de milhares de crianças em todo o país.

## 2.3 ATUAÇÃO DO POSTO DE COLETA DE LEITE HUMANO NO HOSPITAL DAS CLÍNICAS SAMUEL LIBÂNIO

O Hospital das Clínicas Samuel Libânio (HCSL), localizado em Pouso Alegre, Minas Gerais, abriga um Posto de Coleta de Leite Humano que desempenha um papel crucial no apoio a recém-nascidos prematuros ou de baixo peso que não podem ser amamentados por suas mães. Este posto atua na coleta, armazenamento e distribuição de leite materno para bebês internados em unidades como a Unidade de Tratamento Intensivo (UTI) Neonatal, UTI Pediátrica e Unidade de Cuidados Intermediários Neonatais (UCIN) do próprio hospital. ​

O processo de doação é simplificado para incentivar a participação das mulheres lactantes. As interessadas podem entrar em contato com o Banco de Leite para receber orientações e um *kit* de coleta, permitindo que realizem o procedimento em casa. O leite coletado é armazenado e posteriormente recolhido pelo Corpo de Bombeiros, parceiro do Posto de Coleta do HCSL, que transporta o leite cru armazenado pelas doadoras até o banco de leite de Varginha para exames, testes e pasteurização. Após esse processo, o leite retorna ao Posto de Coleta do HCSL, pronto para ser fornecido aos bebês necessitados (HCSL, 2025).

Além da coleta e distribuição, o posto oferece suporte às mães e gestantes, promovendo o pré-natal pediátrico e incentivando a amamentação exclusiva nos primeiros meses de vida da criança.

O Banco de Leite Humano do HCSL está localizado à Rua Comendador José Garcia, nº 777, no Centro de Pouso Alegre. O atendimento externo ocorre de segunda-feira à sexta-feira, das 7h às 17h, e o atendimento interno, das 7h às 19h. Para mais informações ou para se tornar uma doadora, as mulheres podem entrar em contato pelo telefone (35) 3429-3200, ramal 3276. ​

A doação de leite materno é fundamental para a recuperação e desenvolvimento de bebês prematuros, e o apoio das mulheres doadoras é essencial para manter os estoques adequados e salvar vidas.

## 2.4 TRABALHOS RELACIONADOS

Diversos estudos têm investigado o uso de tecnologias móveis para apoiar a promoção do aleitamento materno, mostrando que essas ferramentas podem ser eficazes na ajuda às mães durante a amamentação. Um estudo de Lopes *et al*. (2022), em uma revisão integrativa da literatura, identificou que aplicativos móveis oferecem uma forma prática e acessível de fornecer informações importantes e suporte contínuo durante o período de amamentação. Esse estudo destaca como essas plataformas podem melhorar o conhecimento das mulheres sobre a amamentação e ajudar a superar desafios comuns nesse processo.

Outro trabalho relevante foi realizado por Silva *et al*. (2022), que analisaram a implementação do aplicativo Doe Leite, uma ferramenta digital criada para facilitar a doação de leite materno. O aplicativo conecta doadoras a bancos de leite humano, permitindo que as usuárias se cadastrem, agendem coletas e acompanhem o impacto das suas doações. Os resultados do estudo indicam que o aplicativo ajudou a aumentar a adesão à doação, facilitando o acesso à informação e proporcionando um meio mais eficiente de organizar as doações.

A Figura 1 a seguir mostra algumas telas do aplicativo Doe Leite.



FIGURA – Aplicativo Doe Leite

Fonte: Silva *et al*.(2022).

O CuidarTech Doe Leite é um aplicativo desenvolvido para facilitar o processo de doação de leite materno, conectando doadoras a bancos de leite humano. Ele oferece funcionalidades como o cadastro de doadoras, agendamento de coletas e acompanhamento das doações realizadas, promovendo um aumento na adesão e no impacto positivo das doações. O uso de tecnologias móveis, como o CuidarTech, proporciona uma maneira prática e eficiente de engajar mais pessoas na doação de leite humano, beneficiando a saúde de bebês e mães.

Além disso, Oliveira, Souza e Lima (2021) realizaram uma pesquisa sobre *websites* destinados à promoção do aleitamento materno. O estudo demonstrou como a criação de *websites* específicos tem sido uma estratégia eficaz para oferecer informações claras e práticas às mães, além de promover o aleitamento materno pelas mulheres de forma contínua. Esses *websites* fornecem conteúdos educativos e também facilitam o contato com profissionais de saúde, contribuindo para uma experiência de amamentação mais informada e tranquila.

Esses trabalhos refletem a relevância das tecnologias de informação e comunicação digitais para o apoio ao aleitamento materno e oferecem uma base sólida para o desenvolvimento de soluções tecnológicas voltadas ao aumento da doação de leite humano. A implementação de tais soluções é fundamental para melhorar o acesso à informação e aumentar a adesão de mães e doadoras ao processo de amamentação e doação de leite.

# 3 OBJETIVO DO PROJETO

Neste capítulo é apresentada a formulação do problema, que enfatiza a necessidade da realização deste projeto, os objetivos almejados, a justificativa e os níveis de decisão e grupos funcionais atendidos pelo presente projeto.

## 3.1 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

A escassez de informações sobre os métodos de doação, coleta e uso do recurso do leite materno acarreta em problemas para as lactantes que produzem muito leite e acabam não o aproveitando, quanto para os recém-nascidos que que podem possuir problemas com o leite da própria mãe ou ela não produzir leite o suficiente para alimentar a criança.

Uma entrevista com a Sara Elisa Capelo de Lima, estudante do 5º período de Enfermagem da FAI, permitiu conhecer e analisar as atividades e entender algumas dificuldades que essa área da saúde enfrenta (Lima, 2025).

Com base nas informações levantadas é possível averiguar que a visibilidade e meios de contato com os órgãos responsáveis pela coleta, armazenamento e distribuição são feitas por meio de algumas campanhas realizadas ao longo do ano pelo Governo Federal, sem um recurso tecnológico mais prático. Também é possível perceber que o processo de divulgação da coleta ou distribuição não é realizado de forma categórica, sem datas/intervalos padronizados ou postos de coleta com fácil localização.

Os desafios aqui citados permitem entender que uma solução automatizada por meio de um sistema de software pode contribuir com a redução das dificuldades enfrentadas pelas mulheres, lactantes e instituições de BHL, de modo geral.

## 3.2 OBJETIVOS

O objetivo geral deste projeto de conclusão de curso é desenvolver um sistema de software, para uso com tecnologias *Web* e *mobile*, a fim de oferecer à população um sistema automatizado para a divulgação das campanhas de coletas de leite humano, localizações de postos de coleta mais próximos ao cidadão, bem como as formas de coleta em casa, armazenamento e locais de retirada.

Os objetivos específicos são:

1. desenvolver um aplicativo *Web* destinado a apoiar as instituições voltadas para a saúde da mulher e recém-nascidos;
2. desenvolver um aplicativo *mobile*, destinado às pessoas interessadas nas técnicas para coleta e armazenamento do leite materno em casa, pessoas com interesse em receber o leite materno e campanhas de bem-estar da mulher e da criança.

Por meio de um aplicativo *Web*, será intermediado o processo de divulgação de campanhas de coletas, retiradas do leite materno, bem como campanhas de saúde paras as mães e cuidados com o recém-nascido. Por meio do aplicativo *mobile* será possível que as pessoas interessadas tenham acesso a postos de coleta em sua região, informativos sobre campanhas dicas e instruções de como coletar e armazenar o leite materno e também como recebê-lo.

O sistema de software deverá permitir que seus usuários:

1. o cadastro como doadora do leite materno;
2. o cadastro como recebedora do leite materno;
3. o acesso a campanhas realizadas pela área da saúde;
4. o acesso a informativos e campanhas sobre o cuidado com a mulher e a criança.

## 3.3 JUSTIFICATIVA

Com base na entrevista realizada com Lima (2025), é possível identificar que as principais dificuldades estão a falta de informações além dos postos de saúde de como receber o leito armazenado e como doar o leite, há também a falta de uma divulgação mais assertiva.

Tendo como base essas informações um sistema que facilite a divulgação dessas informações e campanhas para a população no geral ajudará o fluxo de doação, abrindo assim, possibilidade de alcançar mais famílias necessitadas com o leite materno.

## 3.4 NÍVEIS DE DECISÃO E GRUPOS FUNCIONAIS ATENDIDOS

O sistema de software atuará apenas com informações em nível operacional, de acordo com o seguinte:

1. o usuário interessado na doação do leite materno fará um cadastro para ter acesso às funções do sistema e poderá apontar que tem interesse na doação do leite humano;
2. o usuário interessado na participação das campanhas de bem-estar e coleta do leite materno irá indicar o interesse. Entretanto, será colocada em uma lista de seleção, onde a instituição responsável pela campanha e coleta, dado os critérios estabelecidos pela mesma, escolherá o destino da doação.

Os grupos funcionais atendidos são os órgãos de saúde, postos e hospitais, que disponibilizarão informações indicando que há leite para ser doado ou a ser recebido, para doação e campanhas via a aplicação *Web* os usuários doadores ou interessados nas campanhas acessarão a aplicação *mobile* para visualizar as atividades em sua região.

O sistema de software a ser desenvolvido tem como público de interesse as pessoas que desejam doar ou receber o leite materno, aquelas que realizam campanhas de cuidado e bem-estar em saúde e os hospitais e postos de saúde responsáveis.

# 4 MÉTODOS GERENCIAIS

Nesse capítulo são apresentados os métodos e modelos de gerenciamento que é utilizado no projeto com o objetivo de demostrar os esforços e conceitos de gestão de projetos aplicados para abertura, planejamento, monitoramento e controle e encerramento bem-sucedido deste empreendimento temporário.

## 4.1 GERENCIAMENTO DO PROJETO

O Termo de Abertura do Projeto (TAP) apresenta os aspectos iniciais do projeto, incluindo seus objetivos, escopo, justificativa e premissas básicas. Já o *Business Case* oferece uma análise aprofundada dos benefícios, custos e impactos esperados, auxiliando na tomada de decisão e na viabilidade da iniciativa.

As saídas dos processos de gerenciamento de projetos encontram-se no Apêndice A.

## 4.2 MODELO DE CICLO DE VIDA

Um modelo de ciclo de vida para desenvolvimento de sistemas de software pode conter várias atividades sendo as principais: especificação, projeto, implementação, validação, manutenção e evolução. Estas atividades geram as necessidades mínimas para que se possa obter um produto de software de qualidade.

Para realização deste projeto, utiliza-se o Modelo Incremental, cujos incrementos estão descritos no Quadro 1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Incremento | Descrição da entrega | Data prevista |
| Entregas do *Business Case*, TAP e início da documentação do projeto. | Primeira entrega. | 29/03/25 |
| Realizado a alteração na documentação, correção dos apontamentos da professora orientadora. | Correção e melhorias. | 19/04/25 |
| Elaboração do resumo, preenchimento da seção de métodos gerenciais, definição do gerenciamento de configuração, continuidade do gerenciamento do projeto, finalização do Capítulo 6 (Arquitetura e Projeto do Sistema), incluindo Visão Estrutural, Visão Comportamental, Visão dos Dados e Perfil de Usuário, Conclusão parcial da fase | Segunda entrega. | 02/05/2025 |
| Criação dos slides para apresentação oral | Apresentação oral das Fases 1 e 2 | 16/05/2025 |
| Realizado correções apontadas pela coordenação do curso | Entrega das melhorias | 24/05/2025 |
| Apresentação para avaliar o conhecimento sobre o projeto | Avaliação de conhecimentos da fase | 06/06/2025 |
| Últimos ajustes na documentação para entrega final do semestre | Entrega da documentação | 07/06/2025 |
| Apresentação para a bancada de qualificação para FAITEC | Bancas de qualificação dos projetos | 14/06/2025 a 17/06/2025 |
| Entrega da documentação após apresentação | Entrega da documentação | 28/06/2025 |

QUADRO – Incrementos previstos

## 4.3 RECURSOS NECESSÁRIOS

Para realizar o projeto, são necessários três graduandos em Sistemas de Informação, sendo eles: Dilton Thales Melo da Silva, Lucas dos Reis Severini, Mateus Boche Daniel e Sara Elisa Capelo de Lima

É de responsabilidade de todos os membros, em conjunto: análise, projeto, confecção deste documento, programação de código-fonte e realização de testes com várias estratégias.

Os recursos de *software* necessários para este projeto:

1. Sistema Operacional Windows 10 de 64 bits;
2. IntelliJ IDEA 2021.3.3;
3. PostgreSQL 14;
4. PgAdmin 4 v1.2;
5. Microsoft Word 2016;
6. Google Drive;
7. Visual Studio Code 1.32.3;
8. Ideas Modeler 11.96;
9. Postman 11.20.0;
10. Git 2.49.0;
11. Github;
12. Java 17;
13. Bootstrap; 5.3.3
14. Google Forms;
15. Adobe Photoshop 2022 v23.3.1.426;
16. HTML 5;
17. JavaScript; ES14;
18. ChatGPT; 4.1;
19. Copilot; 1.7.4421;
20. Discord 401429;
21. Node.js com Express 4.19.2;

Os recursos de hardware necessários para este projeto são:

1. Computador desktop 16Gb RAM, 1Tb SSD Nvme2, AMD 5 3600;
2. Notebook Sansung 4Gb RAM, 256Gb SSD, Intel i5 12ªGen
3. Dilton Thales Melo da Silva;
4. Lucas dos Reis Severini;
5. Mateus Boche Daniel;
6. Sara Capelo;

## 4.4 RELATÓRIO DE DESEMPENHO

O Relatório de Desempenho do Projeto encontra-se no Apêndice B.

4.5 GERENCIAMENTO DE CONFIGURAÇÃO

Descreva os papéis e responsabilidades, como são feitos a identificação e o versionamento de cada artefato produzido, a organização do repositório, as ferramentas de software utilizadas para controle das versões. Coloque figura(s) para mostrar o(s) repositório(s) criado(s).

# 5 ESPECIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS REQUISITOS

Este capítulo apresenta os requisitos necessários para o desenvolvimento do sistema de software Donate. A Especificação dos requisitos é fundamental para garantir que o sistema atenda às necessidades dos usuários e cumpra seu propósito de forma eficaz. Para isso, são definidos os requisitos funcionais e não funcionais, descrevendo as principais funcionalidades e restrições que devem ser consideradas durante o desenvolvimento do software.

Os requisitos levantados têm como base pesquisas sobre a doação de leite materno, entrevistas com profissionais da área e a análise de sistemas similares existentes. A seguir, são detalhados os requisitos funcionais e não funcionais do sistema.

## 5.1 REQUISITOS DO SISTEMA DE SOFTWARE

Os requisitos do sistema de software definem as funcionalidades e restrições necessárias para o desenvolvimento da aplicação. Eles garantem que o sistema atenda às necessidades dos usuários e cumpra seu propósito de facilitar a doação de leite materno

Nesta seção, os requisitos serão classificados em três categorias descritas a seguir.

Essenciais: requisitos fundamentais para o funcionamento do sistema. Sem eles, a aplicação não atenderá aos seus objetivos principais.

Importantes: requisitos que melhoram a experiência do usuário e a eficiência do sistema, mas que não são indispensáveis para o funcionamento básico.

Desejáveis: requisitos adicionais que agregam valor ao sistema, proporcionando maior conveniência e aprimoramento, mas que não são prioritários na implementação inicial.

A seguir, são apresentados os requisitos funcionais do sistema, organizados conforme sua classificação.

### 5.1.1 Requisitos Funcionais

Os requisitos funcionais descrevem as funcionalidades que o sistema deve oferecer para atender às necessidades dos usuários. Eles foram classificados de acordo com sua prioridade, podendo ser essenciais, importantes ou desejáveis.

RF01 – Cadastro de usuário

O sistema deverá permitir o cadastro do usuário, seja doadora, receptora ou profissional de saúde, por meio do preenchimento de dados obrigatórios como nome, e-mail, telefone, tipo de usuário e endereço completo. O cadastro só será validado se todos os dados obrigatórios forem fornecidos corretamente.

Além disso, o usuário deverá cadastrar uma senha segura para acesso ao sistema, garantindo a proteção de suas informações pessoais. O aceite dos termos de uso é obrigatório para a conclusão do cadastro, assegurando que o usuário esteja ciente das políticas e responsabilidades ao utilizar o sistema.

As responsabilidades de cada tipo de usuário são definidas da seguinte forma:

a) Doadora: poderá registrar doações de leite materno, atualizar os dados sobre disponibilidade e visualizar orientações de coleta e armazenamento;

b) Receptora: poderá buscar dados sobre doações disponíveis, solicitar doações e acompanhar o andamento das solicitações;

c) Profissional de saúde: poderá validar cadastros, acompanhar o histórico de doações e receptores, fornece orientações técnicas e gerenciar dados relacionados ao banco de leite;

d) Administrador:

Prioridade: essencial.

RF02 – Cadastro de banco de leite humano

O sistema deverá permitir o cadastro de bancos de leite humano, coletando dados como nome, endereço, dados de contato, horários de funcionamento e localização geográfica (latitude e longitude). Esses dados devem ser acessíveis no sistema para facilitar a localização e o acesso das usuárias doadoras e receptoras ao banco de leite mais próximo.

O cadastro de bancos de leite humano será de responsabilidade exclusiva dos profissionais de saúde previamente cadastrados e validados no sistema. Essa restrição garante a veracidade e confiabilidade dos dados inseridos, além de preservar a integridade do sistema.

Prioridade: essencial.

Requisito relacionado: RN04 – Validação dos bancos de leite.

RF03 – Autenticação de usuário

O sistema deverá permitir que o usuário faça autenticação utilizando seu e-mail e senha previamente cadastrados. Caso as credenciais não correspondam, o acesso será bloqueado até que a autenticação seja realizada.

Prioridade: essencial.

Requisito relacionado: RN02 – Autenticação e acesso ao sistema.

RF04 – Localização de Banco de leite humano

O sistema deve ser capaz de fornecer uma lista de bancos de leite próximos à doadora, com base na localização fornecida, facilitando o acesso rápido e prático ao banco de leite humano.

Prioridade: essencial.

RF05 – Notificação sobre o andamento da doação

O sistema deverá enviar notificações automáticas à doadora sobre o andamento de sua doação, informando mudanças de situação como: pendente, agendada para coleta, concluída ou cancelada. O objetivo é manter a usuária informada em tempo real sobre o processo.

As notificações serão enviadas via e-mail, utilizando o endereço fornecido durante o cadastro.

Prioridade: importante.

Requisito relacionado: RN05 – Notificações sobre o status da doação.

RF06 – Registro de intenção de doação

O sistema deverá permitir que a doadora registre a intenção de doar leite materno, informando a quantidade de leite disponível para doação e a localização para agendamento da coleta.

Prioridade: essencial.

Requisito relacionado: RN03 – Registro de intenção de doação.

RF07 – Apresentar informações sobre doação de leite materno

O sistema deverá disponibilizar materiais educativos sobre a importância da doação de leite materno, com informações sobre boas práticas de coleta, armazenamento e transporte, oferecendo suporte e conhecimento sobre o processo.

Prioridade: essencial.

Requisito relacionado: RN06 – Conteúdo educativo.

RF08 – Apresentar suporte e dados para contato com o administrador do sistema.

O sistema deverá oferecer um canal de suporte eficiente para que os usuários possam tirar dúvidas ou relatar problemas sobre o processo de doação, com uma resposta garantida dentro de até 48 horas úteis.

Prioridade: essencial.

Requisito relacionado: RN07 – Suporte ao usuário.

RF09 – Agendamento de coleta

O sistema deverá permitir que a usuária doadora agende a coleta de leite materno com base nas datas e horários disponíveis. Após a solicitação, o profissional de saúde responsável pelo banco de leite humano (BLH) deverá confirmar o agendamento, garantindo que a coleta ocorra de forma organizada e eficiente.

A administração do BLH envolverá o cadastro e gerenciamento do banco de leite, feito exclusivamente por profissionais de saúde validados. A confirmação, reagendamento ou cancelamento das coletas, com comunicação automática para a doadora conforme descrito no requisito relacionado.

Prioridade: essencial.

Requisito relacionado: RN05 – Notificações sobre o status da doação.

RF10 – *Dashboards* e relatórios de acompanhamento

O sistema deverá oferecer aos profissionais de saúde acesso a um painel administrativo (*dashboard*) que apresente informações em tempo real sobre o processo de doação e coleta de leite materno. Esse painel deverá incluir: número de doações em andamento, pendentes, concluídas e canceladas dentro de um determinado período de datas informado pelo usuário; agendamentos futuros e passados; e situação das doações por região e banco de leite.

Essas funcionalidades têm como objetivo apoiar a gestão, análise e tomada de decisões relacionadas ao funcionamento e eficiência da rede de doação.

Prioridade: importante.

RF11 – Atualização dos dados do usuário

O sistema deverá permitir que qualquer usuário autenticado (doadora, receptora, profissional de saúde) atualize seus dados pessoais e de perfil, incluindo nome, telefone e senha.

A atualização de dados sensíveis, como e-mail e senha, exigirá a confirmação da identidade do usuário por meio de autenticação (reentrada da senha atual).

O sistema deve garantir a integridade e a segurança das informações durante o processo de atualização.

Prioridade: essencial.

RF12 – Exclusão de conta e anonimização de dados

O sistema deverá permitir que o usuário solicite a exclusão da conta.

Ao confirmar a exclusão, os dados pessoais devem ser anonimizados de acordo com a legislação vigente (ex.: LGPD), mantendo apenas registros estatísticos ou históricos que não permitam a identificação direta ou indireta da pessoa.

A exclusão deverá ser precedida de uma confirmação explícita do usuário e de uma mensagem explicativa sobre os efeitos da exclusão.

Prioridade: essencial.

RF13 – Controle de histórico de senhas

O sistema deverá manter um histórico das senhas utilizadas por cada usuário, armazenando o hash de cada senha junto à data de criação.

Durante o processo de redefinição de senha, o sistema deverá verificar se a nova senha já foi utilizada anteriormente. Caso tenha sido, a redefinição será rejeitada, e o usuário deverá informar uma senha diferente.

O número de senhas anteriores a serem armazenadas e verificadas poderá ser definido por configuração do sistema (ex.: últimas 3 senhas).

Prioridade: essencial.

Requisito relacionado: RNF05 – Políticas de formação de senhas.

### 5.1.2 Requisitos Não Funcionais

Os requisitos não funcionais definem as propriedades e restrições do sistema, garantindo aspectos como desempenho, segurança e usabilidade. Esses requisitos são essenciais para a qualidade da aplicação e sua aceitação pelos usuários (Sommerville, 2019).

A seguir, são listados os principais requisitos não funcionais do sistema de software Donate.

5.1.2.1 Requisitos de Produto

a) Requisitos de Eficiência

RNF01 – Tempo de resposta

O sistema deve processar as requisições de cadastro, atualização e registros de doação em até 2 s.

Prioridade: essencial.

RNF02 – Escalabilidade

O sistema deverá ser capaz de suportar um aumento no número de usuários sem comprometer seu desempenho quanto ao tempo de resposta ao usuário.

Prioridade: essencial.

b) Requisitos de Segurança (confiabilidade, disponibilidade, autenticidade e integridade)

RNF03 – Confiabilidade e disponibilidade

O sistema deverá estar disponível pelo menos 99% do tempo, garantindo funcionamento contínuo e minimizando períodos de inatividade.

Prioridade: essencial.

RNF04 – Autenticidade e proteção de dados

O sistema deverá utilizar o protocolo seguro HTTPS para garantir a transmissão segura dos dados entre cliente e servidor.

As senhas dos usuários deverão ser armazenadas de forma criptografada utilizando a técnica bcrypt, assegurando a proteção contra acessos não autorizados e vazamentos de dados sensíveis.

Prioridade: essencial.

RNF05 – Políticas de formação de senhas

O sistema deve implementar políticas de segurança para a criação de senhas, a fim de aumentar a proteção das contas dos usuários. As regras mínimas incluem:

1. mínimo de 8 caracteres;
2. pelo menos uma letra maiúscula, uma letra minúscula, um número e um caractere especial;
3. Impedimento de reutilização de senhas anteriores em redefinições de senha.

Para cumprir o item (c), o sistema deverá manter um histórico das senhas anteriores com a data de criação, registrando de forma segura (hash com bcrypt). Esse controle deve ser implementado conforme um requisito funcional específico.

**Prioridade**: essencial.

Essas medidas têm como objetivo reduzir riscos de acesso não autorizado e promover boas práticas de segurança.

Prioridade: essencial.

c) Requisitos de Portabilidade

RNF06 – Compatibilidade

O sistema deverá ser compatível com os principais navegadores modernos, garantindo uma experiência consistente e funcional para todos os usuários. A compatibilidade mínima deve abranger:

1. Google Chrome: versão 90 ou superior;
2. Mozilla Firefox: versão 88 ou superior;
3. Microsoft Edge: versão 90 ou superior;

Além disso, o componente para aplicativo móvel deverá ser responsivo e funcionar corretamente em dispositivos móveis com sistemas operacionais Android, versão 8.0 (Oreo) ou superior.

Essas definições visam garantir ampla acessibilidade, especialmente para doadoras e receptoras que podem acessar o sistema principalmente via *smartphone*.

Prioridade: essencial.

d) Requisitos de Usabilidade

RNF06 – Interface de usuário intuitiva

O sistema deverá proporcionar uma interação com usabilidade e acessibilidade, garantindo que usuários com diferentes níveis de experiência consigam utilizá-lo facilmente.

Prioridade: essencial.

RNF07 – Apresentar informações de uso

O sistema deverá disponibilizar informações claras e acessíveis sobre como utilizar suas funcionalidades, por meio de seções de ajuda, FAQ (Perguntas Frequentes), dicas contextuais (tooltips), e guias passo a passo, especialmente nas funcionalidades mais críticas como cadastro, registro de doações, solicitações e agendamentos.

Essas informações devem estar disponíveis diretamente na interface do sistema, sem a necessidade de o usuário buscar suporte externo, promovendo maior autonomia e facilidade de uso.

Prioridade: essencial.

5.1.2.2 Requisitos Organizacionais

a) Requisitos de Entrega

RNF08 – Disponibilidade da versão inicial

O sistema deverá ter versões incrementais e funcionais entregues conforme o Quadro 1.

Prioridade: essencial.

b) Requisitos de Modelagem e Codificação

RNF09 – Boas práticas de desenvolvimento

O sistema deverá ser desenvolvido seguindo boas práticas de codificação, garantindo a modularização, legibilidade, padronização e facilidade de manutenção e expansão do código.

A implementação deverá utilizar as seguintes tecnologias e frameworks:

* Front-end: Angular (TypeScript)
* Back-end: Node.js com Express.js(JavaScript ou TypeScript)
* Banco de dados: PostgreSQL
* Estilização: Bootstrap

Devem ser seguidos padrões como:

* Separação de responsabilidades (MVC, services, components)
* Reutilização de código (funções utilitárias, componentes reutilizáveis)
* Uso de controle de versão (ex.: Git, com mensagens de commit padronizadas)
* Comentários claros e documentação básica para APIs e funções críticas

Prioridade: essencial.

5.1.2.3 Requisitos Externos

a) Requisitos de Interoperabilidade (hardware, software, comunicações)

RNF10 – Integração com APIs externas

O sistema deve permitir integração com APIs externas para garantir funcionalidades essenciais, como:

* APIs de mapas para facilitar a localização de bancos de leite humanos, recomendando o uso de provedores como Google Maps API ou OpenStreetMap (via APIs como Mapbox ou Leaflet);
* Serviços de envio de e-mail para notificações automáticas, recomendando provedores como SendGrid, Amazon SES ou Mailgun;
* Banco de dados: PostgreSQL, com servidor gerenciado ou local, garantindo alta disponibilidade e segurança dos dados;
* Servidor de aplicação: Node.js com Express.js para o backend.

O sistema deverá garantir a configuração segura dessas integrações, incluindo o uso de variáveis de ambiente para armazenar chaves e credenciais.

Prioridade: essencial.

b) Requisitos Éticos

RNF11 – Transparência na utilização dos dados

O sistema deverá fornecer informações claras sobre o tratamento dos dados pessoais dos usuários, garantindo conformidade com boas práticas éticas.

Prioridade: essencial.

c) Requisitos de Privacidade e Proteção dos Dados

RNF12 – Conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD)

O sistema deve estar em conformidade com a LGPD (Brasil, 2018), de tal forma que os dados pessoais sejam protegidos e utilizados apenas com consentimento do usuário.

### 5.1.3 Principais Regras de Negócio

As regras de negócio estabelecem diretrizes e restrições que orientam o funcionamento do sistema, de tal forma do que esse opere conforme os objetivos propostos. Essas regras definem processos e condições que devem ser seguidos dentro do sistema de software.

A seguir, são apresentadas as principais regras de negócio do sistema, juntamente com sua relação com os requisitos funcionais.

RN01 – Cadastro de usuários

Para acessar o sistema, o usuário deverá preencher um formulário com nome, e-mail, telefone e tipo de usuário (doadora, profissional da saúde ou receptor) O cadastro só será concluído se todos os dados obrigatórios forem fornecidos e os termos de uso para tratamento dos dados pessoais serem consentidos.

RN02 – Autenticação e acesso ao sistema

Apenas usuários cadastrados poderão acessar o sistema. A autenticação deve ser feita utilizando e-mail e senha cadastrados. Senhas incorretas bloqueiam o acesso após três tentativas consecutivas incorretas.

RN03 – Registro de intenção de doação

Somente usuárias cadastradas como doadoras podem registrar uma intenção de doação. A quantidade de leite disponível deve ser informada no momento do registro.

RN04 – Validação dos bancos de leite humano

Apenas bancos de leite reais e públicos poderão ser cadastrados no sistema. O BLH deve manter seus dados atualizados.

RN05 – Notificações sobre o andamento da doação

O sistema deve notificar a doadora sempre que houver uma atualização sobre a situação em que se encontra a doação (pendente, agendada, concluída ou cancelada).

RN06 – Conteúdo Educativo

Apenas profissionais de saúde autorizados poderão publicar ou atualizar conteúdos educativos dentro do sistema.

RN07 – Suporte ao Usuário

O sistema deve oferecer um canal de suporte para dúvidas e problemas, garantindo resposta em até 48 horas úteis.

## 5.2 ANÁLISE DOS REQUISITOS

### 5.2.1 Visão Funcional

A visão funcional do sistema é baseada no modelo de casos de uso, que descreve as interações entre os usuários e o sistema. Essa abordagem permite entender as funcionalidades que o sistema deve oferecer de forma clara e objetiva, representando os principais fluxos de eventos e as interações que ocorrem no processo de doação de leite materno.

O modelo de casos de uso consiste no diagrama de casos de uso, que ilustra as diferentes ações que os usuários podem realizar no sistema, e na descrição dos fluxos de eventos, que detalha os passos envolvidos em cada caso de uso (Sommerville, 2019).

O modelo de casos de uso é constituído pelo diagrama de casos de uso e pela descrição dos fluxos de eventos. O diagrama e as descrições dos fluxos de eventos estão no Apêndice C.

### 5.2.2 Modelo Conceitual dos Dados

Esta seção descreve o modelo de dados de um sistema com alto nível de abstração no qual as relações são construídas por meio da associação de um ou mais atributos das entidades. Trata-se do Modelo Conceitual representado por meio do Diagrama de Entidade-Relacionamento. O diagrama encontra-se no Apêndice D.

### 5.2.3 Modelo Inicial da Interface de Usuário

Colocar os modelos da interface de usuário no Apêndice E.

/\*Não usar as palavras “Dicas” mas sim “ Orientações” \*/

# 6 ARQUITETURA E PROJETO DO SISTEMA DE SOFTWARE

Este capítulo aborda a arquitetura e o projeto do sistema de software desenvolvido com o propósito de facilitar, incentivar e ampliar a doação de leite materno, promovendo a conexão entre doadoras, profissionais de saúde e famílias beneficiadas. Compreende a definição da estrutura técnica do sistema, envolvendo a seleção das tecnologias utilizadas, a modelagem da aplicação, a organização dos módulos e componentes, bem como a descrição das principais funcionalidades implementadas.

A arquitetura de software representa um dos elementos fundamentais para assegurar a qualidade, escalabilidade, segurança e manutenibilidade de um sistema. Assim, são adotadas boas práticas de engenharia de software, aliadas a tecnologias modernas e adequadas aos objetivos do projeto, garantindo uma base sólida para o desenvolvimento e evolução da aplicação.

Neste capítulo são apresentados o modelo arquitetural adotado, os diagramas da Unified Modeling Language(UML) que ilustram a estrutura e o funcionamento do sistema, os principais módulos desenvolvidos, além das decisões técnicas tomadas ao longo do processo de construção. Dessa forma, evidenciam-se as visões que permitirão o cumprimento dos requisitos funcionais e não funcionais previamente estabelecidos no capítulo anterior.

## 6.1 VISÃO ESTRUTURAL

Esta seção apresenta o visão estrutural do sistema, representando a organização lógica dos componentes tanto das camadas de *front-end* quanto da camada de *back-end*. O objetivo do diagrama é ilustrar como o sistema foi modularizado em pacotes, evidenciando a estrutura de alto nível e os relacionamentos entre os agrupamentos de funcionalidades.

No *front-end*, os pacotes estão organizados segundo as responsabilidades da aplicação cliente: segurança, interface de usuário e comunicação com o *back-end*. Já no back-end, os pacotes seguem uma separação por responsabilidades de controle, roteamento, lógica de negócio e persistência de dados.

A definição dos pacotes segue boas práticas de arquitetura de software, visando modularidade, reutilização de código e facilidade de manutenção. Os diagramas completos e detalhados desta seção estão disponíveis na pasta do Apêndice F.

### 6.1.1 Diagrama de Pacotes

No *front-end,* o código-fonte está estruturado em pacotes, conforme as seguintes suas responsabilidades funcionais:

Pacote guards

Contém mecanismos de proteção de rotas, como o *AuthGuard*, que restringe o acesso a determinadas páginas apenas para usuários autenticados. Segue o padrão de segurança da aplicação.

Pacote *pages*

Engloba todas as telas (componentes de interface) da aplicação. Cada subpacote representa uma funcionalidade ou módulo visual, como:

agendamento: página para agendamento da coleta de leite.

banco-proximo: página que exibe bancos de leite próximos, utilizando geolocalização.

*login*: página de autenticação do usuário.

*register*: página de cadastro;

painel: página painel principal após *login* (*home*).

*map*: (em desenvolvimento) pretendia fornecer um mapa interativo com os bancos de leite.

Pacote services

responsável por conter os serviços que fazem a comunicação com o back-end via HTTP. É onde se centraliza a lógica de acesso a dados, garantindo separação entre visual e lógica de negócios.

*Back-end* (Node.js com Express)

No *back-end*, os pacotes estão organizados com base na arquitetura *Model-View-Controller* (MVC), respeitando os princípios de responsabilidade única:

Pacote controllers

contém os códigos responsáveis por controlar o fluxo das requisições e respostas. Cada *controller* lida com um recurso da aplicação (ex: usuário, agendamento).

Pacote middlewares

contém funções intermediárias que interceptam requisições, como autenticação de *tokens* JSON Web Token(JWT) e validações. São utilizadas pelos roteadores antes de acionar os *controllers*.

Pacote *models*

define os esquemas de dados e modelos utilizados na aplicação, geralmente com Sequelize, Mongoose(biblioteca JavaScript) ou diretamente em PostgreSQL, garantindo a integridade da base de dados. Neste caso, utiliza-se a API de comunicação com PostgreSQL.

Pacote routers

responsável por mapear as rotas da aplicação, direcionando as requisições HTTPs para os *controllers* adequados. Utiliza *middlewares* sempre que necessário.

### 6.1.2 Diagramas de Classes

A classe Usuario é de muita importância no sistema. Ela contém atributos como nome, e-mail, telefone, CPF, senha, e localização (latitude e longitude). Além disso, possui marcadores booleanos para identificar se o usuário é doador, receptor ou profissional da saúde, além de armazenar a quantidade de leite disponível. Cada objeto da classe usuário está associado à um objetivo da classe Município por meio do campo id\_municipio, representando a localização do mesmo. Os métodos da classe Usuario permitem criar, atualizar, consultar usuários, validar login e listar todos os usuários cadastrados.

A classe Município possui os atributos de identificação, nome e unidade da federação. Está associada a múltiplos objeto da classe usuário (associação \*), o que representa que um município pode estar associado 0 ou mais usuários.

A classe BancoLeite representa os bancos de leite cadastrados no sistema. Seus atributos incluem nome, descrição, telefone, e-mail, endereço e localização geográfica. Está associada a um objetivo da classe usuário (relação 1:\*), indicando que um usuário (geralmente administrador ou profissional) poderá ser responsável pelo cadastro de vários bancos de leite. As operações desta classe permitem criar, atualizar, consultar e listar bancos de leite.

A classe Notificação é responsável pelas mensagens enviadas pelo sistema. Cada notificação está ligada a um objeto da classe banco de leite (relação 1:\*) e possui atributos como código, data de envio e mensagem. Ela permite criar, consultar e listar notificações.

Esse diagrama de classes organiza as responsabilidades de cada parte do sistema de forma clara, facilitando a manutenção e a implementação das funcionalidades propostas.

Atenção:

Atualizar a classe cidade para município e acertar os seus atributos. Amultiplicidade das associações são marcadas com \* (representando 0 ou muitos).

/\* Rever a questão da classe Usuário guadar a quantidade de leite disponível.\*/

/\* Incluir as demais classes de agendamento e interesse de doação, etc..\*/

/\* Associar Municipio ao Banco de Leite \*/

## 6.2 VISÃO COMPORTAMENTAL

Esta seção apresenta a visão comportamental do sistema, que modela como os diferentes componentes interagem entre si ao longo do tempo para atender aos requisitos funcionais propostos. A visão comportamental é essencial para compreender o fluxo de execução das funcionalidades, destacando os eventos, ações e respostas do sistema diante de interações iniciadas por usuários ou sistemas externos.

Para isso, são utilizados diagramas de sequência, que ilustram a comunicação entre os objetos e os módulos do sistema em momentos específicos, como autenticação, cadastro, agendamento de coleta e busca por bancos de leite. Esses diagramas modelam o comportamento dinâmico do sistema, tornando visíveis as dependências e responsabilidades de cada elemento envolvido.

Todos os diagramas apresentados nesta seção foram organizados no Apêndice. Esses diagramas complementam a visão arquitetural estática já apresentada e oferecem uma perspectiva completa do funcionamento interno do sistema.

### 6.2.1 Projeto das Interações entre Objetos

O projeto das interações entre objetos modela como os diferentes elementos do sistema — como componentes da interface, serviços, controladores e modelos de dados — interagem entre si para realizar as funcionalidades propostas. Essa modelagem é fundamental para garantir que o sistema atenda corretamente aos requisitos funcionais e não funcionais estabelecidos. Os diagramas de sequência que evidenciam o comportamento dinâmico do sistema em diferentes cenários de uso, como autenticação de usuários, cadastro de doadoras, solicitação de agendamento e localização de bancos de leite próximos. Esses diagramas mostram a troca de mensagens entre os objetos, a ordem de execução das invocações de métodos e as responsabilidades de cada módulo na realização das tarefas.

As interações seguem um padrão conforme segue:

O usuário interage com a interface (componente do pacote *pages* do *front-end*);

A interface invoca os métodos dos serviços (*services*), que são responsáveis por se comunicar com a API (*back-end*);

No *back-end,* os *routers* recebem a requisição, direcionam para os *controllers*, que por sua vez validam dados com auxílio dos middlewares e interagem com os *models*, responsáveis pela manipulação do banco de dados.

Essas interações foram projetadas com base em princípios de separação de responsabilidades, promovendo maior organização, legibilidade e facilidade de manutenção do sistema.

Todos os diagramas que representam essas interações estão disponíveis no Apêndice F.

6.2.1.1 Diagramas de Sequência

Os diagramas de sequência a seguir representam os principais fluxos de funcionamento do aplicativo proposto, com foco em interações comuns entre o usuário e o sistema. Cada cenário foi modelado considerando uma execução bem-sucedida, sem falhas, desde a interface até o banco de dados, com resposta clara ao usuário ao final de cada ação. A seguir, estão descritos os principais fluxos mapeados.

O primeiro cenário mostra o processo de entrar do usuário. Ao abrir o aplicativo, o usuário informará seu e-mail e senhal. Esses dados são enviados ao *backend*, que realizará a verificação das credenciais no banco de dados. Se os dados de entrada estiverem corretos, o sistema gera um *token* de autenticação e retornará para o aplicativo, liberando o acesso para uso. O fluxo ocorre de forma segura e sem falhas.

No segundo cenário, é descrito o agendamento de uma coleta de leite humano. O usuário acessará a opção "Agendar Coleta", preencherá os dados solicitados, como data, horário e local, e confirma o envio. O sistema receberá esses dados, realizará o registro no banco de dados e retornará uma mensagem de confirmação, informando que o agendamento foi realizado com sucesso.

O terceiro diagrama representa o fluxo de orientações. Ao acessar a tela inicial, o usuário seleciona a opção “Orientações” e, em seguida, poderá escolher entre diversos temas informativos, como quem pode doar, como preparar o frasco, formas de coleta e transporte do leite humano. Após a escolha de um tema, o sistema recuperará os dados do banco de dados e exibirá na tela do aplicativo, permitindo que o usuário tenha acesso ao conteúdo de forma rápida e clara.

O último fluxo representa a verificação de autenticação ao acessar áreas restritas do aplicativo. Sempre que o usuário tentar acessar uma funcionalidade protegida, como o agendamento ou o histórico de coletas, o sistema verificará automaticamente se o *token* de autenticação ainda está válido. Caso esteja, a autorização será concedida sem necessidade de nova autenticação, mantendo a segurança e a fluidez do uso.

## 6.3 VISÃO DOS DADOS

Nesta seção, é apresentado o desenvolvimento da modelagem lógica e a criação do banco de dados relacional do sistema de software Donate, utilizando o PostgreSQL como sistema gerenciador de banco de dados. Aqui se mostra a estrutura de uma base de dados que permitirá o registro e a organização dos dados dos usuários (doadoras, receptoras e profissionais de saúde), municípios, bancos de leite e às doações realizadas. Para isso, constam as entidades principais, seus respectivos atributos e domínios, além das restrições de integridade, como chaves primárias e estrangeiras. A estrutura proposta garante a consistência e a integridade dos dados, facilitando a manipulação e o relacionamento entre as informações. A partir desse modelo, foi gerado o código SQL responsável pela criação das tabelas no banco de dados, permitindo a implementação prática da estrutura lógica planejada.

### 6.3.1 Modelo Lógico

Com base no modelo conceitual elaborado no Capítulo 5, nesta seção está o modelo lógico de dados, também conhecido como modelo operacional. Este modelo tem como objetivo representar, de forma mais próxima da implementação, as estruturas de dados que serão de fato persistidas no banco de dados relacional.

O modelo lógico define as entidades, seus atributos, domínios, tipos de dados e restrições de integridade, como chaves primárias e estrangeiras, garantindo a consistência e a normalização dos dados. Neste projeto, o modelo suportar a gestão de informações relacionadas aos usuários do sistema (como doadoras, receptoras e profissionais de saúde), aos municípios, aos bancos de leite humano e às doações realizadas.

Cada tabela foi estruturada considerando as necessidades funcionais do sistema e o relacionamento entre as entidades, respeitando as boas práticas de modelagem de dados. O resultado é um modelo que serve de base direta para a criação do banco de dados físico em PostgreSQL, conforme descrito na próxima seção.

O modelo lógico completo, representado em formato descritivo e visual, encontra-se disponível no Apêndice D.

### 6.3.2 Dicionário de Dados do Modelo Lógico

1. Tabela: cidade /\* trocar por município \*/

id – Identificador único da cidade.

Domínio: INTEGER NOT NULL PRIMARY KEY

nome – Nome da cidade.

Domínio: VARCHAR(100) NOT NULL

estado – Sigla ou nome da unidade da federação onde a cidade se encontra.

/\* trocar por UF \*/

Domínio: VARCHAR(100) NOT NULL,

País:

2. Tabela: bancos\_de\_leite

id – Identificador único do banco de leite.

Domínio: INTEGER NOT NULL PRIMARY KEY

nome – Nome do banco de leite.

Domínio: VARCHAR(25) NOT NULL

cidade – Nome da cidade onde está localizado.

Domínio: VARCHAR(10) NOT NULL

estado – Sigla do estado onde está localizado.

Domínio: VARCHAR(2) NOT NULL

/\* Colocar um código id para Municipio \*/

endereco – Endereço completo do banco de leite.

Domínio: VARCHAR(255) NOT NULL

telefone – Telefone de contato.

Domínio: VARCHAR(20) NOT NULL

latitude – Localização geográfica (latitude).

Domínio: NUMERIC(8,6)

longitude – Localização geográfica (longitude).

Domínio: NUMERIC(8,6)

3. Tabela: usuario

id – Identificador único do usuário.

Domínio: INTEGER NOT NULL PRIMARY KEY

nome – Nome completo do usuário.

Domínio: VARCHAR(100) NOT NULL

email – Endereço de e-mail.

Domínio: VARCHAR(100) NOT NULL

telefone – Número de telefone para contato.

Domínio: VARCHAR(20)

cpf – Cadastro de Pessoa Física.

Domínio: VARCHAR(11) NOT NULL

senha – Senha criptografada para autenticação.

Domínio: VARCHAR(100) NOT NULL

doadora – Indica se o usuário é doador.

Domínio: BOOLEAN

receptora – Indica se o usuário é receptor.

Domínio: BOOLEAN

profissional – Indica se o usuário é profissional de saúde.

Domínio: BOOLEAN

latitude – Localização geográfica (latitude).

Domínio: NUMERIC(8,6)

longitude – Localização geográfica (longitude).

Domínio: NUMERIC(8,6)

id\_municipio – Referência à cidade do usuário.

Domínio: INTEGER NOT NULL, chave estrangeira para municipio(id)

4. Tabela: doação

id – Identificador único da doação.

Domínio: INTEGER NOT NULL PRIMARY KEY

id\_bancos\_de\_leite – Banco de leite que recebeu a doação.

Domínio: INTEGER NOT NULL, chave estrangeira para bancos\_de\_leite(id)

quantidade\_ml – Quantidade doada em mililitros.

Domínio: INTEGER NOT NULL

data\_doacao – Data e hora da doação.

Domínio: TIMESTAMPTZ NOT NULL

id\_usuario – Identificador do doador.

Domínio: INTEGER NOT NULL, chave estrangeira para usuario(id)

/\* Estão faltando tabelas para suportar os RFs \*/

## 6.4 PROJETO DA INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR

A interação humano-computador (IHC) visa garantir que os usuários consigam utilizar o sistema de forma simples, eficiente e intuitiva. Para isso, foram considerados os perfis de usuários, os padrões ergonômicos e as heurísticas de usabilidade mais adequadas ao contexto do sistema de software Donate.

### 6.4.1 Perfil de Usuário

Existem ao menos três perfis principais de usuários que irão interagir com a aplicação: doadoras, receptoras e profissionais da saúde. As doadoras são mulheres que estão em fase de amamentação e desejam contribuir com a doação de leite humano para auxiliar outras crianças. Esse grupo necessita de orientações claras, acessíveis e com linguagem simples, além de informações seguras sobre os benefícios e o processo da doação. As receptoras são mães ou responsáveis por bebês que receberão o leite doado. Elas buscam confiança no processo e desejam compreender como é feito o controle de qualidade e a triagem das doações. Já os profissionais da saúde incluem estudantes e técnicos de enfermagem, bem como outros colaboradores que atuam diretamente no banco de leite. Esses profissionais utilizam o sistema para orientar as doadoras, monitorar coletas e garantir a segurança e eficiência de todo o processo.

Com o objetivo de entender melhor as necessidades desses usuários, foram realizadas entrevistas com alunos do curso de enfermagem e conversas com a coordenação. A partir desses contatos, foi elaborado um questionário simples e direto, com perguntas objetivas sobre o projeto, abordando aspectos como acessibilidade, clareza das informações e utilidade do sistema. O questionário foi aplicado de forma anônima, sem a coleta de dados pessoais, e teve como finalidade exclusiva o uso acadêmico. As respostas obtidas foram analisadas e utilizadas para orientar melhorias na interface e no conteúdo apresentado. Os resultados completos encontram-se no Apêndice G deste trabalho.

Esta seção terá continuidade com as Fases 3 e 4.

# 6 CONCLUSÃO

Durante as Fases 1 e 2 deste projeto, foram realizadas diversas atividades importantes que contribuíram para o desenvolvimento de um sistema de software Donate.

Na Fase 1, o foco esteve na introdução do tema, na fundamentação teórica e na definição dos objetivos e requisitos do sistema. Foi feita uma contextualização sobre a importância da doação de leite humano e os desafios enfrentados pelos bancos de leite, o que reforçou a relevância da proposta. A revisão bibliográfica permitiu conhecer trabalhos semelhantes já realizados e ajudou a identificar as melhores práticas e soluções existentes. Com base nisso, foi possível estabelecer objetivos claros e levantar os requisitos funcionais, considerando com atenção as reais necessidades dos usuários.

Já na Fase 2, o projeto avançou com a aplicação de correções e melhorias, além do aprofundamento na modelagem do sistema. A arquitetura da solução foi detalhada, incluindo os aspectos estruturais, de comportamento e de dados. Também foi feita a definição dos perfis de usuários, o que garantiu uma melhor adequação das funcionalidades às características de cada público atendido. Parte dos casos de uso considerados essenciais foi implementada e testada, e foram adotadas práticas para o controle de versão e a qualidade do código-fonte. Com isso, foi possível acompanhar de forma mais eficiente a evolução do sistema.

De modo geral, os objetivos iniciais estão sendo alcançados. O projeto avançou de forma sólida, com uma base bem estruturada, tanto na parte teórica quanto na prática. As funcionalidades desenvolvidas até o momento foram pensadas para facilitar a interação entre doadoras, receptoras e bancos de leite, contribuindo com uma solução inovadora e de fácil uso. No entanto, também foram identificados pontos que ainda podem ser melhorados, como a inclusão de novas funcionalidades, mais testes em diferentes cenários e uma integração mais eficiente com recursos de geolocalização.

Além dos resultados técnicos, o projeto também trouxe aprendizados importantes. Foi possível perceber o quanto um bom planejamento e a definição clara dos requisitos fazem diferença no andamento do trabalho. A escuta ativa dos usuários, a realização de testes desde os primeiros estágios e a colaboração da equipe mostraram ser essenciais para garantir um sistema mais funcional e centrado nas pessoas. Para as próximas etapas, o foco será na continuidade do desenvolvimento, buscando sempre adaptar o sistema às reais necessidades do público e garantir sua efetiva contribuição para a doação de leite humano.

# REFERÊNCIAS

**BRASIL. **Conheça os benefícios da amamentação**. Brasília: Ministério da Saúde, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/campanhas-da-saude/2023/amamentacao/conheca-os-beneficios. Acesso em: 13 mar. 2025.**

**BRASIL. **Indicadores de saúde**: mortalidade infantil. Brasília: Ministério da Saúde, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/m/mortalidade-infantil. Acesso em: 13 mar. 2025.**

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado. **Diário Oficial [Da] União**, Brasília, 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/\_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 01 maio 2025.

LIMA, S. E. C. de.  **Entrevista**. Santa Rita do Sapucaí: FAI, 2025.

**LOPES, M. H.; SILVA, R. A.; PEREIRA, A. L.; SANTOS, F. M. **A tecnologia dos aplicativos móveis na promoção ao aleitamento materno**: revisão integrativa. Revista Brasileira de Enfermagem, 75(1), 2022. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/360160864\_A\_tecnologia\_dos\_aplicativos\_moveis\_na\_promocao\_ao\_aleitamento\_materno\_revisao\_integrativa. Acesso em: 13 mar. 2025.**

**HOSPITAL DAS CLÍNICAS SAMUEL LIBÂNIO (HCSL). **Posto de coleta de leite humano do HCSL auxilia bebês internados na UTI Neonatal e Pediátrica**. Pouso Alegre, MG: 2025. Disponível em: https://www.hcsl.edu.br/posto-de-coleta-de-leite-humano-do-hcsl-auxilia-bebes-internados-na-uti-neonatal-e-pediatrica/. Acesso em: 13 mar. 2025.**

**INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Estatísticas do registro civil**: Nascimentos. Brasília: IBGE, 2022. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9110-estatisticas-do-registro-civil.html. Acesso em: 13 mar. 2025.**

**OLIVEIRA, D. S.; SOUZA, A. I.; LIMA, T. H. Tecnologias em saúde e suas contribuições para a promoção do aleitamento materno**. Ciência & Saúde Coletiva**, 26(9), 1234-1245, 2019. Disponível em: https://www.scielo.br/j/csc/a/RG9dKm34fMFyLFXpQswv7Rv/. Acesso em: 13 mar. 2025.**

**OLIVEIRA, D. S.; SOUZA, A. I.; LIMA, T. H. Aleitamento materno: uso da tecnologia da informação como estratégia para a construção de um website**. Revista de Enfermagem da UFSM**, 11, 2021. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/reufsm/article/view/64034/html. Acesso em: 13 mar. 2025.**

**ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Breastfeeding.** 2025. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/breastfeeding. Acesso em: 13 mar. 2025.**

REDE BRASILEIRA DE BANCOS DE LEITE HUMANO **(**RBLH-BR). **O que é a Rede Brasileira de Bancos de Leite Humano.** Fundação Oswaldo Cruz – Fiocruz: 2023. Disponível em: https://rblh.fiocruz.br/o-que-e-rede-blh. Acesso em: 13 mar. 2025.

**SILVA, R. F.; ALMEIDA, K. L.; FERREIRA, P. H.; COSTA, M. A. Aplicativo Doe Leite: tecnologia facilitadora na doação de leite materno. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, 56, 2022.Disponível em: https://www.scielo.br/j/ape/a/tXmsqRHbThMgSxqFZrzsYmJ/. Acesso em: 13 mar. 2025.**

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 10. ed. São Paulo: Pearson Education, 2019.

# OBRAS CONSULTADAS

Coloque as obras pesquisadas, mas que não foram referenciadas no documento. As obras devem ficar em ordem alfabética por sobrenome do autor e alinhadas à esquerda com espaçamento simples.

# APÊNDICE A – GERENCIAMENTO DO PROJETO

O plano de elaboração e gerenciamento do projeto está disponível na pasta “ApêndiceA” que acompanha este documento.

# APÊNDICE B – RELATÓRIO DE DESEMPENHO

Os relatórios de desempenho estão disponíveis na pasta “ApêndiceB” que acompanha este documento.

# APÊNDICE C – VISÃO FUNCIONAL

O modelo de casos de uso está disponível na pasta “ApêndiceC” que acompanha este documento.

# APÊNDICE D – VISÃO DOS DADOS

O modelo conceitual dos dados (representado por meio do modelo entidade-relacionamento), o modelo lógico dos dados e o dicionário dos dados do modelo lógico estão disponíveis na pasta “ApêndiceD” que acompanha este documento.

# APÊNDICE E – MODELO INICIAL DA INTERFACE DE USUÁRIO

Os modelos de interface de usuário de baixa e média fidelidades estão disponíveis na pasta “ApêndiceE” que acompanha este documento.

# APÊNDICE F – VISÕES ESTRUTURAL E COMPORTAMENTAL

Os diagramas elaborados por meio da UML estão disponíveis na pasta “ApêndiceF” que acompanha este documento.

# APÊNDICE G – ENTREVISTAS COM USUÁRIOS

As entrevistas com os potenciais usuários do sistema encontram-se disponíveis na pasta “ApêndiceG” que acompanha este documento.