

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE INDAIATUBA

DR. ARCHIMEDES LAMMOGLIA

BARBARA BRUZON

GABRIEL NEIMESTER RODRIGUES

**Desenvolvimento de aplicativo para incentivo a captação
de doação de sangue**

Indaiatuba

Novembro/2024

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE INDAIATUBA

DR. ARCHIMEDES LAMOGLIA

BARBARA BRUZON

GABRIEL NEIMESTER RODRIGUES

**Desenvolvimento de aplicativo para incentivo a captação
de doação de sangue**

Trabalho de Graduação apresentado por Barbara Bruzon e Gabriel Neimester Rodrigues como pré-requisito parcial para a conclusão do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, da Faculdade de Tecnologia de Indaiatuba, elaborado sob a orientação do Prof. Dr Sérgio Furgeri.

Indaiatuba

Novembro/2024

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE INDAIATUBA

DR. ARCHIMEDES LAMMOGLIA

BARBARA BRUZON

GABRIEL NEIMESTER RODRIGUES

Banca Avaliadora

Prof. Mestre. Michel Moron Munhoz	Orientador
Prof. Doutor. Sérgio Furgeri	Orientador

Data da Defesa: ___/___/___

Dedicamos este trabalho a todos que dependem da doação de sangue para sua sobrevivência e aos doadores, cujo gesto salva vidas. Que este esforço contribua para aumentar a conscientização sobre a importância da doação e inspire mais pessoas a se tornarem doadoras, transformando solidariedade em esperança e vida.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de expressar nossa profunda gratidão às nossas famílias pelo carinho, apoio e incentivo constantes ao longo de toda a nossa jornada acadêmica.

Agradecemos a Deus, que nos deu forças e nos guiou em todos os momentos dessa trajetória, e a todos os colegas e professores que nos acompanharam, motivaram e ajudaram desde o início do curso.

Um agradecimento especial ao Professor Mestre Michel Moron Munhoz, que foi fundamental na construção da primeira parte deste trabalho. Sua orientação e dedicação foram essenciais para a estruturação inicial do projeto, e seu apoio nos proporcionou uma base sólida e bem fundamentada.

Da mesma forma, gostaríamos de agradecer ao Professor Doutor Sérgio Furgeri, cuja orientação foi valiosa durante a segunda parte do trabalho, sendo decisiva para o desenvolvimento desta pesquisa e para o alcance dos nossos objetivos. Sua paciência, tempo e compromisso foram indispensáveis para a conclusão deste projeto.

RESUMO

A doação de sangue é um ato voluntário que pode salvar vidas. No entanto, o Brasil enfrenta desafios relacionados à escassez de estoque nos bancos de sangue, especialmente para tipos sanguíneos raros, como O-. Nesse contexto, essa pesquisa tem como objetivo o desenvolvimento de uma aplicação *web* e *mobile* para agendamentos de doações, visando aumentar o número de doadores voluntários. Ao longo desse trabalho, são abordados conceitos sobre a história, critérios e a legislação da doação de sangue no Brasil, além das tecnologias utilizadas no desenvolvimento da aplicação. Dentre essas, destacam-se o MongoDB para o gerenciamento de dados, o Node.js para a construção do servidor e da API REST, e o React Native para a criação da interface de usuário tanto na versão *web* quanto *mobile*. Para alcançar os objetivos propostos, foi realizada uma pesquisa experimental, fundamentada nas melhores práticas do mercado e em trabalhos relacionados ao tema. Por fim, a viabilidade da aplicação foi comprovada por meio da documentação dos requisitos, testes executados e avaliações de possíveis usuários, confirmando seu potencial no mercado.

Palavras-chave: doação. sangue. aplicativo móvel. desenvolvimento de software.

ABSTRACT

Blood donation is a voluntary act that can save lives. However, Brazil faces challenges related to shortages in blood bank stocks, especially for rare blood types, such as O-. In this context, this research aims to develop a web and mobile application for scheduling donations, with the goal of increasing the number of voluntary donors. Throughout this work, concepts related to the history, criteria, and legislation of blood donation in Brazil are covered, as well as the technologies used in the development of the application. Among these, MongoDB is highlighted for data management, Node.js for building the server and REST API, and React Native for creating the user interface for both the web and mobile versions. To achieve the proposed objectives, experimental research was conducted, based on best market practices and related works. Finally, the feasibility of the application was demonstrated through requirement documentation, tests performed, and evaluations by potential users, confirming its market potential.

Keywords: donation. blood. mobile app. software development.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Requisitos para doação de sangue	20
Quadro 2: Comparativo das referências de mercado	35
Quadro 3: Comparativo Trabalhos Acadêmicos	39
Quadro 4: Especificação de caso de uso – visualizar página inicial.....	78
Quadro 5: Especificação de caso de uso – agendar doação	78
Quadro 6: Especificação de caso de uso – preencher formulário	80
Quadro 7: Especificação de caso de uso – fazer login.....	82
Quadro 8: Especificação de caso de uso – editar dados do hemocentro.....	84
Quadro 9: Especificação de caso de uso – manter calendário.....	85
Quadro 10: Especificação de caso de uso – editar formulário	88
Quadro 11: Especificação de caso de uso – editar agendamentos.....	91

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Distribuição dos profissionais entrevistados por sexo.....	61
Tabela 2: Distribuição dos profissionais entrevistados por faixa etária.....	61
Tabela 3: Distribuição dos profissionais entrevistados por área de atuação	61
Tabela 4: Distribuição do público entrevistado por sexo.....	63
Tabela 5: Distribuição do público entrevistado por faixa etária.....	63

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Telas do aplicativo Hemovida	30
Figura 2: Telas do aplicativo COLSAN.....	31
Figura 3: Telas do aplicativo Blood Donor App	32
Figura 4: Tela da plataforma web da Fundação Pró-Sangue.....	33
Figura 5: Tela inicial da plataforma web da FIEC.....	34
Figura 6: Diagrama de casos de uso do projeto.....	43
Figura 7: Arquitetura do Sistema.....	45
Figura 8: Arquivo principal da API	46
Figura 9: Arquivo de rotas da API	46
Figura 10: Arquivo principal da API	47
Figura 11: Divisão de Pastas do Projeto	47
Figura 12: Tela de login do hemocentro.....	48
Figura 13: Tela inicial da plataforma para hemocentros.....	49
Figura 14: “Dados Cadastrais” – tela para edição e visualização de dados.....	49
Figura 15: “Ver Agendamentos” – tela para visualização dos agendamentos	50
Figura 16: Tela para gestão do calendário.....	50
Figura 17: “Gerir Calendário” – tela para gestão de horários e datas	51
Figura 18: Tela inicial do aplicativo mobile.....	52
Figura 19: Tela para listagem dos hemocentros	53
Figura 20: Tela de detalhes do hemocentro.....	54
Figura 21: Tela de agendamento de doação.....	55
Figura 22: Tela do formulário comum.....	56
Figura 23: Tela do formulário específico do hemocentro	57
Figura 24: Tela de confirmação de agendamento para usuário apto	58
Figura 25: Tela de aviso para impedimento temporário	59
Figura 26: Tela de aviso para impedimento definitivo	59
Figura 27: Percepção sobre a integração mobile e web da aplicação	62
Figura 28: Percepção sobre a edição e visualização dos dados cadastrais	62
Figura 29: Percepção sobre a utilidade da função "Gerir Formulário".....	62

Figura 30: Percepção sobre a utilidade da função "Gerir Calendário"	63
Figura 31: Distribuição de respondentes aptos: Doadores vs. Não doadores.....	64
Figura 32: Tipo sanguíneo dos entrevistados inaptos a doar sangue	64
Figura 33: Tipo sanguíneo dos entrevistados não doadores de sangue	65
Figura 34: Tipo sanguíneo dos entrevistados doadores de sangue	65
Figura 35: Motivos de inaptidão para doação entre os entrevistados	66
Figura 36: Quantitativo de doações de sangue entre o grupo de doadores	66
Figura 37: Meios de agendamento mais utilizados pelo grupo de doadores.....	67
Figura 38: Distribuição dos Interessados vs. Não interessados	68
Figura 39: Conhecimento sobre o processo para se tornar um doador	68
Figura 40: Número de pessoas que utilizariam um aplicativo para doar sangue	69
Figura 41: Aceitação dos entrevistados em receber notificações.....	69
Figura 42: Índice NPS do aplicativo	69
Figura 43: Primeira parte do questionário para profissionais da saúde.....	94
Figura 44: Segunda parte do questionário para profissionais da saúde.....	95
Figura 45: Primeira parte do questionário para o público geral	96
Figura 46: Parte do questionário para os doadores de sangue.....	97
Figura 47: Parte do questionário para os não doadores de sangue.....	98
Figura 48: Parte do questionário para aqueles que não podem doar sangue	99
Figura 49: Última parte do questionário para público geral	100

LISTA DE ABREVIações

AIDS - Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
Alesp - Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo
Anvisa - Agência Nacional de Vigilância Sanitária
API - Interface de Programação de Aplicação
BBC - Corporação Britânica de Radiodifusão
BSON - *Binary* JSON
CASE - Engenharia de *Software* Auxiliada por Computador
CLT - Consolidação das Leis de Trabalho
CNH - Comissão Nacional de Hemoterapia
CPF - Cadastro de Pessoa Física
CRUD - Criação, Leitura, Atualização e Exclusão
CSS - *Cascading Style Sheets*
COLSAN - Associação Beneficente de Coleta de Sangue
DATASUS - Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil
FAQ - Perguntas Frequentes
FIEC - Fundação Indaiatubana de Educação e Cultura
HemoRio - Instituto Estadual de Hematologia Arthur de Siqueira Cavalcanti
HEMOSAR - Hemocentro Regional de Santa Rosa
HIV - Vírus da Imunodeficiência Humana
HSPE - Hospital do Servidor Público Estadual
HTML - *HyperText Markup Language*
HTTP – Hypertext Transfer Protocol
iOS - Sistema Operacional do *iPhone*
JDBC - Conectividade com Banco de Dados Java
JSON – Notação de Objetos JavaScript
MSD - Merck Sharp & Dohme
MVP - Produto Mínimo Viável
NPS - Net Promoter Score
OMS - Organização Mundial da Saúde

PHP - *Hypertext Preprocessor*

PL - Projeto de Lei

RDC – Resolução da Diretoria Colegiada

REST - Representational State Transfer

SO - Sistema Operacional

SUS - Sistema Único de Saúde

TDD - Desenvolvimento Orientado a Teste

Unicamp - Universidade Estadual de Campinas

UPA - Unidade de Pronto Atendimento

USC - Caso de Uso

VSCoDe - *Visual Studio Code*

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
CAPÍTULO I.....	17
Fundamentação teórica	17
1.1 História da doação de sangue	17
1.2 Critérios para doação de sangue	19
1.3 Legislação relacionada aos doadores de sangue	21
1.4 Prototipação	23
1.5 Ferramentas de Desenvolvimento	23
1.5.1 Visual Studio Code	24
1.5.2 TypeScript	24
1.5.3 Node.js	25
1.5.4 API REST	26
1.5.5 MongoDB	27
1.5.6 React e React Native	28
1.6 Referências de Mercado	29
1.7 Trabalhos relacionados.....	35
CAPÍTULO II.....	40
Metodologia	40
2.1 Natureza da pesquisa	40
2.2 Experimento da pesquisa.....	41
2.3 Diagrama de casos de uso	42
2.4 Testes implementados.....	43
CAPÍTULO III.....	45
Apresentação, Documentação e Análise de dados.....	45
3.1 Arquitetura do sistema	45
3.2 Telas do sistema	48

3.3	Avaliação do sistema	60
3.4	Resultado da pesquisa.....	60
REFERÊNCIAS.....		72
APÊNDICE A – Especificações de casos de uso do aplicativo.....		78
APÊNDICE B – Pesquisa de viabilidade.....		94

INTRODUÇÃO

Segundo dados apresentados pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2022), existem 2.097 serviços de hemoterapia no Brasil, incluindo unidades de coletas, agências transfusionais, hemonúcleos e mais de 30 hemocentros. O Ministério ainda informa que aproximadamente 1,4% dos brasileiros doam sangue por meio do Sistema Único de Saúde (SUS), revelando que o Brasil se encontra dentro do índice recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) onde 1% a 3% da população é doadora de sangue.

Apesar disso, a escassez de tipos sanguíneos específicos é uma realidade nos bancos de sangue. A Fundação Pró-Sangue (2022), referência no país, informou em janeiro de 2022 que todos os tipos negativos de sangue estavam em nível emergencial, ressaltando que os tipos O+ e O- frequentemente se encontram em situação crítica, independentemente do período. Além disso, o Banco de Sangue do Hospital do Servidor Público Estadual (HSPE) relatou que os tipos sanguíneos O-, A- e AB- estavam abaixo de 70% do estoque ideal, enquanto outros tipos apresentavam níveis abaixo de 40% (Governo do Estado de São Paulo, 2024).

A crise causada pela COVID-19 agravou o quadro ao diminuir significativamente as doações. Segundo a Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo (Alesp, 2021), desde o início da pandemia, as doações mensais de sangue caíram 50%. A médica Dra. Helena Sabino (2022) relatou em entrevista para a Corporação Britânica de Radiodifusão (BBC) News Brasil que nunca houve uma escassez tão longa quanto a atual. Mesmo com todo o esforço e campanhas, o Instituto Estadual de Hematologia Arthur de Siqueira Cavalcanti (HemoRio) no Rio de Janeiro registrou uma queda de 4,4% no total de bolsas de sangue coletadas em 2022. Levando em conta esses dados, mantém-se uma questão: como incentivar de maneira eficiente a doação de sangue e a adesão de novos voluntários?

Em resposta a esse problema muitos hemocentros e organizações têm optado por disponibilizar soluções digitais a fim de atrair e fidelizar voluntários, como a plataforma *web* da Fundação Pró-Sangue e o aplicativo da Associação Beneficente de Coleta de Sangue (COLSAN), pode-se considerar que a informatização dos serviços é uma das soluções que tem recebido bastante visibilidade e atraindo atenção em busca de incentivar as doações por meio da praticidade e acessibilidade.

É importante considerar ainda o fato de que o telefone celular é acessível em cerca de 90% dos domicílios, sendo o principal meio de acesso à internet no Brasil, conforme apontam dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (BRASIL, 2021). Portanto o objetivo deste projeto foi automatizar o processo de triagem e agendamento de doações de sangue, buscando conciliar a disponibilidade do voluntário com as necessidades dos hemocentros. Para atingi-lo foi realizada uma simulação com o desenvolvimento de um aplicativo para dispositivos móveis que permite o agendamento de doações de sangue e o acompanhamento do processo de triagem de doadores, contando com uma seção destinada ao acesso às informações sobre requisitos, localização e detalhes de postos de doação da região, com o intuito de incentivar mais pessoas a participar desse ato altruísta.

Esse trabalho está estruturado para apresentar de forma detalhada os aspectos fundamentais do desenvolvimento do aplicativo proposto. O Capítulo I aborda a fundamentação teórica do estudo, discutindo o histórico da doação de sangue no Brasil, os requisitos atuais para se tornar um doador, as legislações pertinentes, os trabalhos acadêmicos relacionados e as referências de mercado que orientaram a escolha do tema, além das tecnologias utilizadas no desenvolvimento do aplicativo.

Em seguida, o Capítulo II descreve a metodologia adotada, que se configura como uma pesquisa experimental, com o objetivo de testar as hipóteses formuladas pelos autores por meio da manipulação de variáveis. São analisados aspectos como o perfil dos usuários do aplicativo, seu nível de conhecimento sobre a doação de sangue e a satisfação com o processo. Além disso, são apresentados os fluxos, casos de uso e requisitos do sistema, que fundamentam a construção da solução, desde sua concepção até a disponibilização e avaliação pelos usuários.

Por fim, o Capítulo III apresenta a arquitetura do projeto, detalhando as telas desenvolvidas de acordo com os requisitos e objetivos estabelecidos, visando ilustrar a concretização da proposta em um sistema funcional. Este capítulo também inclui o questionário realizado para a avaliação do sistema, com as respostas obtidas, proporcionando uma análise crítica sobre a eficácia da solução proposta.

CAPÍTULO I

Fundamentação teórica

1.1 História da doação de sangue

Conforme a Lei Nº. 10205/2001, a hemoterapia é uma especialidade médica que compreende prestar auxílio hemoterápico e/ou hematológico com o dever de proteger doador, receptor e profissionais da área. Pode abranger a captação, triagem clínica, orientação, supervisão e transfusão de sangue, componentes e derivados¹ ou qualquer outra atividade inclusa no ciclo de sangue. No Brasil, existem relatos de serviços de transfusão desde 1933, contudo a hemoterapia se caracterizou como especialidade apenas com o surgimento do primeiro Banco de Sangue do País em 1941 no Instituto Fernandes Figueira, localizado no Rio de Janeiro. Outros dois eventos notáveis para o início da hemoterapia no Brasil foram a realização do 1º Congresso Paulista de Hemoterapia e a criação da Associação de Doadores Voluntários de Sangue no Rio de Janeiro, ambos em 1949 (BRASIL, Ministério da Saúde, 2013).

A primeira legislação referente ao sangue foi a Lei Federal nº1.075, de 27 de março de 1950, que tinha como finalidade incentivar a doação voluntária por parte da população, estabelecendo o ato de doar sangue como de natureza altruísta, sem conhecer os receptores ou receber qualquer tipo de compensação financeira direta. Esse senso de responsabilidade da comunidade é imprescindível para manter uma provisão de sangue constante e confiável.

Após um longo período de sucateamento da hemoterapia no Brasil, o governo voltou a tomar ações para a resolução do problema com o Decreto Presidencial nº 54.954, de 16 de outubro de 1964, culminando na criação da Comissão Nacional de Hemoterapia (CNH) e da Lei nº 4.701, de 28 de junho de 1965, que estabeleceu a

¹ Segundo a Merck Sharp & Dohme (MSD), os componentes do sangue são hemácias, plaquetas, leucócitos e plasma. Já os derivados são crioprecipitado, fatores de coagulação e anticorpos.

Política Nacional do Sangue, cuja finalidade já era muito similar a definição legal atual de hemoterapia (BRASIL, Ministério da Saúde, 2013).

A CNH foi responsável por incentivar o progresso da reestruturação do cenário hematológico nos anos seguintes, chegando a solicitar uma vinda da OMS ao Brasil para realizar um levantamento real e imparcial da situação da hemoterapia em 1969. O encarregado da visita aos estados de São Paulo, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, Brasília e Salvador foi o professor Pièrre Cazal que confirmou o estado precário da hemoterapia brasileira ao relatar seus três principais problemas: comercialização do sangue humano, poucos doadores voluntários pela ausência de propaganda e muitos serviços hemoterápicos desorganizados e sem recursos (BRASIL, Ministério da Saúde, 2013).

Na década de 1980, o surgimento da Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS), doença causada pela infecção do Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV), encadeou uma sequência de relatos sobre casos de contaminação durante o processo de transfusão (BRASIL, Ministério da Saúde, 2013). Os protestos da época foram eficientes e levaram à inclusão do artigo 199 da Constituição Federal de 1988 que proibiu por completo a comercialização do sangue e derivados.

A criação do SUS foi outra conquista importante da Constituição que garantia o acesso universal à saúde. Após o estabelecimento desse sistema, as leis relacionadas à doação de sangue e os incentivos por parte do governo aumentaram gradativamente com o passar dos anos, conquistando diversas melhorias significativas para disseminar a prática regulamentada e protegida da doação por todo o território brasileiro. No entanto, ainda existem dificuldades a serem superadas para manter e gerir a disponibilidade de sangue por todo território, amplificadas pelo aumento da necessidade causada pelo crescimento do número de cirurgias de natureza diversas, especialmente as de maior complexidade, e implementação das Unidades de Pronto Atendimento (UPAs) como parte da Rede de Atenção às Urgências (BRASIL, Ministério da Saúde, 2013).

“Podemos elencar algumas dificuldades ainda não superadas pela hemorrede², [...] inexistência de banco de dados nacional (rede de informação compartilhada);

² Segundo a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 151, de 21 de agosto de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), uma hemorrede é a junção de todos os serviços relacionados à hemoterapia de uma determinada região (nacional ou estadual, por exemplo).

hemorrede ainda não totalmente informatizada, entre outros.” (BRASIL, Ministério da Saúde, 2013, p. 16).

Ainda dentro desta linha de raciocínio, vale a pena enfatizar que é elementar a inclusão da tecnologia de maneira mais ativa no ciclo da doação de sangue, especialmente para atrair e fidelizar doadores de maneira mais efetiva. O intuito principal dessa informatização foi solucionar a falta de sangue, agravada pela pandemia de COVID-19.

1.2 Critérios para doação de sangue

A doação de sangue é um ato de generosidade e empatia com o próximo que deve obedecer a uma série de critérios afim de mitigar o risco de contágio de alguma doença ou infecção entre doador e receptor. Partindo-se dessa afirmação, um ponto fundamental desta pesquisa foi compreender os requisitos para se tornar um doador antes mesmo de iniciar a diagramação do aplicativo. A Fundação Pró-Sangue (2023) classifica os critérios para doação em três categorias: requisitos básicos, impedimentos temporários e impedimentos definitivos, que serão descritos a seguir.

Com relação aos requisitos básicos, o Ministério da Saúde estabelece como fundamental a apresentação de um documento de identificação oficial com foto e o enquadramento do doador na faixa etária entre 16 e 60 anos, sendo que menores de idade devem estar acompanhados ou apresentar um consentimento formal do responsável legal. Caso o indivíduo já tenha realizado uma doação de sangue antes da idade máxima, esse intervalo é estendido em 9 anos, ou seja, até 69 anos. Qualquer voluntário deve estar em boas condições de saúde com peso mínimo de 50 quilogramas, ter dormido ao menos 6 horas nas 24 horas anteriores a coleta e não ter consumido alimentos gordurosos nas últimas 3 horas ou, caso a doação seja após o almoço, 2 horas. (BRASIL, 2023).

Os impedimentos temporários são causados majoritariamente por infecções, vacinações ou tratamentos gerais, como cirurgias. O quadro abaixo lista alguns dos impedimentos destacados pela Fundação Pró-Sangue (2023):

Quadro 1: Requisitos para doação de sangue

Impedimento	Tempo de inaptidão
Recebimento de vacinas contra a gripe ou preparadas com vírus ou bactérias mortos, toxoide ou recombinantes	48 horas
Extração dentária e tratamento de canal	1 semana
Diarreia, gripe, resfriado ou conjuntivite	1 semana após cura
Tratamento de infecções bacterianas	2 semanas após fim do tratamento
Rubéola e erisipela	2 semanas após cura
Caxumba e varicela	3 semanas após cura
Recebimento de soro antitetânico ou vacinas de vírus e bactérias vivos e atenuados.	4 semanas
Cirurgia odontológica com anestesia geral	4 semanas
Pessoas que estiveram em região onde há surto de Febre Amarela	4 semanas após o retorno
Dengue	4 semanas após cura
Doador submetido a apendicectomia, hemorroidectomia, hernioplastia, ressecção de varizes e amigdalectomia	3 meses
Doador submetido a cirurgia de médio porte ou procedimento endoscópico	6 meses
Doador colocou brinco, fez piercing com material descartável e em estabelecimento apropriado	6 meses
Contato sexual em troca de dinheiro ou de drogas ou seus respectivos parceiros sexuais	6 meses
Recebimento de transfusão de sangue, plasma, plaquetas ou hemoderivados ou contato sexual com pessoa que tenha recebido transfusão de sangue nos últimos 12 meses	6 meses
Detenção por mais de 72 horas	6 meses
Acidente com contaminação de sangue de outra pessoa ou com agulha já utilizada por alguém	6 meses
Febre amarela	6 meses após recuperação completa
Doador fez tatuagem, maquiagem definitiva ou micro pigmentação (sobrancelhas, lábios, etc.)	12 meses
Recebimento de enxerto de pele	12 meses
Contato sexual com alguma pessoa com AIDS, com teste positivo para HIV, usuário de droga endovenosa ou teve relação sexual com pessoa portadora de hepatite	12 meses
Uso de piercing em região com mucosa (cavidade oral ou genital)	12 meses após retirada do piercing, devido ao risco permanente de infecção

Sífilis e gonorreia	12 meses
Tuberculose pulmonar	5 anos após cura

Fonte: Fundação Pró-Sangue (2023) modificado pelos autores

Para a última categoria dos requisitos, vale ressaltar que a lista dos impedimentos definitivos é bem abrangente, impossibilitando a doação de sangue por parte de indivíduos que já tiveram tuberculose extrapulmonar, malária, elefantíase, hanseníase, calazar, leishmaniose tegumentar ou cutânea, brucelose, esquistossomose hepatoesplênica, doença de Chagas ou qualquer tipo de câncer. Além desses, aqueles que tiveram hepatite após os 11 anos de idade; testaram positivo para HIV; sofrem de mal de Parkinson; apresentam graves problemas de coagulação sanguínea, pulmonares, cardíacos, renais ou hepáticos; são diabéticos com complicações vasculares ou fazem uso de insulina; ou passaram por transplantes de órgãos ou medula, permanecem permanentemente inaptos para se tornarem doadores (Fundação Pró-Sangue, 2023).

É importante pontuar que, além dos requisitos mencionados anteriormente, podem existir outros fatores específicos de uma região ou posto de coleta que impeçam a doação de sangue temporariamente ou permanentemente, portanto é imprescindível que o voluntário passe pela avaliação de um profissional habilitado antes de realizar a coleta.

1.3 Legislação relacionada aos doadores de sangue

No Brasil foram sancionadas algumas leis com objetivo de regulamentar e incentivar a doação de sangue regular por parte da população. Um dos direitos mais difundidos dos doadores está na Lei 1.075, de 27 de março de 1950, que dispensa do ponto funcionários públicos, militares ou de autarquia no dia da doação, caso haja apresentação de um comprovante válido. No caso dos trabalhadores sob o regime de contratação via Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), é considerado o artigo 473 onde é garantido um dia de folga a cada doze meses de trabalho sem prejuízo ao salário caso seja comprovada a doação de sangue.

Um exemplo bem recente é a Lei 14.626, de 19 de julho de 2023, que garante atendimento prioritário para doadores que apresentarem um comprovante válido de

doação realizada nos últimos 120 dias. Inclusive, o autor do Projeto de Lei (PL) que deu origem a essa norma, o senador Irajá Silvestre Filho, destacou a importância da valorização dos voluntários em uma de suas falas enfatizadas pela Agência Senado em uma matéria publicada em setembro de 2023.

Estamos trabalhando para garantir que a doação de sangue seja mais valorizada e que os doadores tenham um tratamento prioritário em suas demandas. Afinal, doar sangue é um ato de solidariedade que salva vidas (Filho, I., 2023 apud Agência Senado, 2023).

Existe ainda a PL 462/2023 a ser inserida na Lei 12.933, de 26 de dezembro de 2023, que ainda está em tramitação e propõe o pagamento de meia-entrada em espetáculos artísticos, culturais e esportivos em todo território nacional para doadores de sangue regulares ou de plaquetas. No entanto, nesse caso deve ser apresentado a carteira de doador emitida por entidade autorizada, comprovantes de três doações de sangue em um período de 12 meses, uma doação de plaquetas e/ou inscrição no banco nacional de doadores voluntários. A justificativa da PL, elaborada pelo Dr. Fernando Máximo, destaca que essa iniciativa já foi implementada em alguns estados como Paraná, Rio Grande de Sul, Minas Gerais e Rondônia (PL N.º 462, 2023)

Por sua vez, o estado de São Paulo possui leis e PLs próprios relacionados ao tema. Por exemplo, o “junho vermelho” dedicado a campanhas de estímulo a doação, que foi instituído pela Lei 16.389, de 15 de março de 2017. A PL 841/2017 cujo objetivo é implementar um “Selo Empresa Solidária” destinado a empresas que adotem uma política interna permanente de incentivo a diversos tipos de doação, inclusive a de sangue. Também existe a Lei 12.147, de 12 de dezembro de 2005, que isenta do pagamento de taxas de inscrição em concursos públicos voluntários que realizaram três doações de sangue em órgãos oficiais ou entidades credenciadas pela União nos últimos doze meses.

As leis e iniciativas que incentivam a doação de sangue são essenciais para promover a conscientização e engajamento da população. No entanto, para que essas ações tenham impacto real, é necessário facilitar o acesso dos cidadãos a informações sobre como e onde doar. Nesse sentido, a prototipação de um aplicativo para agendamento de doações surge como uma solução tecnológica eficaz. Ao criar uma interface intuitiva, o aplicativo pode contribuir para a adesão de voluntários,

oferecendo um meio prático e acessível para que novos doadores se integrem ao processo, além de apoiar a gestão das doações por parte dos hemocentros. A prototipação, nesse caso, permite testar e ajustar a usabilidade do sistema, garantindo que a experiência do usuário esteja alinhada com as necessidades dos doadores e das entidades responsáveis, e promovendo uma integração eficiente com as leis e programas existentes.

1.4 Prototipação

Um protótipo pode ser descrito como uma versão inicial do sistema, na qual é possível experimentar conceitos, opções de projeto e analisar mais a fundo um problema e suas soluções (SOMMERVILLE, 2011).

Além disso, essa abordagem também inclui a construção de interfaces, pois assim como afirma Sommerville (2011, p. 30) “Prototipação também é uma parte essencial do processo de projeto da interface de usuário. Devido à natureza dinâmica de tais interfaces, descrições textuais e diagramas não são bons o suficiente para expressar seus requisitos”. Portanto, um dos benefícios do protótipo é a visualização mais clara das funcionalidades do sistema, que possibilita identificar requisitos incorretamente especificados ou faltantes.

Com base nessa afirmação foi escolhido o Figma, uma ferramenta capaz de fornecer esses benefícios para o projeto proposto. Trata-se de uma ferramenta colaborativa de *design* de interface que conta com uma versão de utilização gratuita.

Ao mesmo tempo que funciona como uma plataforma de compartilhamento, o Figma permite a construção de protótipos de interface de usuário de alto grau de detalhamento. Também conta com recursos de exportação de protótipos em formato de imagens e a permissão para criação de componentes de *design*, como botões ou lista de seleção que podem ser replicados e reutilizados em várias páginas.

Além das funcionalidades citadas, os autores deste projeto são familiarizados com a ferramenta, favorecendo um processo de prototipação mais ágil e descomplicado.

1.5 Ferramentas de Desenvolvimento

1.5.1 Visual Studio Code

O *Visual Studio Code* (VSCode) é um editor de código-fonte gratuito desenvolvido pela Microsoft, sendo compatível com os sistemas operacionais Windows, Linux e MacOS e oferecendo suporte a diversas linguagens de programação, como Java, C++ e Python. (MICROSOFT, 2023)

Segundo a plataforma oficial da ferramenta da Microsoft (2023), o editor ainda inclui diversas funcionalidades para tornar o processo de codificação mais ágil e prático, como o realce de sintaxe, preenchimento automático, correspondência de colchetes e atalhos de teclado intuitivos. Outra característica interessante do VSCode é sua ampla lista de extensões, que possibilita a integração com diversas outras ferramentas.

Sendo assim, por uma questão de familiaridade e de compatibilidade com as outras ferramentas utilizadas no desenvolvimento deste projeto, foi utilizado o VSCode como editor de código-fonte.

1.5.2 TypeScript

O TypeScript é uma linguagem de programação desenvolvida pela Microsoft e lançada em 2012, embora o início de sua criação remonte a 2010, segundo Goldberg (2020). A equipe responsável foi liderada por Anders Hejlsberg, conhecido por seu trabalho no desenvolvimento das linguagens C# e Turbo Pascal.

"Rozentals (2017, p.9) aborda TypeScript tal qual

É uma linguagem fortemente tipada e orientada a objetos que usa um compilador para gerar JavaScript. Portanto, nos permite usar métodos orientados a objetos bem conhecidos técnicas e padrões de design para construir aplicativos JavaScript

O autor também destaca a alta compatibilidade do TypeScript, já que seu código, ao ser compilado em JavaScript, pode ser executado em diversos navegadores, servidores e outros dispositivos, ampliando significativamente suas possibilidades de uso. Sendo esse o principal motivo que colaborou com a sua escolha

para o desenvolvimento do *backend* e *frontend* deste trabalho. Além disso, é uma linguagem compatível com Node.js e React, ambas também baseadas em JavaScript.

Por fim, o TypeScript também foi escolhido por ser uma linguagem fortemente “tipada”³. No JavaScript, a ausência de tipagem obrigatória nas variáveis pode facilitar a ocorrência de erros, pois dispensa a validação dos tipos de valor, podendo gerar resultados inesperados durante a execução. Em contraste, o “TypeScript é opcionalmente estaticamente tipado; isso significa que os tipos são verificados automaticamente para evitar atribuições acidentais de valores inválidos.” (FENTON, 2017, p.6).

1.5.3 Node.js

Pereira (2014) observa que, as tecnologias tradicionais como .NET, Java, PHP, Ruby e Python, seguem um modelo bloqueante e interrompem o processamento durante operações de entrada e saída. Como alternativa aos sistemas afetados por esse problema, o Node.js foi criado por Ryan Dahl ao final de 2009. Emprega um modelo assíncrono e não bloqueante que evita o tempo ocioso gerado pela fila de espera para requisições, promovendo um desempenho mais eficiente no atendimento simultâneo de requisições. É ideal para aplicações com grande demanda de processamento de arquivos e requisições, pois permite utilizar a capacidade dos processadores de forma eficiente.

De acordo com Oliveira e Zanetti (2021), o Node.js é um ambiente de servidor de código aberto, baseado na máquina virtual V8 do Google Chrome, que permite a execução de aplicações JavaScript no lado do servidor. Como aponta Cantelon et al. (2014), essa característica permite a compilação o código em linguagem de máquina de maneira mais eficiente do que utilizando um interpretador.

No entanto, Brown (2019) ressalta a importância de atenção ao licenciamento dos pacotes dentro do ecossistema do Node.js, pois muitos possuem licenças próprias e podem depender de outros pacotes com diferentes tipos de licença. Dessa forma, é

³ De acordo com Erick Nava, uma linguagem de programação “tipada” é aquela que exige declaração explícita dos tipos de dados no código, por exemplo C++ e Java.

essencial conhecer o licenciamento de cada componente usado no desenvolvimento de aplicativos com essa tecnologia para evitar possíveis conflitos legais.

Com base nesses aspectos e na familiaridade dos autores com a tecnologia, optou-se pelo uso do Node.js na versão 20.11.0 (a mais recente no início da pesquisa) para o desenvolvimento do *backend* do aplicativo.

1.5.4 API REST

Segundo a Red Hat (2013), uma Interface de Programação de Aplicação (API) é um conjunto de protocolos e definições que estabelece uma comunicação padronizada entre um usuário e um provedor. Define o conteúdo necessário das requisições e as respostas necessárias, geralmente utilizando o formato de Notação de Objetos JavaScript (JSON) para essa troca.

Um dos tipos de API é chamado de *Representational State Transfer* (REST), sendo descrito por Massé (p. 5, 2012) como “O estilo arquitetural REST é comumente aplicado ao design de APIs para *web services* modernos. Uma API *Web* em conformidade com o estilo arquitetônico REST é uma API REST”.

Para aplicar essa arquitetura, é necessário atender a alguns critérios. De acordo com a Red Hat (2023), eles são os seguintes

- O gerenciamento de solicitações pelo *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP) dentro de uma arquitetura formada por clientes, servidores e recursos;
- Garantir que a comunicação entre cliente e servidor não faça referência a informações de transações antigas;
- Armazenamento de dados em memória temporária cache, a fim de otimizar as trocas de mensagens entre cliente e servidor;
- Uniformidade e padronização das informações a serem transferidas, garantindo que os recursos solicitados sejam identificáveis e que os retornos ao cliente possuam os dados necessários para descrever como processá-los;
- Possuir um sistema organizado em camadas para a recuperação de dados em hierarquias inacessíveis ao cliente.

Dando sequência a esse raciocínio, Massé (p.23, 2012) aponta que

Cada método HTTP possui semântica específica e bem definida dentro do contexto de um modelo de recursos de uma API REST. O propósito do GET é recuperar a representação do estado do recurso. HEAD é usado para recuperar os metadados associados ao estado do recurso. PUT deve ser usado para adicionar um novo recurso para o armazenamento ou atualização de um recurso. DELETE remove um recurso de seu recurso pai. POST deve ser usado para criar um novo recurso dentro de uma coleção e executar controladores.”

Dessa forma, foi construída para esse projeto uma API que adota a arquitetura REST, utilizando métodos HTTP para a troca de requisições entre cliente e servidor da aplicação.

1.5.5 MongoDB

Segundo Oliveira (2024), o MongoDB é um banco de dados não relacional orientado a documentos que emprega uma abordagem mais flexível, utilizando o formato *Binary* JSON (BSON) para armazenamento dos dados.

Uma das características do MongoDB é o uso de coleções. De acordo com Chodorow (p.8, 2013), "Uma coleção é um grupo de documentos. Se um documento é o análogo do MongoDB a uma linha em um banco de dados relacional, então uma coleção pode ser considerada o análogo de uma tabela". Essa característica permite versatilidade, visto que uma coleção pode possuir vários documentos sem a necessidade de definir um esquema fixo, facilitando o manuseio de estruturas de dados mais complexas.

Com relação as vantagens desse banco de dados, Oliveira (2024) relata que ele possui uma alta performance, suporta consultas avançadas, contém recursos de replicação automática, conta com uma comunidade ativa e dispõe de um ecossistema com diversas ferramentas e bibliotecas disponíveis.

A escolha do MongoDB para este projeto foi motivada principalmente pela facilidade de integração com as demais tecnologias utilizadas no desenvolvimento. Por exemplo, Node.js possui o pacote Mongoose que foi empregado na modelagem de dados do projeto, porque simplifica a definição dos padrões de validação e implementação de lógicas de negócio.

1.5.6 React e React Native

O React é uma biblioteca de JavaScript voltada para a criação de interfaces de usuário em aplicações web. Segundo Neves (2023), é uma biblioteca modular, permitindo a criação de pequenos pedaços de código chamados componentes, que podem ser reutilizados em diferentes partes da aplicação. O autor destaca que esses componentes possuem comportamentos dinâmicos, com estados que funcionam como variáveis e são atualizados conforme a interação do usuário, utilizando funções específicas.

Similar ao React e adotando diversos de seus conceitos, tem-se o React Native que, segundo Escudelario e Pinho (2020, p2)

...pode ser definido como um framework que consiste em uma série de ferramentas que viabilizam a criação de aplicações mobile nativas - para plataformas iOS e Android - utilizando o que há de mais moderno no desenvolvimento front-end (HTML, CSS e JS). É considerada por muitos como a melhor opção do mercado no que se refere ao desenvolvimento mobile híbrido baseado em JavaScript, estando à frente de seus concorrentes (ex: Ionic).

Um recurso essencial em ambas as tecnologias são os *hooks*. Silva (2023) menciona que foram introduzidos na versão 18.8 do React, permitindo o uso de diversos recursos por meio de funções, o que simplifica a codificação. Entre os *hooks* mais utilizados, destacam-se o *useState*, para gerenciamento de estados, e o *useEffect*, para lidar com efeitos colaterais em componentes.

Por causa dessas características, o React e React Native são ferramentas poderosas e permitem o desenvolvimento eficiente de interfaces e aplicações, sejam elas *web* ou *mobile*.

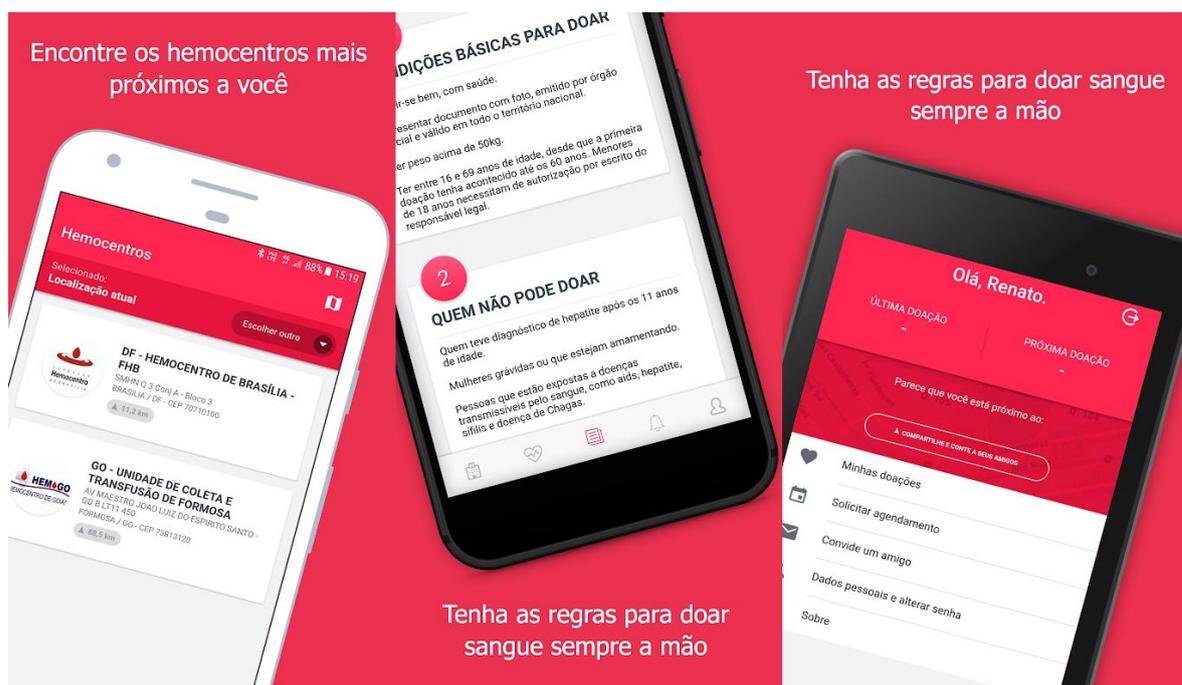
Diante dessas vantagens, o React foi a tecnologia escolhida para o desenvolvimento da plataforma *web* administrativa. No entanto, foi necessário definir a tecnologia para o aplicativo dos doadores, que são o foco principal. Para isso, optou-se pelo React Native, devido à sua semelhança em sintaxe e funcionamento com o React, permitindo uma construção mais rápida das interfaces do aplicativo.

1.6 Referências de Mercado

Com objetivo de identificar os principais requisitos para o desenvolvimento do *software* averiguando as melhores práticas de mercado, foram analisados aplicativos com finalidades semelhantes ao tema principal deste projeto, disponíveis em sites de instituições públicas e lojas de aplicativo. O foco da busca eram plataformas com soluções nacionais ou internacionais relacionadas ao agendamento e incentivo a doação de sangue.

Um dos aplicativos observados foi o Hemovida, que disponível para plataformas com Sistema Operacional do iPhone (iOS) e Android fornecido pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil (DATASUS, 2020) busca resolver o problema da falta de adesão de doadores de sangue por meio do incentivo e apoio ao agendamento das doações nos hemocentros da rede pública, divulgação de informações e campanhas para conscientização do público. A ferramenta permite ao usuário listar dados de um hemocentro selecionado, assim como traçar rotas através da geolocalização do dispositivo móvel. No site oficial do aplicativo é possível visualizar uma lista ainda mais variada de funcionalidades, no entanto, um ponto negativo é a falta de atualizações do sistema, limitando o alcance do público ao ponto que, no momento desta pesquisa, não foi possível realizar o *download* do aplicativo para *smartphones* com as versões mais recentes do Android sendo testados pelos próprios autores dispositivos com as versões 10, 12 e 13 do Sistema Operacional (SO).

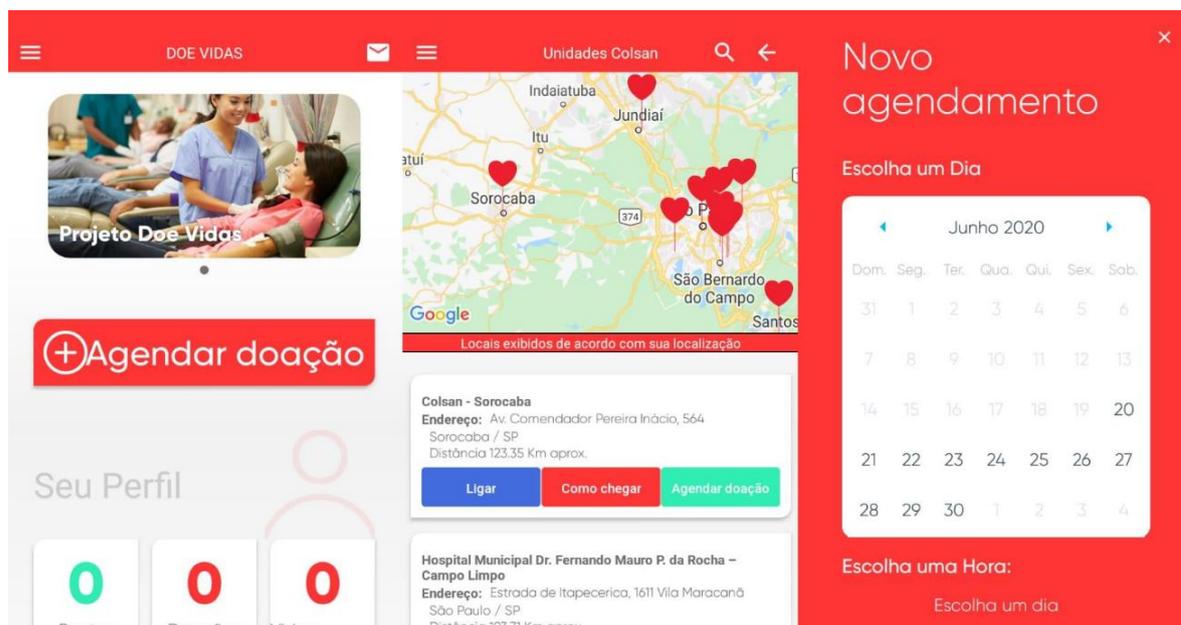
Figura 1: Telas do aplicativo Hemovida



Fonte: Página do aplicativo na PlayStore

Ainda buscando referências de mercado, tem-se a COLSAN (2022) que também busca solucionar problemas com a falta de sangue em hospitais, disponibilizando um aplicativo para as plataformas Android, iOS e *web* para agendamento de doações que segundo dados do próprio *software*, conta com um número de mais de 80 mil agendamentos realizados apenas pelo aplicativo na data dessa pesquisa. O *software* ainda inclui recursos de geolocalização, interface intuitiva de fácil acesso, uma lista de pontos de coleta limitadas a alguns hemocentros da região do estado de São Paulo e uma funcionalidade interessante que é a possibilidade de verificar as disponibilidades de horários em cada ponto de coleta. Vale ressaltar que, após a doação é possível aguardar 30 dias para retirar a carteirinha de doador que funciona como uma declaração que atesta a realização da doação de sangue, contudo esse processo ocorre fora do aplicativo, pois o documento é retirado dentro do posto de coleta.

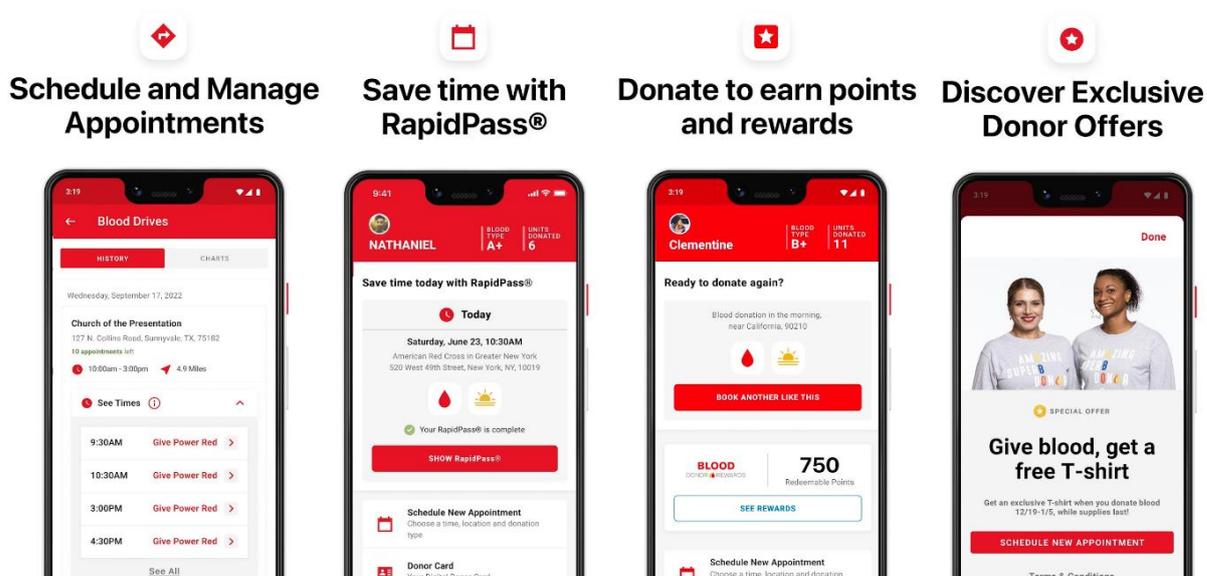
Figura 2: Telas do aplicativo COLSAN



Fonte: Página do aplicativo na PlayStore

Outro aplicativo analisado foi o *Blood Donor App* que busca resolver a questão do tempo de espera das doações, sendo desenvolvido pela Cruz Vermelha Americana (2023) com o objetivo de facilitar o processo de doação e aumentar a eficácia da triagem. O *software* possui uma lista de funcionalidades muito semelhantes aos aplicativos mencionados anteriormente, no entanto seu principal diferencial está no *Rapid Pass*: um pré-processo de triagem dos doadores de sangue no qual o usuário deve responder uma espécie de questionário com as informações de seu histórico de saúde que, após completo, pode ser impresso ou acessado via aplicativo e apresentado no dia da doação, reduzindo o tempo necessário para os trâmites na coleta de sangue, no entanto a posse do *Rapid Pass* não elimina a necessidade de uma avaliação médica para determinar a aptidão de um doador sendo que esse passe apenas é emitido e tem sua validade durante o dia da doação, ou seja, não é possível guarda-lo para uso ou agendamento posterior.

Figura 3: Telas do aplicativo *Blood Donor App*



Fonte: Página do aplicativo na PlayStore

A Fundação Pró-Sangue (2023), diferentemente dos outros exemplos citados até agora, busca mitigar a questão da falta do sangue em hospitais apenas com uma plataforma *web* de agendamento de doações. Mediante o preenchimento de um extensivo questionário antes do agendamento o usuário consegue realizar seu cadastro e agendar uma data na plataforma. Apesar de ser possível escolher a data, horário e o hemocentro, conforme testes dos próprios autores, a plataforma não apresenta recursos de geolocalização e nem é possível filtrar ou pesquisar hemocentros próximos.

Figura 4: Tela da plataforma *web* da Fundação Pró-Sangue

A honestidade nessa etapa da doação de sangue é fundamental para preservar a saúde do doador e do paciente. Identifique as situações que estão sendo questionadas e responda com precisão cada questão. A pré-triagem eletrônica tem como objetivo evitar um deslocamento do candidato ao posto de coleta caso esteja impedido de doar sangue por um dos requisitos básicos. Caso aprovado, a agenda online ficará aberta para escolha do melhor local, dia e horário; caso tenha algum impedimento, o sistema apresentará o tempo de inaptidão e abrirá a agenda após a data liberada para realizar a doação de sangue, dentro do prazo definido de abertura da agenda.

Contamos com seu apoio e boa doação!

Obs: Estas questões não esgotam os motivos de impedimentos para doação, de forma que outras informações prestadas por você durante a **Triagem Clínica (no posto de coleta)** também serão consideradas para definir se está apto para doar sangue nesse momento.

DADOS DO DOADOR

Barbara Bruzon	Data da triagem
CPF: [REDACTED]	Domingo, 27 de Outubro de 2024
RG: [REDACTED]	Tipo doação: Doação de Sangue
Nome da mãe: [REDACTED]	
Celular: [REDACTED]	
Email: bruzon.barbara@outlook.com	
Data Nascimento: 18/11/2003	
Sexo: Feminino	

Teve infecção por Dengue, CHIKV ou Zika vírus há menos de 30 dias?

Não Sim

CHIKV é o nome científico para Chikungunya

Teve infecção pelo SARS COV-2 há menos de 10 dias?

Fonte: captura de tela da plataforma *web*

A Fundação Indaiatubana de Educação e Cultura (FIEC, 2023) também busca resolver o problema do tempo de espera nos processos de doação de sangue, oferecendo uma plataforma de agendamento *web* onde o usuário pode cadastrar suas informações e escolher um horário para a doação, recebendo um e-mail de confirmação com os dados do agendamento. Sendo a mais simples das plataformas pesquisadas, ela não possui funcionalidades de filtro ou pesquisa de hemocentros, pois seu principal objetivo é atender ao Centro de Hematologia e Hemoterapia da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), seu principal parceiro na coleta de sangue. As doações em Indaiatuba são realizadas pela equipe da Unicamp no espaço cedido pela FIEC, ocorrendo apenas no último sábado de cada mês. Por isso, a plataforma de agendamento está disponível para acesso somente nos dias que antecedem essa data.

Figura 5: Tela inicial da plataforma *web* da FIEC

Fonte: captura de tela da plataforma *web*

No quadro a seguir é possível visualizar um comparativo entre as principais funcionalidades da ferramenta a ser desenvolvida neste projeto com cada plataforma e aplicativo pesquisado.

Quadro 2: Comparativo das referências de mercado

Nome da aplicação	Plataforma	Funcionalidades							Avaliação Google Playstore (2023)	Última atualização
		Filtrar	Pesquisar	Geolocalização	Detalhar dados	Listar postos	Agendar	Cadastrar doador		
DATASUS (2020)	Android e iOS			X	X	X	X	X	2,6 de 183 avaliações	8 de jul de 2020
COLSAN (2023)	Web, Android e iOS		X	X	X	X	X	X	4,0 de 574 avaliações	14 de jan de 2022
Cruz Vermelha Americana (2023)	Android e iOS			X	X	X	X	X	Não há avaliações disponíveis	5 de jun de 2023
Fundação Pró-Sangue (2023)	Web				X	X	X	X	Não permite avaliação	Não informado
FIEC (2023)	Web						X	X	Não permite avaliação	Não informado
BRUZON; RODRIGUES (2023)	Web e Android		X		X	X	X		Não se aplica	Não se aplica

Fonte: Elaborado pelos autores

1.7 Trabalhos relacionados

Por meio da ferramenta Google Acadêmico, foi conduzida uma busca para identificar pesquisas científicas e/ou tecnológicas de natureza similar ao tema deste trabalho com foco no desenvolvimento de aplicativos ou plataformas *web* para incentivo à captação de doadores de sangue.

No trabalho realizado por Valadão e Cardoso (2012), o foco foi direcionado para a carência de solicitações de doação realizadas pela internet, bem como para a falta de confiabilidade das redes sociais no que diz respeito ao envio e recebimento dessas solicitações. Nesse sentido, o objetivo da pesquisa foi o desenvolvimento e

implementação de uma plataforma *web* e um aplicativo móvel para dispositivos Android, onde o receptor pode cadastrar um pedido de doação a ser analisado e potencialmente aceito por um doador voluntário. Normalmente, o coletor do sangue é selecionado pelos hospitais responsáveis por validar todo o processo legal. A linguagem de programação utilizada para o desenvolvimento foi Java, porém o *framework* Java *Server Faces* foi utilizado na interface do usuário. A Conectividade com Banco de Dados Java (JDBC), uma API que permite a integração de aplicações Java com bancos de dados, foi utilizada para integrar o sistema ao MySQL. Ao fim da pesquisa, os autores entregam um aplicativo funcional, contudo pontuam como melhorias futuras a compatibilidade com dispositivos iOS, a adição de um nível de urgência nas solicitações, a permissão de doações em dinheiro para instituições e as estatísticas regionais de pedidos.

Luz e Silva (2017) partiram da problemática da falta de doadores de sangue e do uso ineficaz dos meios de comunicação para chamar a atenção de voluntários, definindo como objetivo principal e resposta para esse problema, o desenvolvimento de um aplicativo móvel de cadastro e gerenciamento de coletas de sangue denominado Doe Vida, no qual o usuário pode se cadastrar como doador, porém o responsável pelo agendamento da doação é o funcionário do posto de coleta, que também é capaz de gerenciar as informações do hemocentro e doador por meio da plataforma administrativa. A ferramenta foi desenvolvida utilizando a linguagem nativa do Android Studio, Java, e está disponível para Android (versão 14 ou superior) também contando com uma plataforma *web* administrativa, destinada a visão e controle dos hemocentros, desenvolvida utilizando o *framework* Laravel e as linguagens *HyperText Markup Language* (HTML), *Cascading Style Sheets* (CSS) e PHP. É importante enfatizar que, ao fim do trabalho, os autores consideram ter atingido o objetivo de desenvolver o aplicativo, porém pontuam como melhoria futura a implementação de recursos de geolocalização.

Dias e Albuquerque (2018), também partindo da escassez de doadores de sangue, buscaram desenvolver um aplicativo *mobile* e uma plataforma administrativa *web*. Dentro do aplicativo, o doador é capaz realizar cadastro, consultar informações das doações realizadas por ele, localizar hemocentros e visualizar campanhas de doação. Na perspectiva administrativa, o funcionário do hemocentro é capaz de listar usuários, registrar doações, bem como publicar, editar e excluir campanhas de

incentivo. Nesse trabalho, foram empregados dois *frameworks*: Ionic para a aplicação *mobile* e Laravel para a plataforma *web*, com o banco de dados MongoDB, vale ressaltar que foi adotada a metodologia de Desenvolvimento Orientado a Testes (TDD) com objetivo de automatizar os testes realizados, utilizando ferramentas de Engenharia de Software Auxiliada por Computador (CASE), como Selenium e Karma. Os autores consideram que o aplicativo desenvolvido estaria viável e pronto para ser implementado no mercado, contribuindo para gestão eficaz dos hemocentros.

Alves (2022) deu ênfase apenas no Hemocentro Regional de Santa Rosa (HEMOSAR) e suas necessidades, buscando desenvolver um aplicativo para realizar o agendamento eficaz de doações de sangue. O usuário administrador do aplicativo é o responsável por controlar a disponibilidade de datas, podendo bloquear agendas quando necessário, enquanto o doador pode realizar um agendamento e visualizar os requisitos que impedem a coleta. Uma das funcionalidades mais interessantes do *software* é a emissão de uma declaração de doador, que fica disponível para consulta ou *download*. Para o ambiente de desenvolvimento, foi utilizado o Android Studio com a linguagem de programação Java, e foi escolhido o MongoDB como banco de dados. Na validação do aplicativo, a autora realizou uma avaliação heurística em conjunto com voluntários, apontando melhorias no *layout* e entrega do código-fonte do *software* para o HEMOSAR como possíveis atualizações futuras.

Ueta, Santos e Siqueira (2022) fundamentaram seu trabalho na falta de engajamento e adesão de voluntários, buscando desenvolver um aplicativo móvel para agendamento de doações, visualização dos detalhes de um hemocentro e disponibilização de cupons de promoção para empresas parceiras do hospital. A perspectiva administrativa foi implementada por meio de uma plataforma *web*, na qual é possível gerenciar usuários, hemocentros e parceiros comerciais. O .NET foi utilizado como plataforma de desenvolvimento para a API que compõe o *backend* da aplicação. Além disso, foram adotados dois *frameworks*: o React Native para aplicativos móveis (iOS e Android) e o Angular para páginas *web*, baseado em Typescript. O banco de dados aplicado foi o MySQL. É interessante pontuar que os autores concluíram o objetivo de desenvolver um sistema viável para implementação, pontuando como futuras melhorias a inclusão de filtros de busca e integração com sistemas governamentais para alcançar um público maior.

No quadro abaixo é possível visualizar um comparativo entre as principais funcionalidades da ferramenta desenvolvida neste projeto com os aplicativos de cada trabalho relacionado pesquisado.

Quadro 3: Comparativo Trabalhos Acadêmicos

Nome da Aplicação	Plataforma	Funcionalidades							Tecnologias utilizadas			Banco de dados
		Filtrar	Pesquisar	Geolocalização	Detalhar dados	Listar postos	Agendar	Cadastrar doador	Backend	Frontend	Frameworks	
VALADÃO; CARDOSO (2012)	Web e Android			X	X	X			Java	Java	JavaServer Faces	MySQL
ALVES (2022)	Android				X			X	Java	Java	Não informado	Firebase
DIAS; ALBUQUERQUE (2018)	Web e Android				X	X		X	PHP e Java	PHP e TypeScript	Angular, Ionic e Laravel	Firebase
LUZ; SILVA (2017)	Web e Android				X				PHP e Java	PHP	Laravel	MySQL
UETA; SANTOS; SIQUEIRA (2022)	Web e Android		X		X	X		X	Não informado	JavaScript e TypeScript	Angular e React Native	MySQL
BRUZON; RODRIGUES (2023)	Web e Android		X		X	X		X	TypeScript	TypeScript	React Native	MongoDB

Fonte: Elaborado pelos autores

CAPÍTULO II

Metodologia

2.1 Natureza da pesquisa

O método de pesquisa experimental foi empregado para atingir os objetivos deste estudo. A finalidade principal foi testar as hipóteses formuladas pelos autores por meio da manipulação de variáveis, que incluem o perfil dos possíveis usuários do aplicativo, seu nível de conhecimento em relação à doação de sangue e a satisfação com o processo de doação. Essas variáveis têm influência direta na implementação de novos requisitos e na remoção de funcionalidades pouco utilizadas dentro do *software*. Por exemplo, um perfil de usuário mais informado sobre doação pode indicar a necessidade de recursos adicionais que melhorem a experiência do usuário, enquanto um perfil com baixo conhecimento pode sinalizar a necessidade de tutoriais ou informações adicionais. Dessa forma, a pesquisa busca entender como essas variáveis impactam a eficácia e a aceitação do aplicativo pelo público.

O perfil dos usuários é uma variável que abrange características como idade, gênero e familiaridade com tecnologia. Neste contexto, e considerando os requisitos mínimos para doação de sangue estabelecidos pela legislação, o perfil abrange doadores de qualquer gênero dentro da faixa etária de 16 a 60 anos. Além disso, o nível de conhecimento dos usuários em relação à doação de sangue é uma variável crucial na construção da interface do aplicativo. O design foi pensado para fornecer informações claras e acessíveis aos usuários com pouco conhecimento sobre o processo, evitando a sobrecarga de informações para aqueles que já possuem maior familiaridade com o tema.

Outra abordagem para lidar com essas duas variáveis no aplicativo foi a implementação de um formulário gerido pelo hemocentro, que deve ser preenchido pelos doadores. Tem como objetivo avaliar a aptidão do indivíduo para a doação, além de seu grau de familiaridade com o processo. Através desse mecanismo, é possível identificar se o doador possui algum impedimento temporário ou definitivo,

contribuindo assim para um processo de doação mais seguro e eficiente para ambas as partes envolvidas.

Para determinar o nível de satisfação dos usuários com o processo de doação utilizando o aplicativo, foi aplicado um questionário com intuito de identificar pontos de melhoria, possíveis futuras. O objetivo era utilizar a coleta de dados para validar as informações sobre os perfis dos usuários e seu nível de conhecimento em relação à doação de sangue, contribuindo para um aprimoramento contínuo do aplicativo.

Por fim neste capítulo ainda serão expostos os métodos e abordagens que foram empregados no desenvolvimento e testes do objeto de estudo deste trabalho, bem como as funcionalidades alcançadas ao final.

2.2 Experimento da pesquisa

A finalidade desse trabalho foi democratizar e facilitar o acesso às informações referentes ao processo de doação, bem como agilizar seu agendamento aproximando as pessoas dos postos de coleta de sangue. Para isso, foi desenvolvido um aplicativo móvel voltado para voluntários e uma plataforma *web* destinada à administração pelos hemocentros.

O primeiro passo do desenvolvimento constituiu em determinar os requisitos do *software*. Para tal, adotou-se o diagrama de casos de uso, com objetivo de destacar os atores e suas principais interações no sistema. Em seguida, foram elaborados os detalhamentos dos casos de uso e os *mockups* das telas do aplicativo utilizando o Figma, um editor gráfico para prototipação de designs.

Por fim, utilizou-se Node.js para o backend da aplicação, React para a plataforma administrativa e React Native para a elaboração do aplicativo. O foco esteve no desenvolvimento do Produto Mínimo Viável (MVP), com a versão inicial sendo entregue para a plataforma Android. Essa escolha se justifica pelo fato de que o sistema operacional Android é utilizado em 81,66% dos aparelhos móveis brasileiros, segundo dados da *StatCounter* (2023) em setembro de 2023.

2.3 Diagrama de casos de uso

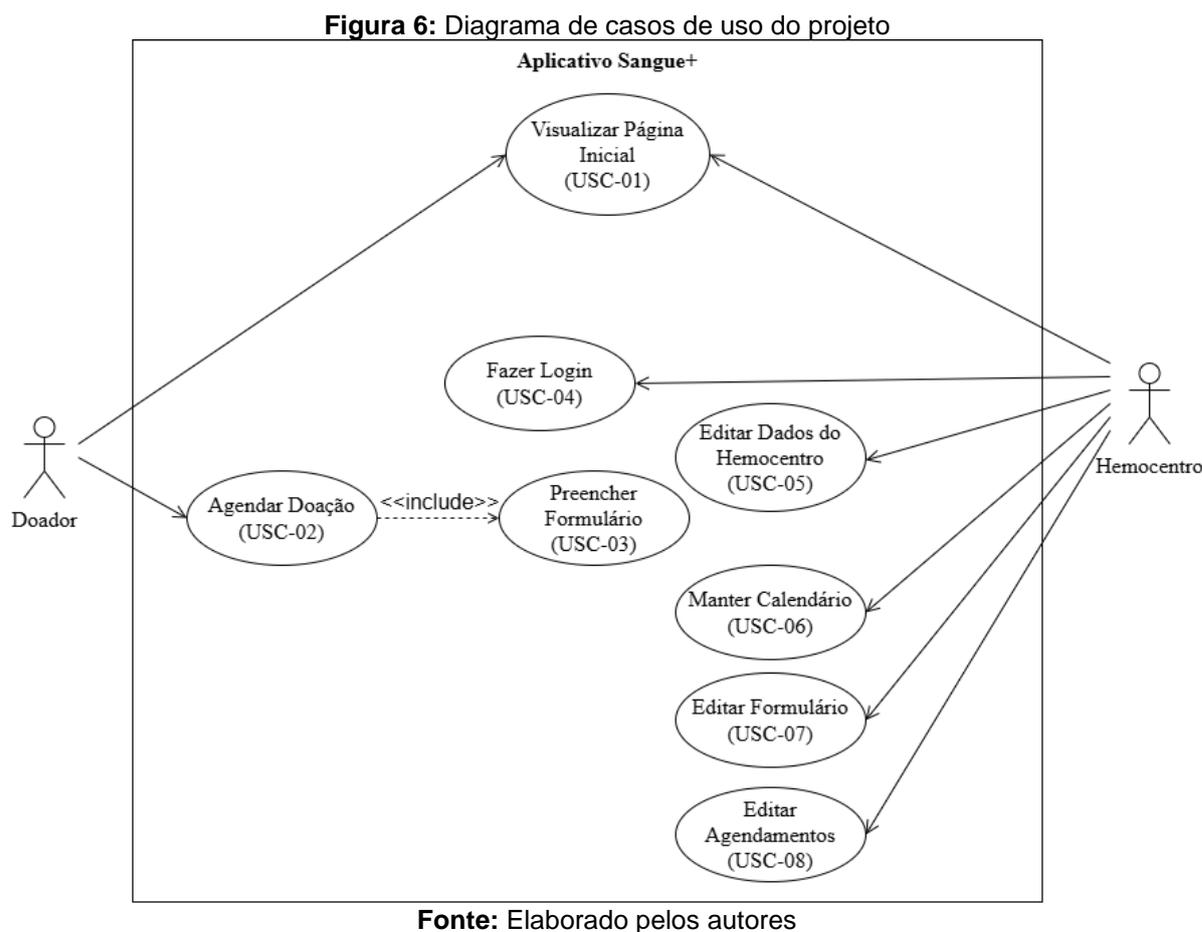
Segundo Sommerville (2011, p. 74) "Os casos de uso são documentados por um diagrama de casos de uso de alto nível. O conjunto de casos de uso representa todas as possíveis interações que serão descritas nos requisitos de sistema". Levando em conta essa definição e com base nas variáveis mencionadas, na análise comparativa dos aplicativos de referência no mercado e na pesquisa por trabalhos relacionados, definiu-se a necessidade de elaborar o diagrama de casos de uso deste projeto.

O diagrama é composto por dois atores: o doador de sangue e o hemocentro. Considerando a perspectiva do doador, é possível visualizar a página inicial do sistema, que conta com atalhos para as telas de Perguntas Frequentes (FAQ) e de agendamento de doações. Nessa tela, após escolher uma data, o ator deverá preencher um formulário para se identificar para o hemocentro e verificar a existência de algum impedimento temporário ou definitivo.

Por sua vez, o hemocentro é capaz de realizar o *login* no sistema para acessar as telas administrativas, podendo verificar seus dados cadastrais. Também pode visualizar a área de gerenciamento de calendário, onde é possível cadastrar as datas e horários disponíveis para coleta de sangue. Além disso, há a página para gestão do formulário de avaliação de aptidão do doador e outra para edição de doações agendadas, a fim de possibilitar que o hemocentro atribua os seguintes *status* aos horários: cancelada, agendada ou concluída.

É fundamental ressaltar que, após o preenchimento do formulário pelo doador, ele recebe uma notificação sobre o sucesso do agendamento. Caso haja um impedimento temporário, o sistema orienta sobre a próxima oportunidade para tentar agendar, conforme a condição informada. Se o impedimento for definitivo, o sistema informa que o usuário não poderá realizar a doação de sangue. Em caso de agendamento bem-sucedido, o doador visualizará uma tela de confirmação positiva.

A figura 6 ilustra o diagrama de casos de uso do aplicativo e dentro do apêndice A está localizado o detalhamento de cada Caso de Uso (USC).



2.4 Testes implementados

Conforme aponta Sommerville (2011, p. 153), “Por causa de seu foco na interação, o teste baseado em caso de uso é uma abordagem eficaz para testes de sistema. Normalmente, cada caso de uso é implementado por vários componentes ou objetos do sistema. Testar os casos de uso força essas interações a ocorrerem.” Com base nesse conceito, foram elaboradas as especificações de caso de uso para o aplicativo, com o objetivo de orientar a execução dos testes e a validação das funcionalidades do sistema.

A especificação dos USCs contempla as regras de negócio, mensagens e requisitos funcionais do sistema. Por isso, a etapa de testes teve como objetivo validar a entrega completa das funcionalidades, conforme detalhado nas especificações dos nove casos de uso levantados para o sistema, apresentados no APÊNDICE A desse projeto.

Cada teste foi executado de acordo com o fluxo principal do caso de uso, a fim de validar o comportamento padrão de cada funcionalidade. Além disso, foram mapeadas as possíveis interações e decisões do usuário por meio de fluxos alternativos. A lógica de tratamento de erros da aplicação foi verificada por meio dos fluxos de exceção, garantindo que o *software* esteja apto para uso em um ambiente real.

Por fim, após o desenvolvimento do aplicativo, foi realizado um teste de usabilidade por meio de um formulário para validar as variáveis da pesquisa. Os participantes foram questionados sobre seu perfil (idade, sexo e região), seu conhecimento sobre a doação de sangue e a probabilidade de utilizarem um aplicativo voltado para esse fim. Para medir a satisfação, foi utilizado o Net Promoter Score (NPS), que avalia a probabilidade de os usuários recomendarem o aplicativo a um colega ou amigo, em uma escala de 0 a 10. Quanto ao cálculo dessa métrica, Kotler (2018, p. 143) descreve

Em seguida, os profissionais de marketing subtraem os detratores (aqueles que deram notas de 0 a 6) dos promotores (aqueles que deram notas 9 ou 10) para chegar ao Net Promoter Score (NPS). Os clientes que atribuem notas 7 ou 8 à marca são considerados passivamente satisfeitos e não são incluídos.

Seguindo essa linha de pensamento, o autor menciona que o índice comum do NPS varia entre 10% e 30%. No entanto, empresas multinacionais costumam obter índices mais altos, como a Apple, que em 2014 atingiu a métrica de 72%. Com base nessa comparação, o objetivo deste projeto foi alcançar um grau de satisfação próximo à média comum de 30%.

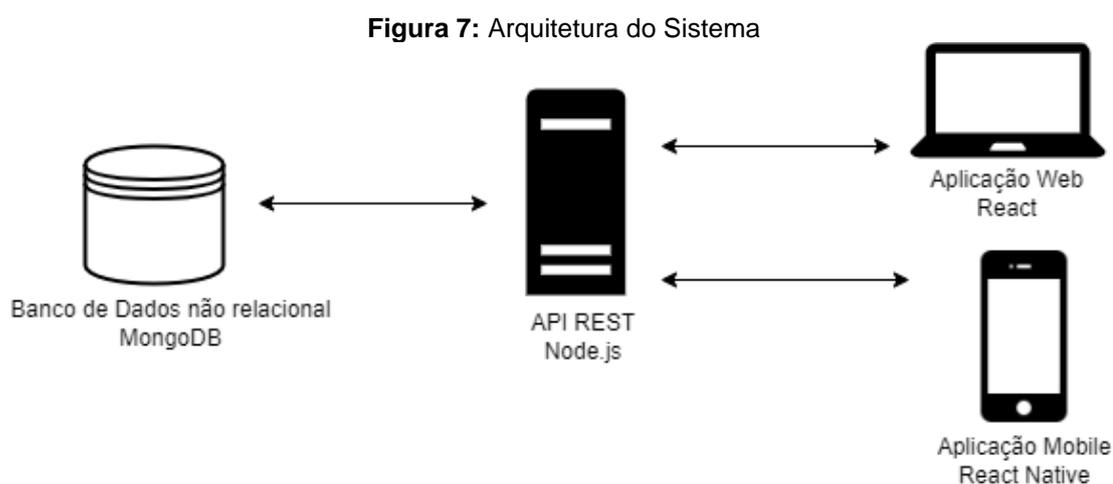
CAPÍTULO III

Apresentação, Documentação e Análise de dados

Este capítulo irá apresentar as principais funcionalidades do projeto, abrangendo desde as ferramentas de gestão do hemocentro até o agendamento de doações de sangue. Serão mostradas também as telas desenvolvidas e a arquitetura aplicada que viabilizaram a implementação dos requisitos levantados. Ademais, o capítulo incluirá o questionário utilizado para avaliar o sistema e a análise dos resultados obtidos.

3.1 Arquitetura do sistema

Com base nos requisitos levantados no Capítulo II da pesquisa, foi necessário definir a estrutura das camadas de negócio do projeto e integrar o aplicativo móvel à plataforma web do hemocentro. Para isso, desenvolveu-se uma API adotando o padrão REST, que permite uma comunicação eficiente e escalável entre os sistemas. O diagrama a seguir ilustra a arquitetura do sistema, destacando as tecnologias aplicadas.



Fonte: Elaborado pelos autores

A API foi projetada para conter as regras de negócio da aplicação e expor *endpoints*, possibilitando a interação entre o aplicativo e a plataforma *web*. Os trechos de código a seguir demonstram a implementação dessa API no contexto do projeto.

Figura 8: Arquivo principal da API

```
const routes = Router()

routes.use('/auth', authRoutes)
routes.use('/hemocentro', hemocentroRoutes)
routes.use('/user', userRoutes)
routes.use('/questoes', questoesRoutes)
routes.use('/opcoes', opcoesRoutes)
routes.use('/data', dataRoutes)
routes.use('/hora', horaRoutes)
routes.use('/agendamento', agendamentoRoutes)

export default routes
```

Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 9: Arquivo de rotas da API

```
const routes = Router()

routes.use('/auth', authRoutes)
routes.use('/hemocentro', hemocentroRoutes)
routes.use('/user', userRoutes)
routes.use('/questoes', questoesRoutes)
routes.use('/opcoes', opcoesRoutes)
routes.use('/data', dataRoutes)
routes.use('/hora', horaRoutes)
routes.use('/agendamento', agendamentoRoutes)

export default routes
```

Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 10: Arquivo principal da API

```

const mongoose = require("mongoose")

const user = process.env.USER
const password = process.env.PASSWORD

const connect = () => {
  mongoose.connect(`mongodb+srv://${user}:${password}@sanguemais.sqmwusx.mongodb.net/?retryWrites=true&w=maj
  const connection = mongoose.connection

  connection.on("error", ()=>{
    console.error('Erro ao conectant com o mongoDB')
  })

  connection.on("open", ()=>{
    console.log('Conectado ao mongoDB com sucesso')
  })
}

connect()

module.exports = mongoose

```

Fonte: Elaborado pelos autores

O banco de dados e a API foram integrados utilizando o pacote *Mongoose* do Node.js, na versão 8.3.3, para modelagem e implementação das regras de validação dos esquemas dos documentos. Cada modelo foi definido com base nas interações dos atores com as funcionalidades descritas nos casos de uso. Para garantir a validação e o correto processamento das requisições das aplicações *web* e *mobile*, foi necessário construir um controlador para cada modelo do sistema. Os controladores são responsáveis por gerenciar as operações de Criação, Leitura, Atualização e Exclusão (CRUD) dos dados. As imagens a seguir ilustram a organização dessa estrutura nas pastas do projeto.

Figura 11: Divisão de Pastas do Projeto

models	controllers
TS agendamento.model.ts	> agendamento
TS data.model.ts	> data
TS hemocentro.model.ts	> hemocentro
TS hora.model.ts	> hora
TS opcoes.model.ts	> opcoes
TS questoes.model.ts	> questoes
TS token.model.ts	> user
TS user.model.ts	TS auth.controller.ts

Fonte: Elaborado pelos autores

Por fim, com base nessas definições, foram criadas as rotas da API a serem consumidas pelas diferentes aplicações. Vale pontuar que um dos requisitos nos casos de uso da pesquisa era a exigência de autenticação dos hemocentros para gerenciar as doações na plataforma *web*. Para atender a essa necessidade, algumas rotas foram protegidas utilizando o controlador de autenticação, juntamente com o pacote *bcrypt* na versão 5.1.1, que foi utilizado para criptografar as senhas dos usuários no banco de dados. Isso garante que apenas usuários autenticados possam acessar as informações sensíveis e impede que terceiros não autorizados obtenham acesso aos dados das doações.

3.2 Telas do sistema

Com a arquitetura do projeto definida, foram desenvolvidas as telas tanto da plataforma *web* quanto do aplicativo *mobile*, baseadas nos casos de uso descritos no Apêndice A dessa pesquisa, que detalham o fluxo de cada funcionalidade do sistema.

Na plataforma *web*, as primeiras telas a serem criadas foram as páginas de login e a página inicial do hemocentro, que apresentam as principais opções para o gerenciamento das doações.

Figura 12: Tela de *login* do hemocentro

A imagem mostra a tela de login do sistema 'Sangue Hemocentro'. O fundo é vermelho. No centro, há um formulário branco com o seguinte conteúdo: no topo, o texto 'Sangue' em vermelho e 'Hemocentro' em cinza, com um ícone de gota de sangue vermelha contendo um símbolo de cruz branca; abaixo disso, o rótulo 'Usuário' em cinza e um campo de entrada com o placeholder 'Digite seu usuário'; em seguida, o rótulo 'Senha' em cinza, um campo de entrada com o placeholder 'Digite sua senha' e um botão 'Show' em vermelho; e, por fim, um botão 'Login' em vermelho.

Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 13: Tela inicial da plataforma para hemocentros



Fonte: Elaborado pelos autores

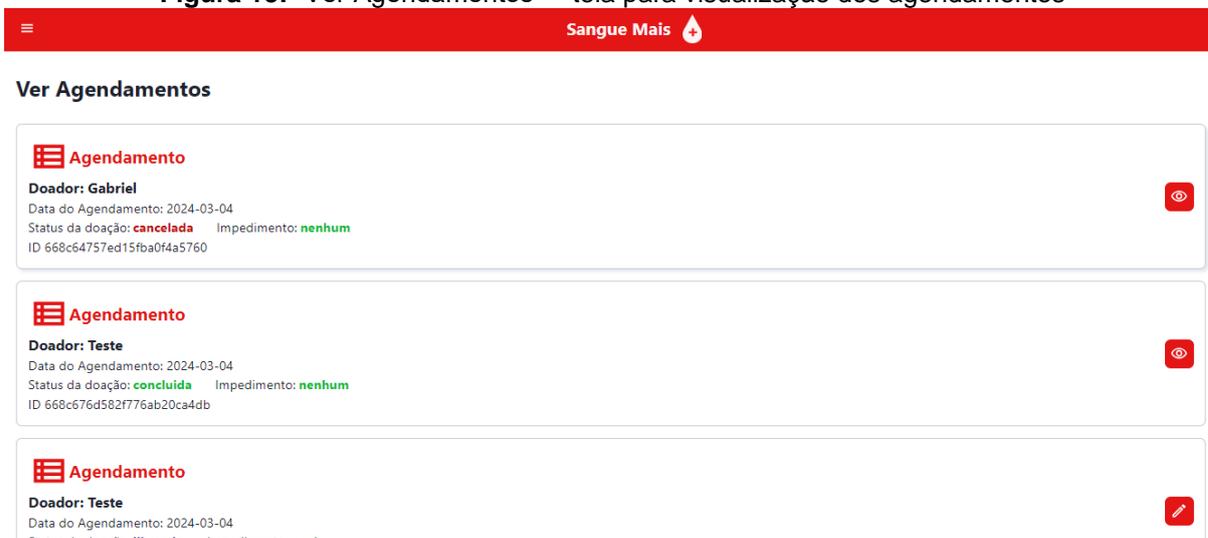
Em “Dados Cadastrais”, o usuário consegue visualizar e editar os dados do hemocentro, como endereço, telefone, e-mail, entre outras.

Figura 14: “Dados Cadastrais” – tela para edição e visualização de dados

Fonte: Elaborado pelos autores

Na opção "Ver Agendamentos", o sistema exibe a lista de agendamentos, juntamente com o *status* de cada um. Os status possíveis são: liberado, quando não há impedimentos para a doação; bloqueado, quando existe algum impedimento temporário ou definitivo que torna o doador inapto para a coleta de sangue; cancelado, quando a doação não foi realizada; e concluído, quando a doação é realizada com o comparecimento do doador no hemocentro ou posto de coleta.

Figura 15: “Ver Agendamentos” – tela para visualização dos agendamentos



Fonte: Elaborado pelos autores

No item "Gerir Formulário" da página inicial, o usuário pode acessar o modo de edição do formulário que o doador deve preencher antes de solicitar um agendamento. Nessa tela, o hemocentro tem a possibilidade de adicionar ou excluir questões, bem como definir as opções de resposta, estabelecendo critérios de impedimento que podem ser: temporário, quando o doador está inapto à coleta de sangue por um período específico de dias; definitivo, quando a doação de sangue é permanentemente bloqueada; ou nenhum, quando não há impedimentos para a coleta.

Figura 16: Tela para gestão do calendário



Fonte: Elaborado pelos autores

Por fim, o hemocentro também pode gerenciar os dias disponíveis para doação. Em "Gerir Calendário", é possível cadastrar ou cancelar horários e datas.

Figura 17: "Gerir Calendário" – tela para gestão de horários e datas



Fonte: Elaborado pelos autores

Da perspectiva do doador, a primeira tela desenvolvida foi a tela de início. O aplicativo *mobile* não exige cadastro prévio, visando facilitar o acesso às informações e reduzir o número de etapas necessárias para realizar o agendamento de uma doação.

Figura 18: Tela inicial do aplicativo mobile



Fonte: Elaborado pelos autores

A primeira tela exibida após a inicial é a listagem dos hemocentros, onde o usuário pode escolher o local para realizar o agendamento de sua doação. Além disso, é possível realizar a busca pelo nome do hemocentro.

Figura 19: Tela para listagem dos hemocentros



Fonte: Elaborado pelos autores

Ao clicar em qualquer hemocentro, o usuário pode visualizar mais detalhes sobre ele antes de prosseguir com o agendamento, como CNPJ e meios de contato.

Figura 20: Tela de detalhes do hemocentro



Fonte: Elaborado pelos autores

Ao clicar em “Agendar Doação”, o usuário pode selecionar a data e o horário para a doação a partir das opções disponibilizadas pelo hemocentro. O número de agendamentos por horário é determinado pelo próprio hemocentro.

Figura 21: Tela de agendamento de doação

A interface de usuário para o agendamento de doação de sangue. No topo, há uma barra vermelha com o texto "Sangue" e um ícone de gota de sangue com um sinal de mais. Abaixo, o nome "Hemocentro Mario Gatti" é exibido em negrito, seguido pelo CPF "47.018.676/0001-78" e a localização "Campinas - SP". O título "Agendamento" está sublinhado. Um texto orienta o usuário: "Para prosseguir basta escolher uma data e horário disponível para a doação." Há duas seções de seleção: "Escolha uma data" com o campo "Selecione uma data" e "Escolha um horário" com o campo "Sem horários disponíveis para essa data". Um botão vermelho "Prosseguir" está na base.

Fonte: Elaborado pelos autores

O primeiro passo para a doação é preencher um formulário padrão, comum a todos os hemocentros, com informações básicas sobre o usuário, como nome completo, Cadastro de Pessoa Física (CPF), idade, tipo sanguíneo, entre outras.

Figura 22: Tela do formulário comum

Sangue 

Dados do Doador

CPF
Digite seu CPF

Nome Completo
Digite seu nome completo

Tipo Sanguíneo
A+ ▼

Data de Nascimento
03/11/2024 

Sexo
Masculino ▼

Telefone/Celular
Digite seu telefone

E-mail
Digite seu e-mail

Próxima

Fonte: Elaborado pelos autores

Em seguida, o usuário deve responder a um questionário com perguntas específicas do hemocentro selecionado, que tem como objetivo avaliar se o doador está apto para a coleta sem que precise comparecer no posto de coleta.

Figura 23: Tela do formulário específico do hemocentro

Sangue 

Hemocentro Mario Gatti
47.018.676/0001-78
Campinas - SP

Questão 1
Você já fez doações nos últimos 12 meses?

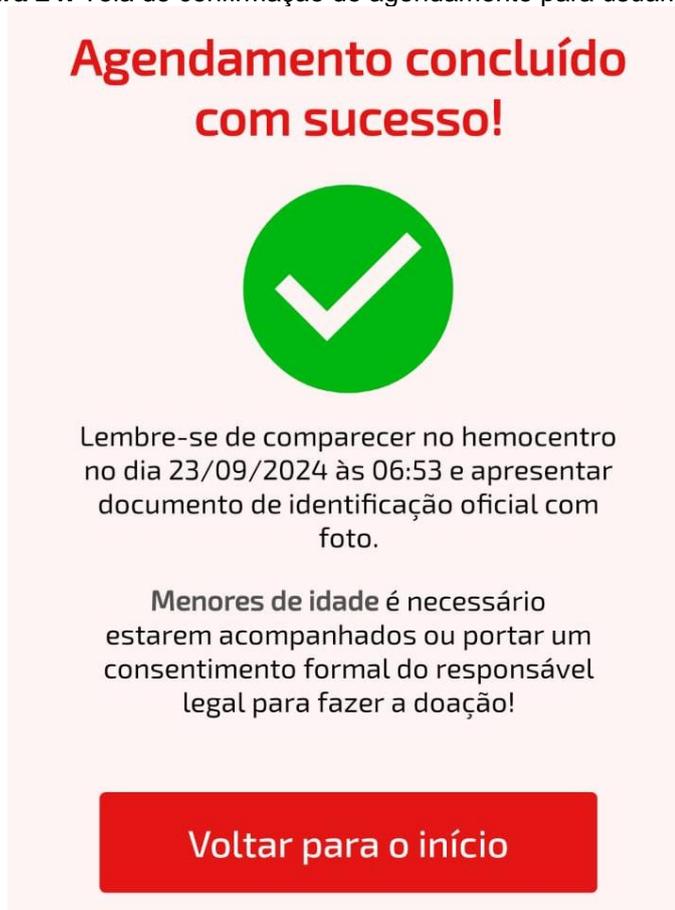
Sim
 Não

Próximo

Fonte: Elaborado pelos autores

Ao finalizar o preenchimento, uma tela exhibe se o usuário está apto para a doação ou se possui algum impedimento, seja ele definitivo ou temporário.

Figura 24: Tela de confirmação de agendamento para usuário apto



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 25: Tela de aviso para impedimento temporário



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 26: Tela de aviso para impedimento definitivo



Fonte: Elaborado pelos autores

3.3 Avaliação do sistema

Conforme mencionado anteriormente nesse trabalho, após o desenvolvimento do aplicativo e a validação dos requisitos por meio da análise dos casos de uso apresentados no Apêndice A, foi aplicado um questionário para avaliar a viabilidade do projeto. As perguntas também tiveram como objetivo validar as hipóteses levantadas no Capítulo II, relacionadas aos perfis dos usuários, seu nível de conhecimento sobre a doação de sangue e sua satisfação com o processo atual. Essas variáveis foram essenciais para a definição dos requisitos das aplicações desenvolvidas pelos autores dessa pesquisa.

Para segmentar o perfil dos usuários e facilitar a análise dos dados, foram elaborados dois questionários: um destinado ao público geral e outro direcionado a profissionais da área da saúde. Ambos os questionários foram disponibilizados online e permaneceram abertos para preenchimento durante uma semana no segundo semestre de 2024, com o objetivo de obter respostas de indivíduos localizados nas regiões de Indaiatuba, Campinas, Sorocaba e São Paulo. Os formulários completos estão disponíveis no Apêndice B deste trabalho.

As questões de 1 a 3 do questionário destinado ao público geral tinham como objetivo identificar as características demográficas dos participantes da pesquisa. Já as questões 4 e 5 visavam classificar os respondentes em três grupos: doadores de sangue, não doadores e pessoas não aptas a doar. Com base nessa classificação, cada grupo era direcionado para seções específicas, permitindo uma avaliação mais detalhada do nível de conhecimento de cada um sobre a doação de sangue. Por fim, a questão 16, utilizou a métrica NPS para avaliar a probabilidade de os doadores aptos utilizarem o aplicativo móvel proposto.

Por outro lado, o questionário direcionado aos profissionais de saúde apresentou a plataforma *web* proposta nesta pesquisa. O objetivo era entender a percepção dos deles sobre as funcionalidades e os requisitos da plataforma, além de avaliar sua visão sobre a automatização dos processos de agendamento de doações e triagem de voluntários, conforme estabelecido nos objetivos deste trabalho

O próximo tópico abordará os resultados obtidos com os questionários.

3.4 Resultado da pesquisa

O questionário aplicado aos profissionais da área da saúde gerou um total de 7 respostas. A maioria dos participantes é do sexo masculino, está na faixa etária de 18 a 25 anos e atua diretamente com pacientes e procedimentos médicos. As tabelas a seguir apresentam o panorama geral do perfil dos respondentes.

Tabela 1: Distribuição dos profissionais entrevistados por sexo

Sexo	Quantidade (n)	Proporção (%)
Feminino	3 indivíduos	43,0
Masculino	4 indivíduos	57,0
Total	7 indivíduos	100,0

Fonte: Elaborado pelos autores

Tabela 2: Distribuição dos profissionais entrevistados por faixa etária

Faixa Etária	Quantidade (n)	Proporção (%)
18 a 25 anos	4 indivíduos	43,0
26 a 35 anos	3 indivíduos	57,0
Total	7 indivíduos	100,0

Fonte: Elaborado pelos autores

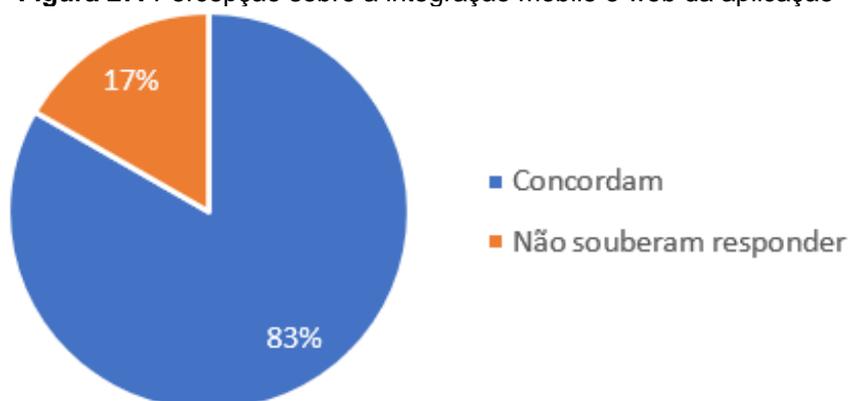
Tabela 3: Distribuição dos profissionais entrevistados por área de atuação

Categoria	Quantidade (n)	Proporção (%)
Profissional da saúde que atua diretamente com pacientes e procedimentos médicos.	5 indivíduos	71,0
profissional da saúde, que atua em áreas administrativas ou de gestão.	1 indivíduo	14,0
Trabalha em uma instituição de saúde.	1 indivíduo	14,0
Não é da área da saúde.	0 indivíduos	0,0
Total	7 indivíduos	100,0

Fonte: Elaborado pelos autores

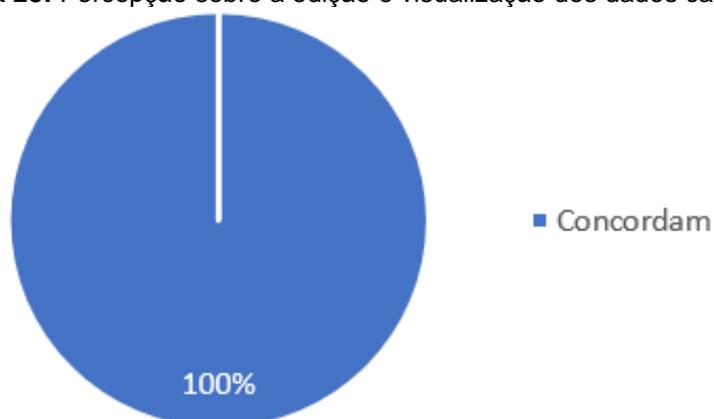
Com base nessas informações, os gráficos a seguir ilustram a percepção dos profissionais entrevistados sobre a integração entre a plataforma *mobile* para voluntários e a plataforma administrativa, além de avaliar a aceitação das funcionalidades disponíveis.

Figura 27: Percepção sobre a integração mobile e web da aplicação



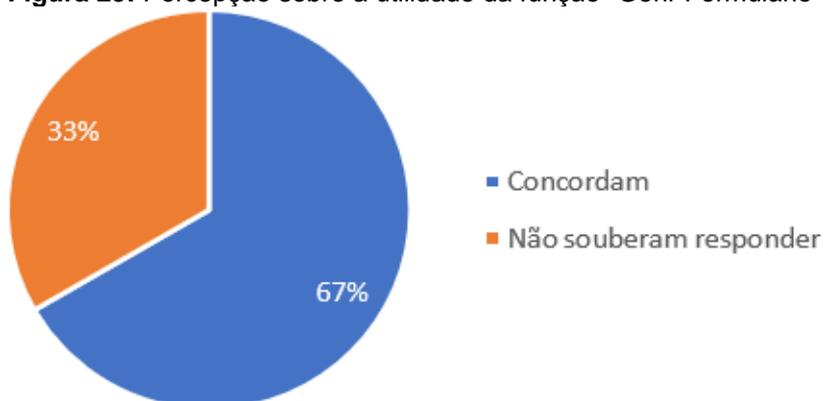
Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 28: Percepção sobre a edição e visualização dos dados cadastrais

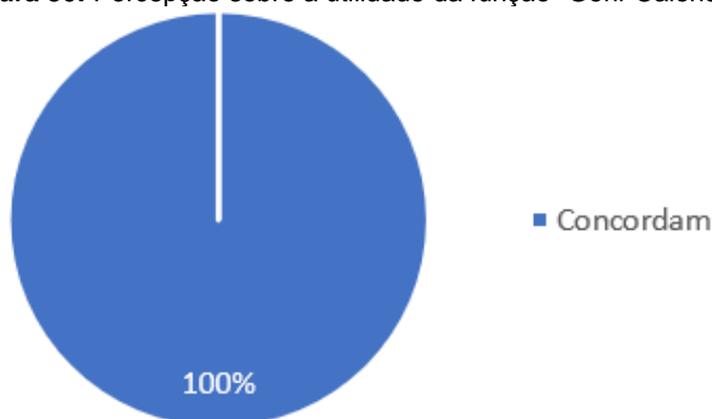


Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 29: Percepção sobre a utilidade da função "Gerir Formulário"



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 30: Percepção sobre a utilidade da função "Gerir Calendário"

Fonte: Elaborado pelos autores

Com base nas respostas obtidas, observa-se uma alta aceitabilidade da plataforma administrativa *web* entre os profissionais de saúde. A grande maioria considera as funcionalidades do sistema úteis e relevantes para suas necessidades, evidenciando um forte alinhamento entre as ferramentas oferecidas e as demandas dos usuários. A funcionalidade que obteve menor aprovação foi a de “Gerir formulário”, principalmente por ser uma função diferenciada em relação às soluções tradicionais encontradas em aplicativos de doação de sangue já existentes.

Por outro lado, o questionário aplicado ao público geral gerou 40 respostas, com a maioria dos participantes também sendo do sexo masculino e estando na faixa etária de 18 a 25 anos. As tabelas abaixo apresentam uma visão geral do perfil dos respondentes.

Tabela 4: Distribuição do público entrevistado por sexo

Sexo	Quantidade (n)	Proporção (%)
Feminino	16 indivíduos	40,0
Masculino	24 indivíduos	60,0
Total	40 indivíduos	100,0

Fonte: Elaborado pelos autores

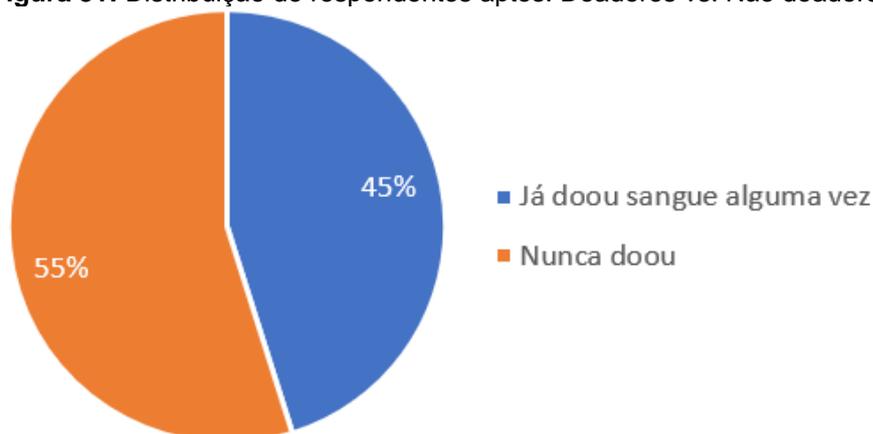
Tabela 5: Distribuição do público entrevistado por faixa etária

Faixa Etária	Quantidade (n)	Proporção (%)
18 a 25 anos	16 indivíduos	40,0
26 a 35 anos	12 indivíduos	30,0
36 a 45 anos	6 indivíduos	15,0
46 a 59 anos	6 indivíduos	15,0
Total	40 indivíduos	100,0

Fonte: Elaborado pelos autores

Do total de respondentes, 9 não se consideram aptos, 25 se consideram capazes de doar sangue e 6 não souberam responder. Dentre os dois últimos grupos, apenas 14 já doaram sangue. Ou seja, a maior parte dos entrevistados, embora elegíveis, nunca realizou uma doação, como ilustra o gráfico abaixo.

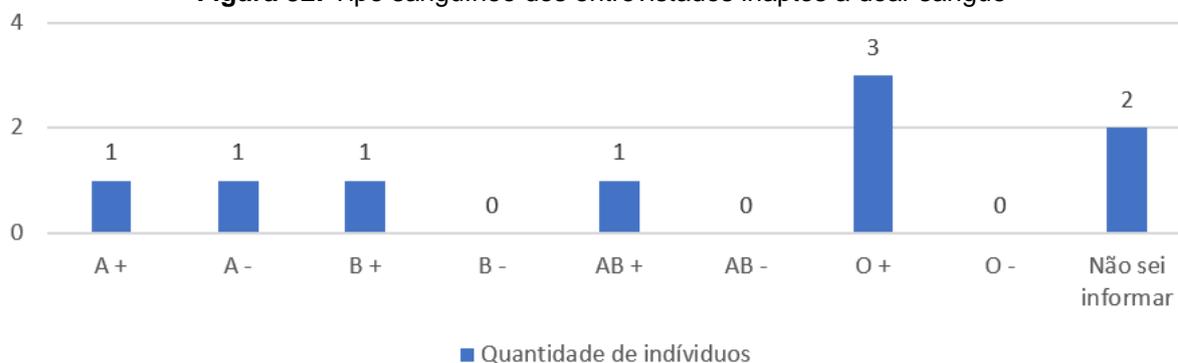
Figura 31: Distribuição de respondentes aptos: Doadores vs. Não doadores



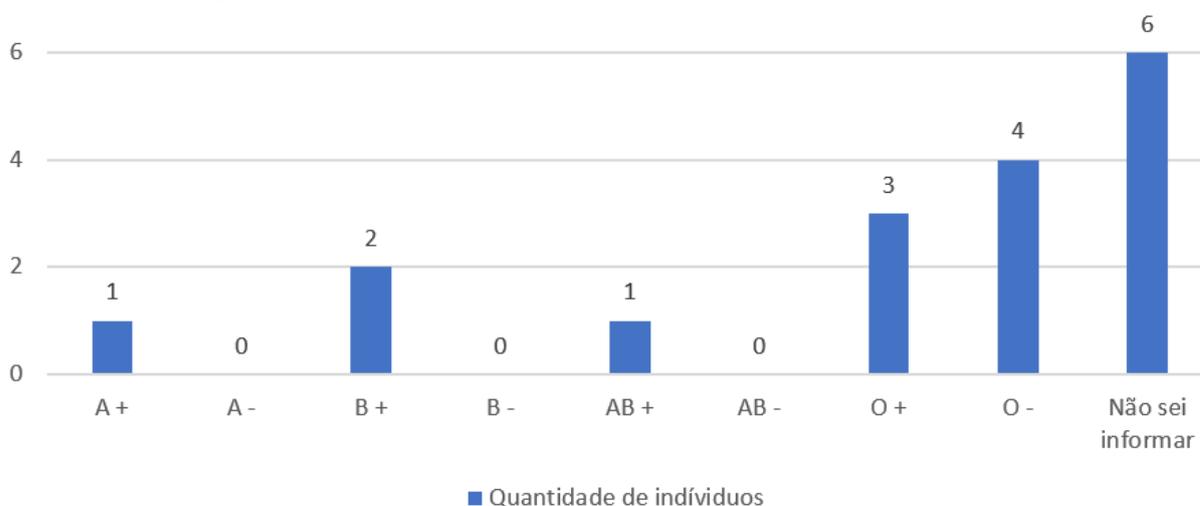
Fonte: Elaborado pelos autores

Com base nessas respostas, os entrevistados foram divididos em três grupos: doadores, não aptos e não doadores. A pergunta subsequente abordou o tipo sanguíneo de cada um, com o objetivo de identificar padrões. Nos gráficos abaixo, é possível observar a quantidade de pessoas por tipo sanguíneo em cada grupo.

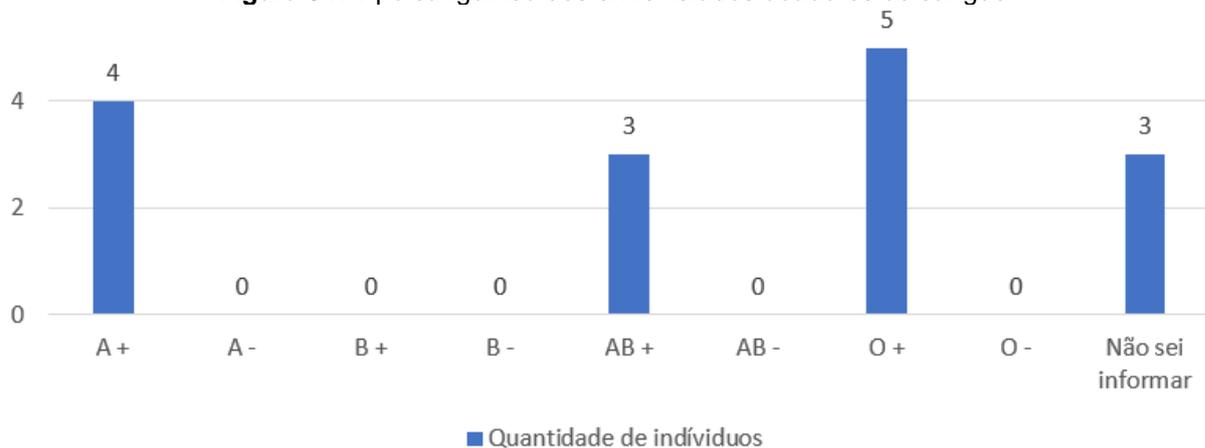
Figura 32: Tipo sanguíneo dos entrevistados inaptos a doar sangue



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 33: Tipo sanguíneo dos entrevistados não doadores de sangue

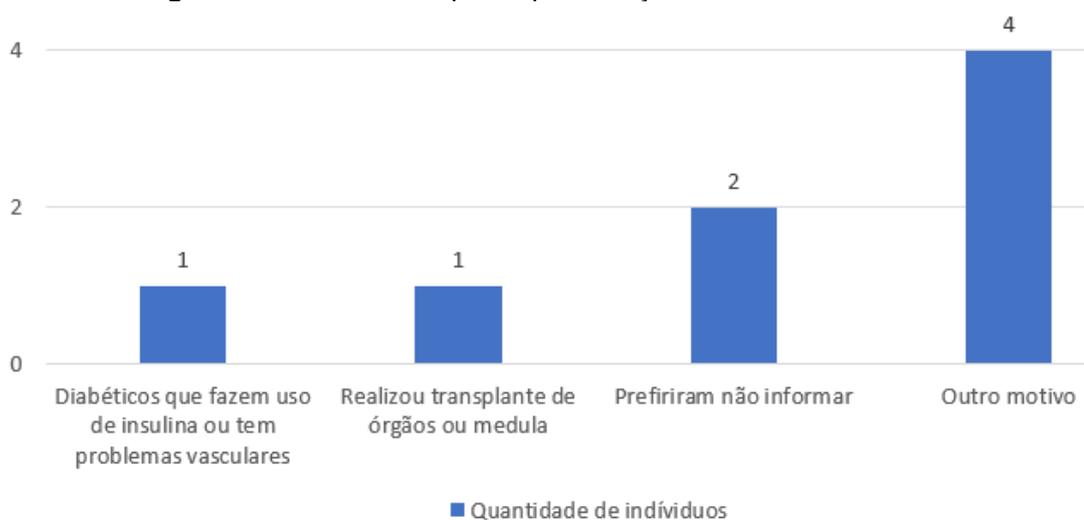
Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 34: Tipo sanguíneo dos entrevistados doadores de sangue

Fonte: Elaborado pelos autores

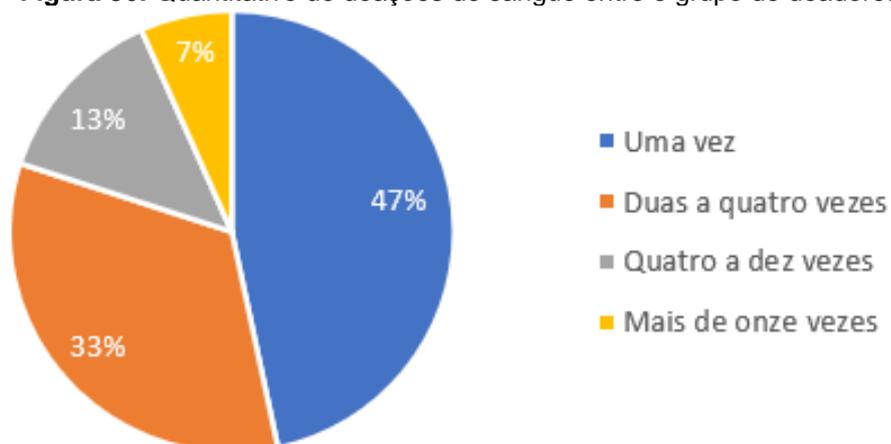
Com base nos gráficos apresentados, nota-se que o grupo dos doadores é composto exclusivamente por pessoas com tipagem sanguínea positiva, que são aqueles que costumam apresentar estoques mais altos (Governo de São Paulo, 2024). Também se observa uma grande quantidade de pessoas não doadoras com o tipo O-, considerado o doador universal, ou seja, pode doar para qualquer grupo sanguíneo (National Geographic Brasil, 2023).

É importante destacar que o questionário para o grupo de entrevistados inaptos a doar foi encerrado na pergunta seguinte, cujo objetivo era levantar os motivos da inaptidão. As respostas estão representadas no gráfico abaixo.

Figura 35: Motivos de inaptidão para doação entre os entrevistados

Fonte: Elaborado pelos autores

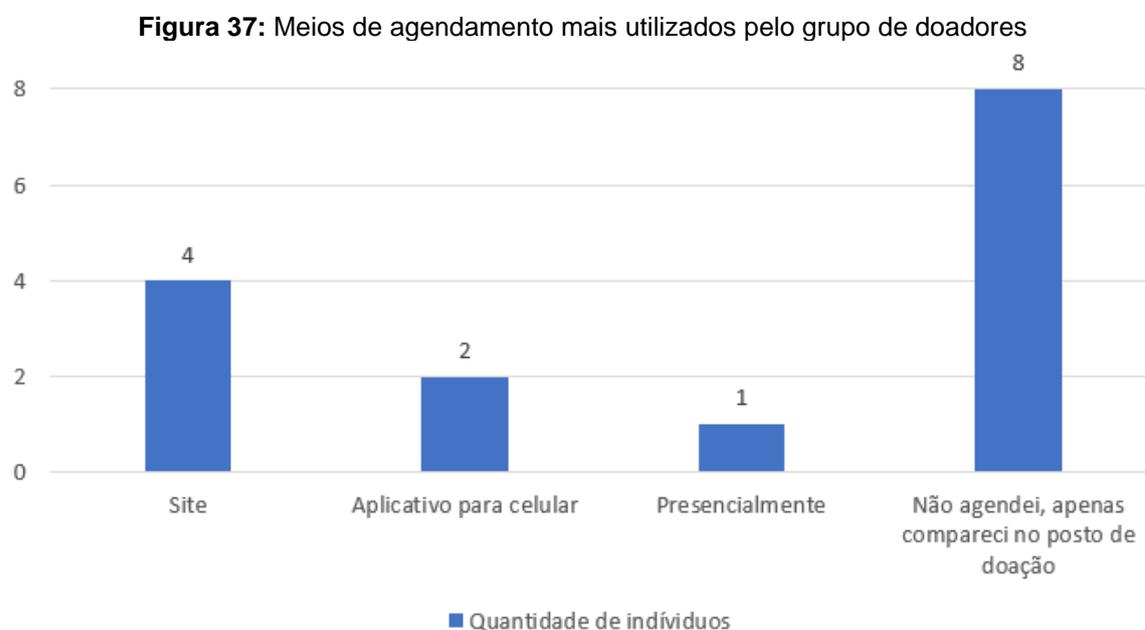
Em relação aos doadores de sangue, foi questionado quantas vezes cada um havia doado. Dentre os 14 entrevistados, um se destacou com mais de 11 vezes, enquanto a maioria contribuiu apenas uma vez. Vale ressaltar que homens podem realizar até quatro coletas anuais, enquanto mulheres têm o limite de três (Fundação Hemocentro de Brasília, 2024). O gráfico abaixo ilustra a distribuição dos entrevistados conforme o número de contribuições realizadas.

Figura 36: Quantitativo de doações de sangue entre o grupo de doadores

Fonte: Elaborado pelos autores

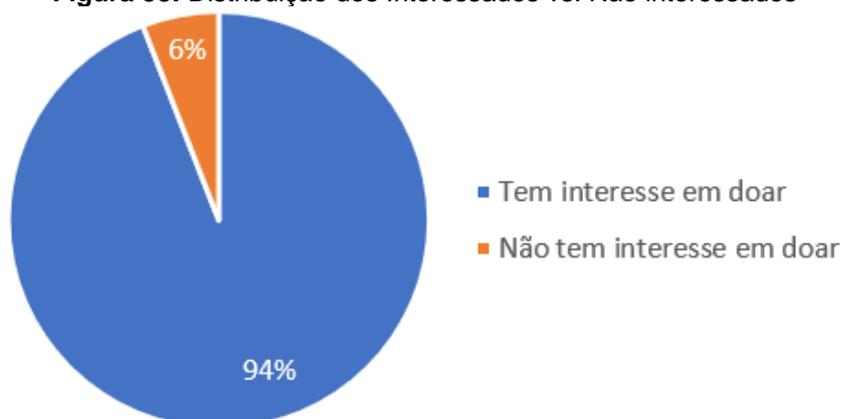
Em seguida, foi questionado aos entrevistados qual posto de coleta frequentam para as doações e qual meio utilizam com mais frequência para o agendamento. O Centro de Hematologia e Hemoterapia da Unicamp se destacou como o ponto de coleta mais mencionado. Vale ressaltar que ele é responsável pelas coletas de sangue

em Indaiatuba, e que a FIEC cede o espaço da escola para que as coletas sejam realizadas uma vez por mês, conforme mencionado no Capítulo I. Os meios de agendamento mais utilizados estão distribuídos no gráfico abaixo



Fonte: Elaborado pelos autores

Já o grupo dos não doadores foi questionado sobre seu interesse em realizar alguma doação. A maioria dos entrevistados (16 de 17) demonstrou desejo, porém apenas 8 pessoas afirmaram saber como se tornar doadores. Essas respostas refletem diretamente na variável de nível de conhecimento sobre doação de sangue, abordada no Capítulo II, e indicam que, embora haja interesse em doar, ainda há um desconhecimento sobre o processo. Os gráficos abaixo ilustram melhor as respostas dos entrevistados.

Figura 38: Distribuição dos Interessados vs. Não interessados

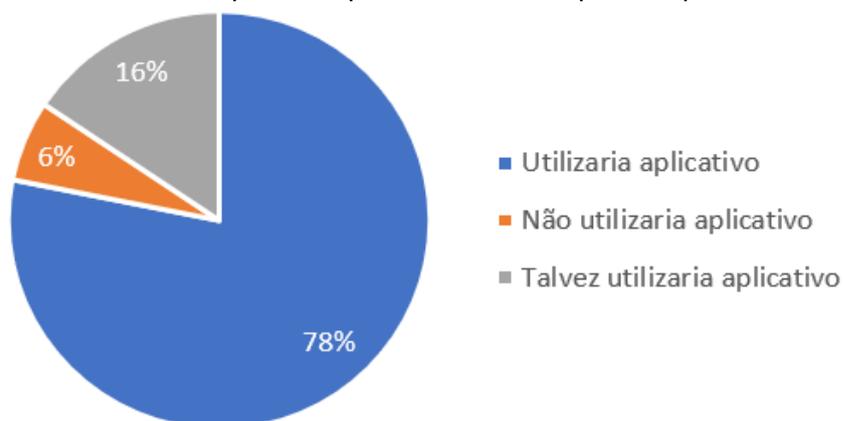
Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 39: Conhecimento sobre o processo para se tornar um doador

Fonte: Elaborado pelos autores

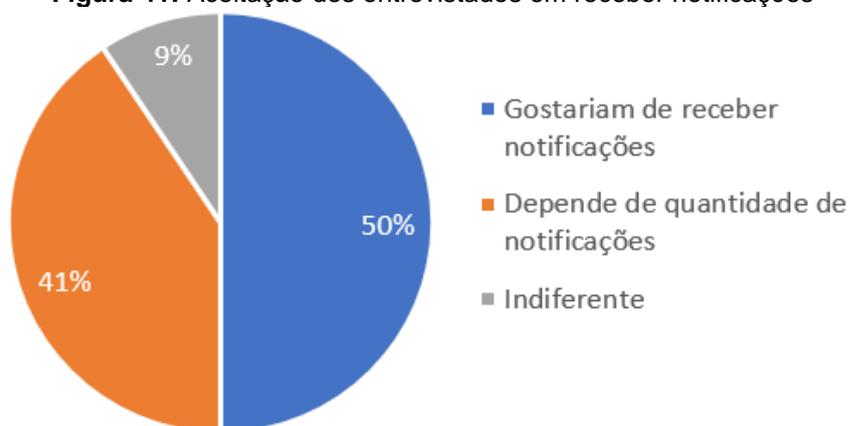
As últimas perguntas do formulário foram voltadas para avaliar a aceitabilidade do aplicativo móvel entre os entrevistados aptos, que incluem tanto doadores quanto não doadores. Foi questionado se utilizariam alguma ferramenta e como se sentiriam em relação ao recebimento de notificações (por e-mail ou mensagem) sobre os agendamentos realizados. As respostas estão ilustradas nos gráficos abaixo.

Figura 40: Número de pessoas que utilizariam um aplicativo para doar sangue



Fonte: Elaborado pelos autores

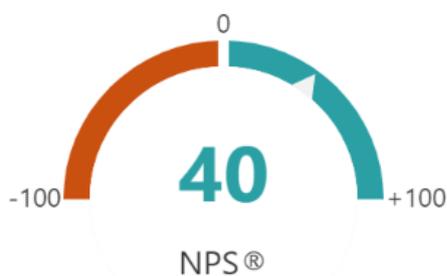
Figura 41: Aceitação dos entrevistados em receber notificações



Fonte: Elaborado pelos autores

Por fim, a questão sobre a probabilidade de utilização uma plataforma, baseada no índice NPS — onde os entrevistados poderiam marcar de 0 a 10, sendo 0 “Nada Provável” e 10 “Extremamente Provável” — obteve um resultado de 40%, superando a meta de 30% estabelecida no Capítulo II.

Figura 42: Índice NPS do aplicativo



Fonte: Elaborado pelos autores

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi automatizar o processo de triagem e agendamento de doações de sangue, buscando alinhar a disponibilidade dos voluntários com as necessidades dos hemocentros. Para isso, foi considerada a hipótese de desenvolver um aplicativo para dispositivos móveis, visando facilitar o agendamento das doações e o acompanhamento da triagem dos doadores.

Com a hipótese definida, foram analisadas referências de mercado com propostas semelhantes, como as plataformas da Fundação Pró-Sangue e da Cruz Vermelha Americana. Essas referências ajudaram a embasar a definição dos requisitos de negócios para a plataforma *web* de gestão de hemocentros e para o aplicativo do doador. Além disso, os trabalhos relacionados contribuíram para a escolha das tecnologias mais adequadas para cada aplicação, levando em consideração o escopo do projeto e o prazo necessário para a entrega final.

Após a análise e escolha das tecnologias, foi necessário planejar a forma como a ferramenta seria testada e avaliada. Para isso, foram criados casos de uso para validar os requisitos elicitados, além de aplicados questionários para avaliar a viabilidade da implementação das aplicações propostas. Com base nos casos de uso, foi possível garantir que os critérios de entrega de cada funcionalidade fossem atendidos. Ao final, foram desenvolvidas a plataforma administrativa *web*, voltada para os hemocentros e facilitando o gerenciamento dos agendamentos, e o aplicativo *mobile*, projetado para proporcionar uma experiência mais acessível e intuitiva para os doadores, permitindo o agendamento e acompanhamento da triagem diretamente pelo celular.

Além disso, os resultados dos questionários confirmaram a viabilidade do projeto para ambas as plataformas, por meio de entrevistas com os públicos-alvo de cada uma: profissionais da saúde e o público geral. Uma métrica importante foi o indicador NPS, que avaliou a probabilidade de uso do aplicativo móvel, que obteve um índice de 40%, superando a expectativa inicial de 30% para este trabalho.

Por fim, apesar do sucesso na aplicação da hipótese deste projeto, foram identificados alguns pontos de melhoria que podem ser implementados em futuras versões. Entre essas melhorias, destacam-se o envio de cópias do registro de agendamento de doação de sangue para os e-mails dos doadores e dos hemocentros,

a criação de um mecanismo de contato automático com doadores cadastrados para agilizar as doações em caso de escassez de bolsas de tipos sanguíneos específicos, e a implementação de perfis personalizados para que os doadores possam gerenciar seus registros. Essas funcionalidades adicionais poderiam agregar ainda mais valor ao projeto, ampliando seu impacto positivo na sociedade.

REFERÊNCIAS

Agência Senado. **Lei garante atendimento prioritário para autista e doador de sangue**. 2023. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2023/07/20/lei-garante-atendimento-prioritario-para-autista-e-doador-de-sangue#:~:text=O%20texto%20prev%C3%AA%20que%20o,com%20validade%20de%20120%20dias.>>. Acesso em: 11 set. 2023.

Alesp. **Baixo estoque de sangue representa riscos às vítimas da Covid-19, diz especialista**. 2021. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/noticia/?id=421363>>. Acesso em: 14 out. 2024

ALVES, Daniela Biazus. **Agedoa: App Para Agendamento de Doação de sangue**. Tese de Graduação (Bacharelado em Ciência da Computação) Universidade Feevale, Novo Hamburgo, 2022. Disponível em: <https://tconline.feevale.br/tc/files/0001_5622.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2023.

BBC News Brasil. **Queda sem precedentes em doações de sangue coloca bancos em alerta no Brasil e no mundo**. 2022. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-60147860>>. Acesso em: 10 ago. 2023.

BRASIL. **Consolidação das Leis Trabalhistas**. 1943. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del5452.htm>. Acesso em: 14 set. 2023.

BRASIL. **Lei nº 1.075, de 27 de março de 1950**. Brasília, DF, 27 mar. 1950. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l1075.htm>. Acesso em: 14 set. 2023.

BRASIL. **Lei nº 10.205, de 21 de março de 2001**. Brasília, DF, 21 mar. 2001. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LEIS_2001/L10205.htm>. Acesso em: 31 ago. 2023

BRASIL. **Lei nº 12.147, de 12 de dezembro de 2005**. São Paulo, SP, 12 dez. 2005. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2005/lei-12147-12.12.2005.html>>. Acesso em: 14 set. 2023.

BRASIL. **Lei nº 16.389, de 15 de março de 2017**. São Paulo, SP, 15 dez. 2017. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2017/lei-16389-15.03.2017.html>>. Acesso em: 14 set. 2023

BRASIL. **Projeto de Lei 841/2017**. São Paulo, SP, 7 set. 2017. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/propositura/?id=1000049681>>. Acesso em: 14 set. 2023

BRASIL. Ministério das Comunicações. **Celular segue como aparelho mais utilizado para acesso à internet no Brasil 2**. Brasília, DF, 2023. Disponível em:

<<https://www.gov.br/mcom/pt-br/noticias/2022/setembro/celular-segue-como-aparelho-mais-utilizado-para-acesso-a-internet-no-brasil>>. Acesso em: 17 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Doação de Sangue**. Brasília, DF, 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saes/sangue>>. Acesso em: 10 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Doar sangue é um ato que pode salvar vidas**. Seja doador! Brasília, DF, 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2020/novembro/doar-sangue-e-um-ato-que-pode-salvar-vidas-seja-doador>>. Acesso em: 10 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Em São Paulo, mais de 730 mil doações de sangue foram realizadas em 2022**. Brasília, DF, 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias-para-os-estados/sao-paulo/2023/junho/em-sao-paulo-mais-de-730-mil-doacoes-de-sangue-foram-realizadas-em-2022>>. Acesso em: 10 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. DATASUS. **Hemovida**. Brasília, 2020. Disponível em: <<https://datasus.saude.gov.br/hemovida-mobile/>>. Acesso em: 31 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. DATASUS. **Hemovida**. Google Play Store. 8 jul. 2020. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=br.gov.datasus.hemovida&hl=pt_BR&gl=US>. Acesso em: 31 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Técnico em Hemoterapia**. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/tecnico_hemoterapia_livro_texto.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2023.

BROWN, Ethan. **Web Development with Node and Express**: leveraging the javascript stack. 2. ed. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc, 2019. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=_jq-DwAAQBAJ&newbks=1&newbks_redir=0&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 10 mar. 2024.

CANTELON, Mike; HARTER, Marc; HOLOWAYCHUK, T.J.; RAJLICH, Nathan. **Node.js in Action**. Nova York: Manning, 2014. Disponível em: <<https://www.manning.com/books/node-js-in-action>>. Acesso em: 10 mar. 2024.

CHODOROW, Kristina. **MongoDB**: the definitive guide. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc, 2013.

COLSAN - ASSOCIAÇÃO BENEFICENTE DE COLETA DE SANGUE. **APP Colsan – doe sangue, doe vidas**. São Paulo, 21 jul. 2020. Disponível em: <<https://colsan.org.br/site/app-colsan-doe-sangue-doe-vidas/>>. Acesso em: 31 ago. 2023.

COLSAN - ASSOCIAÇÃO BENEFICENTE DE COLETA DE SANGUE. **COLSAN - Doe Sangue, Doe Vidas**. Google Play Store. 14 jan. 2022. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=f5webnet.colsan&hl=pt_BR&gl=US>. Acesso em: 31 ago. 2023.

CRUZ VERMELHA AMERICANA. **Baixe o aplicativo doador de sangue hoje**. Google Play Store. 5 jun. 2023. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cube.arc.blood&hl=en_US>. Acesso em: 03 set. 2023.

CRUZ VERMELHA AMERICANA. **Blood Donor App**. Washington, 2023. Disponível em: <<https://www.redcrossblood.org/blood-donor-app.html>>. Acesso em: 03 set. 2023.

DIAS, Gabriel Leite; ALBUQUERQUE, Matheus Lima de. **Desenvolvimento Do Aplicativo Donar Para Ampliar O Volume De Doações De Sangue No Brasil**. Tese de Graduação (Bacharelado em Ciência da Computação) - Centro Universitário de Anápolis, Anápolis, 2018. Disponível em: <http://45.4.96.19/bitstream/aee/1106/1/TCC2_2018_2_GabrielLeiteDias_MatheusLimaAlbuquerque.pdf>. Acesso em: 01 set. 2024.

DIO. Nava, Erick. Linguagens Tipadas e Não Tipadas: Qual é a melhor para o seu projeto? 18 jul. 2023. Disponível em: <<https://www.dio.me/articles/linguagens-tipadas-e-nao-tipadas-qual-e-a-melhor-para-o-seu-projeto>>. Acesso em: 29 set. 2024.

ESCUDELARIO, Bruna; PINHO, Diego. **React Native**: desenvolvimento de aplicativos mobile com react. São Paulo: Casa do Código, 2020.

FENTON, Steve. **Pro TypeScript**: application-scale javascript development. 2. ed. Basingstoke: Apress, 2017.

FIEC - FUNDAÇÃO INDAIATUBANA DE EDUCAÇÃO E CULTURA. **Doação de Sangue**. Indaiatuba, 18 mai. 2023. Disponível em: <<https://www.doacaosangue.fiecdev.com.br/Home>>. Acesso em: 31 ago. 2023.

FUNDAÇÃO HEMOCENTRO DE BRASÍLIA. **Doação de sangue**. Brasília, 12 set 2024. Disponível em: <<https://www.fhb.df.gov.br/doacao-de-sangue/#Topo>>. Acesso em: 17 nov. 2024.

FUNDAÇÃO PRÓ-SANGUE. **Agende sua doação de sangue**. São Paulo, 2023. Disponível em: <<https://www.prosangue.sp.gov.br/doacao/agende.html>>. Acesso em: 29 ago. 2023.

FUNDAÇÃO PRÓ-SANGUE. **Quem não pode doar?** São Paulo, 2023. Disponível em: <https://www.prosangue.sp.gov.br/artigos/quem_nao_pode_doar.html>. Acesso em: 10 set. 2023.

FUNDAÇÃO PRÓ-SANGUE. **Requisitos básicos para doação de sangue.** São Paulo, 2023. Disponível em: <https://www.prosangue.sp.gov.br/artigos/requisitos_basicos_para_doacao.html>. Acesso em: 10 set. 2023.

GIL, Antônio C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2002.

GOLDBERG, Josh. **Aprendendo TypeScript:** melhore suas habilidades de desenvolvimento web usando javascript type-safe. São Paulo: Novatec Editora, 2022. Disponível em: <https://www.google.com.br/books/edition/Aprendendo_TypeScript/OaiJEAAAQBAJ?h>. Acesso em: 10 mar. 2024.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Estoque de sangue do banco do HSPE enfrenta situação crítica e pessoa de doações.** 2024. Disponível em: <<https://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/ultimas-noticias/estoque-de-sangue-do-banco-do-hspe-enfrenta-situacao-critica-e-precisa-de-doacoes/>>. Acesso em: 14 out. 2024

LUZ, Thiago Silva da; SILVA, Vinicius Eduardo de Oliveira da. **Aplicativo para Captação de Doadores de Sangue.** Tese de Graduação (Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) - Instituto Federal Goiás, Jataí, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ifg.edu.br/bitstream/prefix/572/1/tcc_Thiago%20Silva%20da%20Luz_Vinicius%20Eduardo%20de%20O.%20Silva.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2023.

MICROSOFT. **Why Visual Studio Code?** 2023. Disponível em: <<https://code.visualstudio.com/docs/editor/whyvscode>>. Acesso em: 24 set. 2023.

MSD. **Derivados do Sangue.** 2024. Disponível em: <<https://www.msdmanuals.com/pt-br/casa/dist%C3%BArbios-do-sangue/transfus%C3%A3o-de-sangue/derivados-do-sangue>>. Acesso em: 28 set. 2024.

NATIONAL GEOGRAPHIC BRASIL. **Quais tipos de sangue são compatíveis em uma transfusão?** 7 ago. 2023. Disponível em: <<https://www.nationalgeographicbrasil.com/ciencia/2023/08/quais-tipos-de-sangue-sao-compativeis-em-uma-transfusao>>. Acesso em: 17 nov. 2024.

NEVES, Vinicius. **React:** o que é, como funciona e um guia dessa popular ferramenta js. o que é, como funciona e um guia dessa popular ferramenta JS. 2023. Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/react-js?srsId=AfmBOoo-G4GiY9RoIFKNPflX3s8gL4sIXLISuijxHGyiv9WLH0B9HiN#como-funciona-o-react?>. Acesso em: 15 set. 2024.

OLIVEIRA, Claudio Luis Vieira; ZANETTI, Humberto Augusto Piovesana. **Node.js:** programe de forma rápida e prática. São Paulo: Saraiva Educação S.A., 2021. Disponível em: <https://www.google.com.br/books/edition/Node_js_programe_de_forma_r%C3%A1

pida_e_pr%C3%A1/QnRIEAAQBAJ?hl=pt-BR&gbpv=0>. Acesso em: 10 mar. 2024.

OLIVEIRA, Danielle. **MongoDB: o que é, quais suas características e benefícios e como trabalhar nessa ferramenta.** 2024. Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/mongodb?srsId=AfmBOopAzOx5-Pd6ESOysgVDsIRDLKVwGT9a7-IHazFOXgUEXYwT6PHP>. Acesso em: 15 set. 2024.

ORACLE. **O que é NoSQL?**. 2023. Disponível em: <https://www.oracle.com/br/database/nosql/what-is-nosql/>. Acesso em: 16 out. 2023.

ROZENTALS, Nathan. **Mastering Typescript**. 2. ed. Birmingham: Packt Publishing, 2017.

SILVA, Júlio César Brito da. **React Hooks: o que é e como funcionam?** 2023. Disponível em: https://www.alura.com.br/artigos/react-hooks?utm_term=&utm_campaign=%5BSearch%5D+%5BPerformance%5D++Dynamic+Search+Ads++Artigos+e+Conte%C3%BAdos&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=7964138385&hsa_cam=11384329873&hsa_grp=164068847699&hsa_ad=712801457517&hsa_src=g&hsa_tgt=aud-1636998483065:dsa-2273097816642&hsa_kw=&hsa_mt=&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwi5q3BhCiARIsAJCfuZn1Qg-AVARFJQAb3pQBxwz-CeFvCvDC5Wb-6ijwVzHFFvkSs9rZGy8aAqPrEALw_wcB. Acesso em: 15 set. 2024.

SÃO PAULO. Governo do Estado. **Bancos de sangue de SP têm estoques baixos: tire dúvidas e saiba como doar.** São Paulo, 2023. Disponível em: <https://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/doacao-de-sangue-como-doar/>. Acesso em: 10 ago. 2023.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

STATCOUNTER. **Mobile Operating System Market Share Brazil**. 2023. Disponível em: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/brazil>. Acesso em: 16 out. 2023.

UETA, Eric; SANTOS, Evandro Alessi Correia dos; SIQUEIRA, Rafael Emídio. **Plataforma Para Fidelização De Doadores De Sangue**. Tese de Graduação (Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) - Departamento Acadêmico de Informática, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2022. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/30932/1/plataformafidelizacaodoador_essangue.pdf. Acesso em: 26 ago. 2023

VALADÃO, Renan Bernardo Valadão; CARDOSO, Thiago Xavier. **Doador Sangue Bom: Um sistema para promoção de doações de sangue.** Tese de Graduação (Bacharelado em Ciência da Computação) - Departamento de Eletrônica e de Computação, Universidade Federal Do Rio De Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

Disponível em:

<<https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/9623/1/monopoli10006745.pdf>>. Acesso em: 26 ago. 2023

APÊNDICE A – Especificações de casos de uso do aplicativo

Quadro 4: Especificação de caso de uso – visualizar página inicial

Caso de Uso	USC-01: Visualizar página inicial
Objetivo	O objetivo deste caso de uso é permitir o ator acessar a página inicial do aplicativo.
Pré-condições	O ator é capaz de visualizar a tela inicial do sistema.
Condição final de sucesso	O ator não é capaz de visualizar a tela inicial do sistema.
Condição final de falha	O ator não é capaz de visualizar a tela inicial do sistema.
Ator	Doador
Evento	O ator acessa o aplicativo
Fluxo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O ator deve iniciar o aplicativo. 2. O sistema deverá apresentar a página inicial contendo: <ol style="list-style-type: none"> a. Topo do sistema; b. Logotipo do aplicativo; c. Mensagem “Bem-vindo(a), ao aplicativo Sangue +”; d. Botão “Agendar Doação”. 3. O caso de uso é encerrado.
Fluxos Alternativos	<p>Fluxo alternativo 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No passo 2.d do fluxo principal o ator aperta o botão “Agendar Doação”. 2. O ator deverá ser redirecionado para a tela agendamento (USC-02).

Fonte: Elaborado pelos autores

Quadro 5: Especificação de caso de uso – agendar doação

Caso de Uso	USC-02: Agendar Doação
Objetivo	O objetivo deste caso de uso é permitir que o doador seja capaz de escolher um hemocentro, uma data e um horário para a doação de sangue.
Pré-condições	O ator deverá ter iniciado o aplicativo em seu dispositivo móvel.
Condição final de sucesso	O ator deverá ser capaz de escolher uma data e horário para a doação de sangue.

Condição final de falha	O ator não é capaz de escolher uma data e horário para a doação de sangue.
Ator	Doador
Evento	O ator deve apertar o botão “Agendar Doação” na página inicial
Fluxo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema deverá redirecionar o ator (doador) para uma tela com uma lista dos hemocentros disponíveis; 2. O ator deverá escolher um hemocentro; 3. O sistema deverá apresentar uma tela com as seguintes informações do hemocentro: <ol style="list-style-type: none"> a. Nome do hemocentro; b. CNPJ; c. Cidade; d. Contato; e. Botão "Agendar Doação". 4. O doador deve apertar o botão "Agendar Doação" para continuar; 5. O sistema deve redirecionar o usuário para a tela de agendamento que deve apresentar: <ol style="list-style-type: none"> a. Selecione uma data (Lista suspensa); b. Selecione um horário (Lista suspensa); c. Botão “Prosseguir”. 6. O doador deve escolher uma data através da lista suspensa; 7. O doador deve escolher um horário através da lista suspensa; 8. O doador deve apertar o botão “Prosseguir”; 9. O sistema deve redirecionar o ator para o preenchimento do formulário (USC-03); 10. O caso de uso é encerrado.
Fluxos de Exceção	<p>Fluxo de Exceção 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No passo 1 do fluxo principal, caso ocorra um erro ao carregar a tela com a lista de hemocentros 2. O sistema deverá apresentar a mensagem de erro “Ops...Ocorreu um erro ao carregar a página”. 3. O caso de uso é encerrado. <p>Fluxo de Exceção 2:</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 1. No passo 3 do fluxo principal, caso ocorra um erro ao carregar a tela com as informações do hemocentro 2. O sistema deverá apresentar a mensagem de erro “Ops...Ocorreu um erro ao carregar a página”; 3. O ator deve apertar para voltar a página anterior; 4. O fluxo retorna para o passo 1 do fluxo principal. <p>Fluxo de Exceção 3:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No passo 5 do fluxo principal, caso o hemocentro não possua nenhuma data para agendamento de doações 2. O sistema deverá bloquear a seleção de listas suspensas de data e horário e apresentar as mensagens: “Sem datas disponíveis” e “Sem horários disponíveis”; 3. O ator deve retornar para a página de seleção de hemocentro no passo 1 do fluxo principal.
--	--

Fonte: Elaborado pelos autores

Quadro 6: Especificação de caso de uso – preencher formulário

Caso de Uso	USC-03: Preencher formulário
Objetivo	O objetivo deste caso de uso é verificar se o doador possui algum impedimento para a doação e concluir o agendamento.
Pré-condições	O doador já deve ter escolhido um hemocentro, data e horário para a doação.
Condição final de sucesso	O doador é capaz de preencher o formulário completamente.
Condição final de falha	O doador não consegue preencher o formulário.
Ator	Doador
Evento	O ator deve ter apertado o botão “prosseguir” após ter selecionado uma data e horário de agendamento.
Fluxo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema deverá apresentar uma página contendo um botão “Preencher Formulário”; 2. O ator deve apertar no botão para prosseguir; 3. O sistema deve apresentar uma tela com campos de preenchimento: <ol style="list-style-type: none"> a. CPF (Caixa de Texto); b. Nome Completo (Caixa de Texto); c. Tipo Sanguíneo (Lista Suspensa); d. Data de nascimento (Lista Suspensa);

	<ul style="list-style-type: none"> e. Sexo (Lista Suspensa); f. Telefone/Celular (Caixa de Texto); g. E-mail (Caixa de Texto); h. Botão “Próxima”. <ol style="list-style-type: none"> 4. O ator deve preencher todos os campos e apertar o botão “Próxima”. 5. O sistema deve apresentar as questões do hemocentro da seguinte forma: <ul style="list-style-type: none"> a. Número da questão; b. Enunciado da questão; c. Alternativas; d. Botão “Próxima”; e. Botão “Anterior”; 6. O ator deve responder a todas as questões. 7. Na última questão do formulário o sistema deve apresentar o botão “Finalizar”. 8. O ator deve apertar o botão “Finalizar”. 9. O sistema deve apresentar a mensagem “Agendamento concluído com sucesso! Lembre-se de comparecer no hemocentro no dia [dia da doação] às [horário da doação] e apresentar documento oficial com foto. Menores de idade: é necessário estarem acompanhados ou portar um consentimento formal do responsável legal para fazer a doação!”; 10. O caso de uso é encerrado.
<p style="text-align: center;">Fluxos Alternativos</p>	<p>Fluxo Alternativo 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No passo 9 do fluxo principal, o ator respondeu alguma questão com um impedimento do tipo definitivo 2. O sistema deve apresentar a mensagem: “Você possui um IMPEDIMENTO DEFINITIVO; para mais informações entre em contato com o hemocentro selecionado”; 3. O caso de uso é encerrado. <p>Fluxo Alternativo 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No passo 9 do fluxo principal, o ator respondeu alguma questão com um impedimento do tipo temporário 2. O sistema deve apresentar a mensagem: “Você possui um IMPEDIMENTO TEMPORÁRIO [número de dias impedidos];

	<p>para mais informações entre em contato com o hemocentro selecionado”.</p> <p>3. O caso de uso é encerrado.</p>
Fluxos de Exceção	<p>Fluxo de Exceção 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No passo 4 do fluxo principal, caso o ator tente apertar o botão “Próxima”, porém deixou algum campo sem preenchimento 2. O sistema deverá apresentar uma mensagem de erro dizendo que é necessário preencher todos os campos; 3. O fluxo retorna para o 3 do fluxo principal. <p>Fluxo de Exceção 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No passo 5 do fluxo principal, caso ocorra um erro ao carregar as questões do formulário 2. O sistema deverá apresentar: <ol style="list-style-type: none"> a. Mensagem de erro: “Ops...Ocorreu um erro ao carregar a página”; b. Botão “Voltar para o início”. 3. O ator deve apertar para voltar a tela inicial; 4. O caso de uso é encerrado.

Fonte: Elaborado pelos autores

Quadro 7: Especificação de caso de uso – fazer *login*

Caso de Uso	USC-04: Fazer Login
Objetivo	O objetivo deste caso de uso é permitir que apenas usuários autenticados acessem a área do hemocentro.
Pré-condições	O ator deverá acessar a plataforma web do Hemocentro.
Condição final de sucesso	O ator deverá ter seu acesso liberado para a área do hemocentro.
Condição final de falha	O ator não consegue acessar a área do hemocentro no sistema.
Ator	Hemocentro
Evento	O ator deve ter acessado a plataforma web do Hemocentro.
Fluxo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema deve apresentar uma tela de login com as seguintes informações: <ol style="list-style-type: none"> a. Usuário (Campo de texto); b. Senha (Campo de texto); c. Botão “Login”. 2. O Ator (hemocentro) deve preencher os campos de texto com seu usuário e senha;

	<ol style="list-style-type: none"> 3. O Ator deve apertar o botão “Login”; 4. O sistema deve verificar se o usuário e senha são válidos; 5. O sistema deve apresentar a tela da página administrativa para o hemocentro contendo: <ol style="list-style-type: none"> a. Topo do sistema; b. Menu lateral; c. Mensagem “Bem-vindo(a), ao Sangue +”; d. Botão com ícone “Dados Cadastrais”; e. Botão com ícone “Ver agendamentos”; f. Botão com ícone “Gerir Formulário”; g. Botão com ícone “Gerir Calendário”. 6. O caso de uso é encerrado.
Fluxos Alternativos	<p>Fluxo alternativo 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No passo 5 do fluxo principal, caso o ator apertar o botão com ícone “Dados Cadastrais” 2. O sistema deve redirecionar o usuário para a tela com os dados do hemocentro (USC-05). <p>Fluxo alternativo 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No passo 5 do fluxo principal, caso o ator apertar o botão com ícone “Ver agendamentos” 2. O sistema deve redirecionar o usuário para a tela com os agendamentos cadastrados (USC-08). <p>Fluxo alternativo 3:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No passo 5 do fluxo principal, caso o ator apertar o botão com ícone “Gerir Calendário” 2. O sistema deve redirecionar o usuário para a tela “Gerir Calendários” com as datas de agendamento cadastradas (USC-06). <p>Fluxo alternativo 4:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No passo 5 do fluxo principal, caso o ator apertar o botão com ícone “Gerir Formulários” 2. O sistema deve redirecionar o usuário para a tela de edição do formulário com as questões cadastradas do hemocentro (USC-07).
Fluxos de Exceção	<p>Fluxo de Exceção 1:</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Na etapa 3 do fluxo principal, caso o ator não tenha preenchido os campos de usuário e senha 2. O aplicativo deve apresentar a mensagem de erro “Credenciais inválidas”; 3. O sistema deve retornar para o passo 1.
--	--

Fonte: Elaborado pelos autores

Quadro 8: Especificação de caso de uso – editar dados do hemocentro

Caso de Uso	USC-05: Editar Dados do Hemocentro
Objetivo	O objetivo deste caso de uso é permitir o hemocentro possa visualizar e editar seus dados cadastrais.
Pré-condições	O ator (hemocentro) deverá estar logado no sistema.
Condição final de sucesso	O ator (hemocentro) conseguir visualizar e editar seus dados cadastrais.
Condição final de falha	O ator não consegue acessar seus dados cadastrais ou alterar os dados.
Ator	Hemocentro
Evento	O ator deve ter apertado o botão com ícone “Dados Cadastrais” na tela inicial do sistema.
Fluxo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema deve apresentar uma tela contendo as seguintes informações: <ol style="list-style-type: none"> a. Nome preenchido com os dados do Hemocentro (Campo de texto); b. Bairro preenchido com os dados do Hemocentro (Campo de texto); c. Endereço preenchido com os dados do Hemocentro (Campo de texto); d. Cidade preenchido com os dados do Hemocentro (Campo de texto); e. CNPJ preenchido com os dados do Hemocentro (Campo de texto); f. E-mail preenchido com os dados do Hemocentro (Campo de texto); g. Telefone preenchido com os dados do Hemocentro (Campo de texto); h. Estado preenchido com os dados do Hemocentro (Campo de texto).

	<ol style="list-style-type: none"> 2. O ator (hemocentro) deve alterar os dados cadastrais ou os campos de contato; 3. O ator deve apertar o botão “Salvar Alterações”; 4. O sistema deve guardar os dados alterados; 5. O sistema deve apresentar a mensagem “Alterações salvas com sucesso!”; 6. O caso de uso é encerrado.
Fluxos de Exceção	<p>Fluxo de exceção 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No passo 3 do fluxo principal, caso o ator aperte o botão “enviar” e algum dos campos esteja vazio 2. O sistema deve apresentar a mensagem “Todos os campos são obrigatórios”; 3. Retorna ao passo 2 do fluxo principal. <p>Fluxo de exceção 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No passo 3 do fluxo principal, caso o ator aperte o botão “enviar” e o e-mail informado não seja válido 2. O sistema deve apresentar a mensagem “E-mail inválido”; 3. Retorna ao passo 2 do fluxo principal. <p>Fluxo de exceção 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No passo 3 do fluxo principal, caso o ator aperte o botão “enviar” e o telefone informado não possua um formato válido 2. O sistema deve apresentar a mensagem “Formato de telefone inválido. É necessário informar um telefone em um dos formatos válidos "(xx) xxxx-xxxx, (xx) xxxxx-xxxx”; 3. Retorna ao passo 2 do fluxo principal.

Fonte: Elaborado pelos autores

Quadro 9: Especificação de caso de uso – manter calendário

Caso de Uso	USC-06: Manter Calendário
Objetivo	O objetivo desse caso de uso é fazer a manutenção das datas e horários dos dias da doação de sangue de acordo com o calendário dos hemocentros.
Pré-condições	O ator (hemocentro) deverá estar logado no sistema.
Condição final de sucesso	O ator (hemocentro) deverá ser capaz de adicionar, editar ou deletar uma data de agendamento.

Condição final de falha	O ator (hemocentro) não é capaz de adicionar, editar ou deletar uma data de agendamento.
Ator	Hemocentro
Evento	O ator deve ter apertado o botão com ícone “Gerir Calendário” na tela inicial.
Fluxo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema deve apresentar a tela “Gerir Calendário” com as seguintes informações: <ol style="list-style-type: none"> a. Datas Cadastradas; b. Data de agendamento; c. Botão com ícone “Deletar”; d. Botão com ícone “Editar”; e. Botão “Adicionar Data”. 2. Para cadastrar uma nova data o ator deve apertar o botão “Adicionar nova data”; 3. O aplicativo deve apresentar a tela para inclusão da data; 4. O ator deve escolher uma data para o agendamento; 5. O ator deve apertar o botão “Salvar”; 6. O sistema deve salvar a data; 7. O caso de uso é encerrado.
Fluxos Alternativos	<p>Fluxo Alternativo 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No passo 1 do fluxo principal, o ator seleciona uma data e aperta o botão com “Deletar” 2. O sistema deve deletar a data e apresentar a mensagem “Data deletada com sucesso!”; 3. O ator deve apertar o botão “Continuar” para voltar ao passo 1 do fluxo principal. <p>Fluxo Alternativo 1.1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No passo 2 do fluxo alternativo 1, o ator tenta deletar uma data que possui um agendamento “liberado” ou “concluído” associado 2. O sistema deve apresentar a mensagem “Essa data possui agendamento cadastrados, por favor cancele todos os agendamentos nesse dia para poder apagar a data!”; 3. O fluxo deve retornar ao passo 1 do fluxo principal. <p>Fluxo alternativo 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No passo 5 do fluxo principal, o ator tenta salvar uma data que já existe para aquele hemocentro

2. O sistema deve apresentar a mensagem “Data já cadastrada!”;
3. O fluxo retorna para o passo 2 do fluxo principal.

Fluxo alternativo 3

1. Caso o clique no botão com ícone “Editar” ao lado da data
2. O sistema deve carregar uma página contendo:
 - a. Horário cadastrados;
 - b. Botão com ícone “Deletar”;
 - c. Botão “Adicionar novo Horário”.
3. O ator deve clicar no botão “Adicionar novo Horário” para cadastrar um horário dentro de uma data de agendamento;
4. O sistema deve apresentar um modal para inclusão do horário;
5. O ator deve apertar o botão “Salvar”;
6. O sistema deve apresentar a mensagem “Horário salvo com sucesso!”;
7. O caso de uso é encerrado.

Fluxo alternativo 3.1

1. No passo 5 do fluxo alternativo 2, se o ator tentar cadastrar um horário que já existe
2. O sistema deve apresentar a mensagem “Horário já cadastrado”;
3. O fluxo retorna ao passo 2 do fluxo alternativo 2.

Fluxo alternativo 3.2

1. No passo 5 do fluxo alternativo 2, se o ator tentar cadastrar um horário e já existir um horário registrado em um intervalo inferior a 15 minutos
2. O sistema deve apresentar a mensagem “Já existe horário cadastrado em um intervalo próximo menor que 15 minutos!”;
3. O fluxo retorna ao passo 2 do fluxo alternativo 2.

Fluxo alternativo 3.3

1. No passo 2 do fluxo alternativo 2, o ator clica no botão com ícone “Deletar”
2. O sistema deve apagar o horário e apresentar a mensagem “Horário deletado com sucesso!”;

	<p>3. O fluxo deve retornar para o passo 2 do fluxo alternativo 2.</p> <p>Fluxo alternativo 3.4</p> <p>1. No passo 1 do fluxo alternativo 2.3, o ator tenta apagar um horário que possui um agendamento “liberado” ou “concluído” associado</p> <p>2. O sistema deve apresentar a mensagem “Esse horário possui agendamento cadastrados, por favor cancele todos os agendamentos nesse horário para poder apagá-lo!”;</p> <p>3. O fluxo deve retornar ao passo 2 do fluxo alternativo 2.</p>
Fluxos de Exceção	<p>Fluxo de exceção 1</p> <p>1. No passo 1 do fluxo principal, caso ocorra um erro ao carregar a datas de agendamento cadastradas</p> <p>2. O sistema deverá apresentar a mensagem de erro “Ops...Ocorreu um erro ao carregar a página”.</p>

Fonte: Elaborado pelos autores

Quadro 10: Especificação de caso de uso – editar formulário

Caso de Uso	USC-07: Editar Formulário
Objetivo	O objetivo desse caso de uso é permitir o hemocentro de fazer a edição das questões e do formulário para a doação sangue.
Pré-condições	O ator (hemocentro) deverá estar logado no sistema.
Condição final de sucesso	O ator (hemocentro) deverá ser capaz de incluir, editar ou excluir uma questão para o formulário de triagem da doação.
Condição final de falha	O ator (hemocentro) não é capaz de incluir, editar ou excluir uma questão para o formulário de triagem da doação.
Ator	Hemocentro.
Evento	O ator deve ter apertado o botão com ícone “Gerir Formulário” nas telas administrativas ou acessado o menu lateral e selecionado a opção “Gerir Formulário”.
Fluxo principal	<p>1. O sistema deve apresentar a tela de “Formulários Hemocentro” com a seguintes informações:</p> <p>a. Texto: “Nesta página você encontra o Formulário Padrão, que não pode ser alterado, e o Formulário Personalizado, que pode ser editado e ajustado de acordo com as preferências do hemocentro.”;</p> <p>b. Botão “Formulário Básico de Doação”;</p> <p>c. Botão “Formulário Personalizado”.</p>

2. O ator deve apertar o botão “Formulário Personalizado”
3. O sistema deve apresentar uma nova página contendo:
 - a. Formulário Personalizado (Título);
 - b. Texto: “Aqui você pode personalizar as questões do hemocentro que deverão ser respondidas pelo doador na triagem no aplicativo”;
 - c. Botão “Adicionar questão”;
 - d. Questões:
 - i. Descrição da questão;
 - ii. Botão “Editar”;
 - iii. Botão “Apagar”.
 - e. Opções:
 - i. Descrição;
 - ii. Impedimento;
 - iii. Dias Impedidos;
 - iv. Botão “Apagar”;
 - v. Botão “Adicionar nova opção”.
4. O ator deve clicar no botão “Adicionar questão”;
5. O sistema deve apresentar um modal;
6. O ator deve preencher dentro do modal o enunciado da questão;
7. O ator deve apertar em “Salvar”;
8. O sistema deve apresentar a mensagem “Sucesso! Questão salva com sucesso”;
9. O ator deve apertar em “Continuar”;
10. O ator deve agora apertar no botão “Adicionar nova Opção” dentro da questão criada;
11. O sistema deve apresentar um modal contendo:
 - a. Descrição (Campo de texto);
 - b. Tipo de impedimento (Lista Suspensa):
 - i. Temporário;
 - ii. Nenhum;
 - iii. Definitivo.
12. O ator deve preencher a descrição e selecionar o tipo de impedimento;
13. O ator deve apertar em “Salvar”;
14. O sistema deve apresentar a mensagem “Sucesso! Questão salva com sucesso”;
15. O ator deve apertar em “Continuar”;

	<p>16. O caso de uso é encerrado.</p>
<p>Fluxos Alternativos</p>	<p>Fluxo Alternativo 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No passo 3 do fluxo principal, caso o ator apertar o botão com ícone de exclusão ao lado de uma questão 2. O sistema deve exibir a mensagem “Questão deletada com sucesso!”; 3. O ator deve apertar em “Continuar”; 4. O fluxo retorna para o passo 3 do fluxo principal.
	<p>Fluxo Alternativo 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No passo 3 do fluxo principal, caso o ator apertar o botão com ícone de edição ao lado de uma questão 2. O sistema deve exibir um modal contendo um campo de texto; 3. O ator deve fazer as alterações e clicar no botão “Salvar”; 4. O sistema deve apresentar a mensagem “Alterações salvas com sucesso!”; 5. O fluxo retorna para o passo 3 do fluxo principal.
	<p>Fluxo Alternativo 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No passo 3 do fluxo principal, caso o ator apertar o botão com ícone de exclusão ao lado de uma opção 2. O sistema deve apresentar a mensagem “Sucesso! Opção deletada com sucesso!”; 3. O fluxo retorna para o passo 3 do fluxo principal.
	<p>Fluxo Alternativo 4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No passo 12 do fluxo principal, caso o ator selecione o tipo de impedimento “Temporário” 2. O sistema deve apresentar um novo campo de texto “Dias impedidos”; 3. O ator deve preencher com a quantidade de dias do impedimento; 4. O fluxo continua no passo 13 do fluxo principal.

Fluxos de Exceção	<p>Fluxo de Exceção 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No passo 1 do fluxo principal, caso ocorra um erro ao carregar as questões. 2. O sistema deverá apresentar a mensagem de erro “Ops...Ocorreu um erro ao carregar a página;”.
	<p>Fluxo de Exceção 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No passo 7 do fluxo principal, caso o ator aperte o botão “Salvar” sem preencher uma descrição. 2. O sistema deve apresentar a mensagem de erro “Por favor informe uma descrição”
	<p>Fluxo de Exceção 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. o passo 13 do fluxo principal, caso o ator clique no botão 'Salvar' sem preencher uma descrição ou selecionar o tipo de impedimento para a opção 2. O sistema deve apresentar uma mensagem de erro.

Fonte: Elaborado pelos autores

Quadro 11: Especificação de caso de uso – editar agendamentos

Caso de Uso	USC-08: Editar Agendamentos
Objetivo	O objetivo deste caso de uso é permitir ao ator (Hemocentro) alterar o status de um agendamento.
Pré-condições	O ator (hemocentro) deverá estar logado no sistema
Condição final de sucesso	O hemocentro é capaz de alterar o status de uma para “Concluída” ou “Cancelada”
Condição final de falha	O hemocentro não é capaz de alterar o status de um agendamento
Ator	Hemocentro
Evento	O ator deve ter apertado o botão com ícone “Ver Agendamentos” na tela administrativa ou acessado o menu lateral e escolhido a opção “Ver Agendamentos”
Fluxo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema deve apresentar uma tela com as seguintes informações: <ol style="list-style-type: none"> a. Agendamento: <ol style="list-style-type: none"> i. Nome do doador; ii. Data do agendamento; iii. Status da doação; iv. Tipo de impedimento;

	<p style="text-align: center;">v. <i>Id</i> do agendamento.</p> <p style="text-align: center;">b. Botão com ícone de edição.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. O ator deve clicar no botão com ícone de edição em agendamento com status “liberado”; 3. O sistema deve carregar uma nova página com os detalhes do agendamento contendo: <ol style="list-style-type: none"> a. <i>Id</i> do agendamento; b. Nome completo do doador; c. Data do agendamento; d. Horário; e. Status da doação; f. Impedimento; g. E-mail do Doador; h. Botão “Confirmar”; i. Botão “Cancelar”. 4. O ator deve apertar no botão “Confirmar” para concluir o agendamento; 5. O sistema deve apresentar a mensagem “Agendamento finalizado com sucesso”; 6. O ator deve apertar em “Continuar”; 7. O caso de uso é encerrado.
Fluxos Alternativos	<p>Fluxo Alternativo 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No passo 1 do fluxo principal, caso o agendamento esteja com o status “Cancelado” ou status “Bloqueado” devido a um impedimento temporário ou definitivo 2. O sistema deve mostrar um botão com ícone de “visualização” no lugar de “edição”; 3. O ator apenas poderá visualizar os agendamentos bloqueados e/ou cancelados. <p>Fluxo Alternativo 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No passo 4 do fluxo principal, caso o ator apertar no botão “Cancelar”. 2. O sistema deve apresentar a mensagem “Agendamento cancelado com sucesso” 3. O ator deve apertar em “Continuar”; 4. Caso de uso é encerrado.
Fluxos de Exceção	Fluxo de Exceção 1

	<ol style="list-style-type: none">1. No passo 1 do fluxo principal, caso ocorra um erro ao carregar os agendamentos2. O sistema deverá apresentar a mensagem de erro "Ops...Ocorreu um erro ao carregar a página".
--	---

Fonte: Elaborado pelos autores

APÊNDICE B – Pesquisa de viabilidade

Com o objetivo de verificar a viabilidade deste trabalho, foram aplicados dois questionários: um voltado para profissionais da área da saúde e outro para o público geral.

O questionário destinado aos profissionais da saúde teve como objetivo validar a viabilidade e aceitação da plataforma *web* administrativa voltada para os hemocentros. Para isso, foram realizadas perguntas para definir o perfil do profissional, conforme apresentado na figura abaixo. Vale ressaltar que, ao marcar a opção "Não sou da área da saúde", o formulário era finalizado.

Figura 43: Primeira parte do questionário para profissionais da saúde

1. Qual sua faixa etária? * [?]

- Menor de 16 anos
- 16 a 17 anos
- 18 a 25 anos
- 26 a 35 anos
- 36 a 45 anos
- 46 a 59 anos
- Maior de 60 anos

2. Qual seu gênero? * [?]

- Feminino
- Masculino
- Pessoa não binária
- Prefiro não informar

3. De qual cidade você é? * [?]

- Indaiatuba, SP
- Sorocaba, SP
- Campinas, SP
- São Paulo, SP
- Outra

4. Você é profissional da área da saúde? * [?]

- Sou profissional da saúde, atuo diretamente com pacientes e procedimentos médicos.
- Sou profissional da saúde, mas atuo em áreas administrativas ou de gestão.
- Trabalho em uma instituição de saúde, mas não sou profissional da saúde.
- Não sou da área da saúde

Fonte: Elaborado pelos autores

Depois disso, foram feitas cinco perguntas para validar a aceitação geral da plataforma e foi disponibilizado um campo aberto para sugestões.

Figura 44: Segunda parte do questionário para profissionais da saúde

5. O sistema proposto integra uma plataforma web para hemocentros com um aplicativo móvel para doadores de sangue. Você considera que essa integração facilitaria o processo de doação de sangue? *
- Sim
- Não
- Não sei responder
6. Você considera útil a funcionalidade de edição e visualização de dados cadastrais, como nome da instituição, telefone e e-mail para a plataforma de gerenciamento de doações de sangue? *
- Sim
- Não
- Não sei responder
7. A funcionalidade "Gerir Formulário" permite personalizar as perguntas que o doador deverá responder antes do agendamento, com os critérios de impedimento temporário/definitivo ou sem impedimentos. Você considera essa funcionalidade útil para o processo de doação? *
- Sim
- Não
- Não sei responder
8. O gerenciamento de disponibilidade de dias e horários para doação, por meio da funcionalidade "Gerir Calendário", facilitaria o controle dos agendamentos? *
- Sim
- Não
- Não sei responder
9. Por favor, compartilhe aqui comentários adicionais ou sugestões para de melhorias para o sistema:

Insira sua resposta

Fonte: Elaborado pelos autores

Já o questionário enviado ao público geral visava avaliar a aceitação e viabilidade do aplicativo *mobile*, além de mapear o perfil dos possíveis usuários, identificando se são doadores de sangue e qual o seu nível de conhecimento sobre o processo de doação.

Figura 45: Primeira parte do questionário para o público geral

1. Qual sua faixa etária?
*

Menor de 16 anos

16 a 17 anos

18 a 25 anos

26 a 35 anos

36 a 45 anos

46 a 59 anos

Maior de 60 anos

2. Qual seu gênero?
*

Feminino

Masculino

Pessoa não binária

Prefiro não informar

3. De qual cidade você é?
*

Indaiatuba, SP

Sorocaba, SP

Campinas, SP

São Paulo, SP

Outra

4. Você está apto para doar sangue?
*

Sim

Não

Não sei

5. Você já doou sangue alguma vez?
*

Sim

Não

Fonte: Elaborado pelos autores

Para os doadores de sangue, foi questionado o número de doações realizadas, o local e o método utilizado, além de se fizeram agendamento prévio.

Figura 46: Parte do questionário para os doadores de sangue

6. Qual seu tipo sanguíneo?
*

A+

A-

B+

B-

AB+

AB-

O+

O-

Não sei informar

7. Quantas vezes já doou sangue?
*

Uma vez

Duas a quatro vezes

Quatro a dez vezes

Mais de onze vezes

8. Em qual hemocentro, centro de coleta ou similar você realizou suas doações de sangue?
*

Insira sua resposta

9. Como você realizou seu agendamento?
*

Site

Aplicativo para celular

Telefone

Mensagem

Presencialmente

Não agendei, apenas compareci no posto de doação

Fonte: Elaborado pelos autores

Aos não doadores, foi perguntado se têm interesse em doar e se sabem como se tornar doadores.

Figura 47: Parte do questionário para os não doadores de sangue

6. Qual seu tipo sanguíneo?
*

A+

A-

B+

B-

AB+

AB-

O+

O-

Não sei informar

7. Você tem interesse em doar sangue?
*

Sim

Não

8. Você sabe como pode se tornar um doador?
*

Sim

Não

Fonte: Elaborado pelos autores

Para os que não podem doar, foi questionado o motivo que os torna inapto e o formulário era finalizado.

Figura 48: Parte do questionário para aqueles que não podem doar sangue

5. Qual seu tipo sanguíneo?
*

A+

A-

B+

B-

AB+

AB-

O+

O-

Não sei informar

6. Por que você não está apto para doar sangue?
*

Sou diabético e faço uso de insulina ou tenho problemas vasculares

Já contraí malária

Sofro de mal de Parkinson

Passei por transplante de órgãos ou medula

Já fui diagnosticado com câncer

Prefiro não informar

Outra

Fonte: Elaborado pelos autores

Por fim, a última parte do questionário buscou verificar o interesse das pessoas em utilizar um aplicativo para doação de sangue.

Figura 49: Última parte do questionário para público geral

9. Você usaria um aplicativo para agendar uma doação de sangue?
*

Sim

Não

Talvez

10. Qual é a probabilidade de você utilizar um aplicativo para agendar uma doação de sangue?
*

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Nada provável Extremamente provável

11. Caso tenha feito o agendamento da doação de sangue online, gostaria de receber notificações via e-mail ou mensagem (WhatsApp/SMS) referentes ao seu agendamento?
*

Sim

Depende da quantidade de notificações

Não

Indiferente

Fonte: Elaborado pelos autores