



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA EM SAÚDE

Renata Savian Colvero de Oliveira

ReCora[®]:
Uma proposta de Tecnologia Persuasiva móvel para pós-operatório de
procedimentos cardíacos

Florianópolis
2023

ReCora®:
**Uma proposta de Tecnologia Persuasiva móvel para pós-operatório de
procedimentos cardíacos**

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido ao Programa de Pós-Graduação
em Informática em Saúde da Universidade
Federal de Santa Catarina para a obtenção
do título de Mestre em Informática em
Saúde.

Orientadora: Profa. Grace Teresinha
Marcon Dal Sasso, Dra.

Florianópolis

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Oliveira, Renata Savian Colvero de
ReCora@: Uma proposta de Tecnologia Persuasiva móvel
para pós-operatório de procedimentos cardíacos / Renata
Savian Colvero de Oliveira ; orientadora, Grace Teresinha
Marcon Dal Sasso, 2023.
110 p.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade
Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde,
Programa de Pós-Graduação em Informática em Saúde,
Florianópolis, 2023.

Inclui referências.

1. Informática em Saúde. 2. Doenças Cardiovasculares. 3.
Design de Sistemas Persuasivos. 4. Estudo de Usabilidade.
5. Aplicativos Móveis. I. Dal Sasso, Grace Teresinha Marcon
. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de
Pós-Graduação em Informática em Saúde. III. Título.

Renata Savian Colvero de Oliveira

ReCora[®] :

Uma proposta de Tecnologia Persuasiva móvel para pós-operatório de procedimentos cardíacos

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Profa. Alexandre Gonçalves Silva, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Sriram Iyengar, PhD.
University of Arizona

Profa. Grace Teresinha Marcon Dal Sasso, Dra., Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado aprovado para obtenção do título de mestre em Informática em Saúde pelo Programa de Pós Graduação em Informática em Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina.

Profa. Grace Teresinha Marcon Dal Sasso, Dra.
Orientadora

Profa. Sayonara de Fátima Faria Barbosa,
Dra.

Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Informática em Saúde

Florianópolis, 2023

AGRADECIMENTOS

Chegando ao término deste significativo ciclo de conclusão do meu mestrado, sinto-me imensamente grata e feliz por ter perseverado em busca dos meus sonhos. Com o término do meu primeiro curso de mestrado em Saúde Coletiva, também pela Universidade Federal de Santa Catarina, senti que deveria continuar aprofundando meus conhecimentos para no futuro atingir o tão almejado doutorado pleno fora do Brasil. Dessa maneira, contrariando o rumo usual, decidi ingressar no mestrado em Informática em Saúde, uma escolha que mudou minha vida e proporcionou uma das maiores felicidades que já experimentei. Para isso, tive ajuda de pessoas muito importantes que agradeço a seguir.

Agradeço a Deus, Jesus e sua Mãe por me fortalecerem e manterem minha fé durante os desafios enfrentados ao longo desses 13 meses.

Sou imensamente grata ao meu marido, Carlos Alexandre Fernandes, por seu apoio incondicional, compreensão e amor, que foram essenciais para que eu me dedicasse integralmente ao mestrado. Meu cachorro e filho Manson, meu anjo, também merece agradecimento por ser meu fiel companheiro e sempre trazer alegria ao meu dia.

Aos meus pais, expresso minha profunda gratidão por seu apoio, que me permitiu concentrar-me nos estudos. Seu suporte foi essencial para minha jornada acadêmica e para onde estou hoje.

Expresso minha sincera gratidão à minha orientadora, Grace T M Dal Sasso, por todo o incentivo, palavras de força e apoio ao longo desta jornada. Agradeço especialmente pela sua paciência e pela confiança depositada em mim. Tenho imensa admiração pela sua dedicação à pesquisa e espero poder continuar colaborando com você no futuro.

Ao professor Sriram Iyengar, agradeço por acreditar em meu potencial desde o primeiro encontro e por seu constante estímulo a perseguir meu sonho. Sua parceria e incentivo para participar do congresso internacional em Eindhoven foram inestimáveis.

Agradeço ao meu irmão Guilherme e à minha irmã Rafaela por compreenderem minha ausência e por confiarem em meus objetivos de vida.

Meus sinceros agradecimentos aos meus amigos e colegas de mestrado por acreditarem em mim, compreenderem minha ausência e me apoiarem. Além disso, expresso meu profundo agradecimento à Paula Marien Albrecht Lopes, por sua

constante disposição em me auxiliar e esclarecer minhas dúvidas durante a fase final de construção do aplicativo. Também gostaria de agradecer ao bolsista de Iniciação Científica, Alberto Prestes Pereira, por sua valiosa contribuição na construção dos Bancos de Dados do Aplicativo e nos ajustes finais antes de disponibilizá-lo aos participantes.

Às professoras Gabriela Marcellino de Melo Lanzoni, Sayonara de Fatima Faria Barbosa, Daniela Couto Carvalho Barra e Ana Graziela Alvarez, expresse minha gratidão pelos ensinamentos, palavras de apoio e incentivo. Agradeço ao professor Alexandre Gonçalves Silva pelas valiosas aulas e ensinamentos, e ao professor Marcelo Daniel Berejuck pelo incentivo, dicas, ideias e sugestões para o meu trabalho final de conclusão de curso, além da amizade que desenvolvemos.

Sou grata à minha psicóloga, Virgínia Fernandes, por seu trabalho, acompanhamento semanal, escuta atenta e compreensão.

À Universidade Federal de Santa Catarina, uma instituição pública de excelência, e ao Programa de Pós-Graduação em Informática em Saúde, expresse meu agradecimento por todo o conhecimento transmitido pelos docentes.

“Embora eu caminhe por um vale tenebroso,
nenhum mal temerei, pois junto a mim estás”

Salmo 23, Bíblia Sagrada

RESUMO

A carga global de doenças cardiovasculares (DCV) é um problema mundial de saúde pública, visto que compreende uma das principais causas de morte no mundo. Em 2019, estima-se que 18,6 milhões de pessoas morreram de DCV, o equivalente a um aumento de 17,1% em relação a 2010. Uma parcela dos indivíduos que sofre um evento cardiovascular necessitará de algum tipo de procedimento cardiovascular, seja a inserção de marca-passo ou cardioversor implantável, desfibrilador, reparo de aneurisma ou substituição de válvula cardíaca. Nesse caso, é necessário evitar complicações pós-operatórias do paciente, como fibrilação atrial, insuficiência renal, reoperação por sangramento, acidente vascular cerebral e pneumonia. Atualmente existem evidências de que a tecnologia digital pode contribuir positivamente nas DCV, atuando no colesterol total, atividade física, dieta saudável e adesão à medicação. Para isso, a saúde móvel (mHealth) é uma aliada que pode proporcionar o autogerenciamento das DCV, como recomendações médicas, consultas médicas, lembretes e notificações para monitoramento de doenças. O principal objetivo desta pesquisa foi desenvolver um aplicativo móvel de apoio à saúde para o pós-operatório de procedimentos cardíacos e avaliar sua usabilidade com base na experiência do usuário, na aparência visual e na interação com o produto. Constituiu-se de uma pesquisa tecnológica, inovadora e de natureza quantitativa. O design do aplicativo móvel seguiu os princípios do *Design Science Research Methodology* (DSRM) e o Design de Sistemas Persuasivos (PSD), que compreende na definição clara da tarefa principal, a interação do usuário por meio do diálogo, a importância da credibilidade do sistema e o suporte social fornecido, objetivando a mudança de comportamento dos usuários. A amostra foi não probabilística por conveniência e aplicou-se a escala de usabilidade *System Usability Scale* (SUS*) com médicos, enfermeiros e indivíduos da área da tecnologia da informação. A amostra compreendeu 18 participantes sendo 55,6% do sexo feminino. A mediana da pontuação final da escala SUS foi de 95 (IQ 90;97,5); valor mínimo de 62,5 e máximo de 100. A pontuação indicou uma classificação global do aplicativo pelos participantes como “Melhor Imaginável”. Além disso, o nível com a maior prevalência (83,3% m=15) das avaliações também foi atribuído à classificação “Melhor imaginável”. Por fim, o aplicativo móvel relacionado à saúde e pautado nos princípios do PSD, apresentou alta usabilidade e aceitação pelos usuários. Em um futuro, espera-se

que trabalhos futuros sejam conduzidos, incluindo testes de usabilidade com pacientes e ensaios clínicos para investigar os benefícios do aplicativo na redução de complicações pós-operatórias e no aprimoramento dos resultados de saúde. Isso contribuirá para consolidar o aplicativo como uma solução abrangente e eficaz para pacientes e profissionais de saúde.

Palavras-chave: Doenças Cardiovasculares; Design de Sistemas Persuasivos; Estudo de Usabilidade; Aplicativos Móveis.

ABSTRACT

The global burden of cardiovascular diseases (CVD) is a worldwide public health problem, as it constitutes one of the leading causes of death globally. In 2019, it was estimated that 18.6 million people died from CVD, representing a 17.1% increase compared to 2010. Some individuals who experience a cardiovascular event will require some form of cardiovascular procedure, such as a pacemaker or implantable cardioverter-defibrillator insertion, aneurysm repair, or heart valve replacement. In this case, it is necessary to prevent postoperative complications in patients, such as atrial fibrillation, renal insufficiency, reoperation due to bleeding, stroke, and pneumonia. There is evidence that digital technology can positively contribute to CVD by addressing total cholesterol, physical activity, healthy diet, and medication adherence. Mobile health (mHealth) is an ally in the self-management of CVD, providing medical recommendations, virtual consultations, reminders, and disease monitoring notifications. The main objective of this research was to develop a mobile health application to support postoperative care for cardiac procedures and evaluate its usability based on user experience, visual appearance, and interaction with the product. The study constituted technological, innovative, and quantitative research. The design of the mobile application followed the principles of Design Science Research Methodology (DSRM) and Persuasive Systems Design (PSD), which encompass a clear definition of the main task, user interaction through dialogue, system credibility, and social support, aiming to change user behavior. The sample was non-probabilistic convenience sampling, and the System Usability Scale (SUS*) was applied to medical doctors, nurses, and individuals in the information technology field to assess usability. The sample comprised 18 participants, of whom 55.6% were female. The median final SUS score was 95 (IQR 90-97.5), with a minimum of 62.5 and a maximum of 100. The score indicated participants' overall classification of the application as "Best Imaginable." The highest prevalence level (83.3%, n=15) of ratings was also attributed to the "Best Imaginable" classification. Finally, the mobile application related to health and based on PSD principles presented high usability and user acceptance. Future work is expected to be conducted, including usability testing with patients and clinical trials to investigate the application's benefits in reducing postoperative complications and improving health outcomes. This will help consolidate the application as a comprehensive and effective solution for patients and healthcare professionals.

Keywords: Cardiovascular Diseases; Persuasive Systems Design; Usability Study; Mobile Applications.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Taxas globais de mortalidade dessa causa por 100,00 em 2019 e ambos os sexos.....	22
Figura 2. Óbitos por doenças cardiovasculares em ambos os sexos, 2019: por país (taxas por 100.000 habitantes).....	23
Figura 3. Frequência mensal de internações por IAM no ano de 2021, Santa Catarina, Brasil.....	25
Figura 4. Frequência mensal de internações por IAM no ano de 2022, Santa Catarina, Brasil.....	26
Figura 5. Número de Cirurgias do Aparelho Circulatorio realizadas, por AIH aprovada, de 2018 a 2022 em Santa Catarina, Sul do Brasil.....	28
Figura 6. Fluxograma PRISMA de seleção dos artigos do estudo.....	41
Figura 7. Modelo de Comportamento de Fogg e seus três fatores: motivação, habilidade e gatilhos.....	48
Figura 8. Fases do <i>The Design Science Research Methodology</i> (DSRM).....	51
Figura 9. Modelo de Fluxo do Aplicativo de suporte digital em saúde para pós-operatório de cirurgia cardíaca a ser desenvolvido.....	54
Figura 10. Wireframe do aplicativo (tela inicial).....	56
Figura 11. Wireframe do aplicativo (telas: estatísticas, mural de mensagens e qualidade de vida).....	57
Figura 12. Wireframe do aplicativo (telas: sobre nós e configurações).....	58
Figura 13. Mockups da versão 0.1 do Modelo Alfa do Aplicativo.....	60
Figura 14. Mockup com o nome e logotipo da versão 0.2 do Modelo Alfa.....	61
Figura 15. Mockups com as telas iniciais "Política de Privacidade", "Inscrição" e "Login".....	62
Figura 16. Mockups com a primeira tela visualizada pelos profissionais ("Home"), "Geral" e "Qualidade de vida".....	63
Figura 17. Mockups com as "Referências", "Sobre os autores" e "Equipe Idealizadora".....	63
Figura 18. Mockup do "Podcast com Especialistas" e o printscreen do vídeo hospedado no YouTube (https://youtu.be/X-2H85VYueo).....	64
Figura 19. Mockups com os "Vídeos Explicativos" e o "Life's Essential 8".....	64

Figura 20. Mockups com a "Recuperação em casa".....	65
Figura 21. Mockups com a "Escala de Depressão".....	66
Figura 22. Mockups com a "Escala de Humor".....	66
Figura 23. Mockups com a "Escala de Dor".....	67
Figura 24. Telas iniciais e Telas de Qualidade de Vida.....	72
Figura 25. Telas "home", opções ao paciente de Revascularização Cardíaca.....	73
Figura 26. Telas "home", listagem de pacientes de Revascularização Cardíaca, consulta do perfil de cada paciente.....	75
Figura 27. Grafos de Dependências de tarefas no aplicativo ReCora®.....	76
Figura 28. Folder de Divulgação e Incentivo à participação.....	77
Figura 29. Folder de Incentivo à participação da Segunda Etapa.....	78

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Bases bibliográficas eletrônicas, estratégias de busca e referências obtidas em novembro de 2022.....	37
Quadro 2. Resultado da Revisão de Escopo apresentando os aplicativos de pós-operatório em cirurgia cardíaca já existentes.....	42
Quadro 3. Recursos de Software persuasivos do PSD e sua apresentação do aplicativo ReCora [®]	52
Quadro 4. Questionário <i>System Usability Scale</i> traduzido para o português.....	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Distribuição de frequência e porcentagem quanto à caracterização dos sujeitos segundo dados sociodemográficos.....	79
Tabela 2. Classificação global do SUS conforme Pontuação final de cada participante.....	80
Tabela 3. Respostas obtidas à pergunta não obrigatória “Você possui alguma sugestão de melhoria do aplicativo?”.....	83
Tabela 4. Respostas obtidas à pergunta não obrigatória “Quais foram suas maiores dificuldades ao utilizar o aplicativo?”.....	85

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribuição quanto à frequência (n) e porcentagem (%) da classificação global obtida pelo questionário SUS.....	82
Gráfico 2. Número de visitas em relação às telas do aplicativo ReCora®.....	86

SUMÁRIO

1. Introdução.....	19
1.1 Objetivos.....	20
1.1.1 Objetivo Geral.....	20
1.1.2 Objetivos Específicos.....	20
2. Referencial Teórico.....	21
2.1 Doenças Cardiovasculares: Definição e Epidemiologia.....	21
2.2 Adesão às Medicações.....	28
2.3 Complicações após Cirurgia Cardiovascular.....	30
2.4 O papel das intervenções de tecnologia digital na prevenção/gerenciamento de DCV.....	31
2.5 Aplicativos móveis (mHealth) e DCVs.....	34
2.6 Aplicativos móveis (mHealth) relacionados à Cirurgia Cardiovascular.....	37
2.7 Tecnologia Persuasiva.....	47
3. Método.....	50
3.1 Natureza e Tipo de Estudo	50
3.1.1 The Design Science Research Methodology (DSRM) e Persuasive Systems Design (PSD).....	50
3.2 Design da Interface do Usuário (UI design).....	55
3.2.1 Protótipos.....	58
3.2.1.1 Versão 0.1 do Modelo Alfa.....	58
3.2.1.2 Versão 0.2 do Modelo Alfa.....	60
3.3 População e Amostra.....	67
3.3.1 Critérios de Inclusão e Exclusão dos participantes.....	67
3.4 Coleta e Organização dos dados.....	68
3.4.1 Instrumentos de Coleta de Dados.....	68
3.4.2 <i>System Usability Scale</i>	68
3.5 Variáveis.....	69
3.5.1 Variável Primária ou de Desfecho.....	69
3.6 Procedimentos Estatísticos.....	70

4. Considerações Éticas.....	70
5 Resultados.....	71
5.1 Piloto do Aplicativo: Resultados.....	71
5.1.1 Exemplos de telas comuns aos Pacientes e Profissionais de Saúde.....	71
5.1.2 Exemplos de telas dos Pacientes.....	72
5.1.3 Exemplos de telas dos Profissionais de Saúde.....	74
5.2 Grafo de Dependência de tarefas.....	76
5.3 Primeira Etapa.....	77
5.4 Segunda Etapa.....	77
5.5 Terceira Etapa: Análise dos Resultados.....	78
5.5.1 Caracterização dos Sujeitos.....	78
5.5.2 Avaliação dos Critérios de Usabilidade.....	80
5.5.3 Descrição das Questões Dissertativas não obrigatórias.....	82
5.5.4 Acesso às telas do aplicativo.....	86
6. Discussão.....	87
7. Conclusão.....	91
8. Referências Bibliográficas.....	93
ANEXO 1- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e Termo de Consentimento	102
ANEXO 2 - Linhas de Comando do Software Estatístico Stata 14.0 [®]	106

1. INTRODUÇÃO

A carga global de DCV constitui um problema mundial de saúde pública, visto que esta é considerada a principal causa de morte globalmente. Em 2019, estima-se que 18,6 milhões de pessoas morreram por DCV, o que equivale a um aumento de 17,1% em relação a 2010 (VIRANI et al., 2021). Na Região das Américas, as DCV são responsáveis por 36,4 milhões de anos de vida perdidos por mortes prematuras, 40,8 milhões de anos de vida ajustados por incapacidade a cada ano e 4,5 milhões de anos vividos com deficiência. Além disso, os mais afetados são os países de baixa e média renda (PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, 2021). O Brasil segue as mesmas estatísticas globais, visto que 30% das mortes resultam de DCV. Entre elas, a Doença Arterial Coronariana (DAC) foi a principal causa de morte no país, seguida pelo Acidente Vascular Cerebral (AVC) em 1990 e 2019 (OLIVEIRA et al., 2022).

Uma parte dos indivíduos que passam por um evento cardiovascular irá necessitar de algum procedimento cardiovascular, como inserção de marca-passo ou cardioversor desfibrilador implantável e correção de aneurisma (AMERICAN SOCIETY OF ANESTHESIOLOGISTS, 2023) e é essencial que as complicações pós-operatórias sejam evitadas, como fibrilação atrial, insuficiência renal, reoperação por sangramento, acidente vascular cerebral e pneumonia (PAHWA et al., 2021).

Existem evidências de que a tecnologia digital pode contribuir positivamente para a DCV, como no colesterol total, lipoproteína de alta densidade, lipoproteína de baixa densidade, atividade física, dieta saudável e adesão a medicamentos, como demonstrado em uma meta-análise recente de ensaios controlados randomizados (AKINOSUN et al., 2021). Para isso, *mHealth* é uma aliada que pode fornecer autogestão da DCV com recomendações médicas, consultas médicas, lembretes e notificações para monitoramento de doenças, por exemplo (CRUZ-RAMOS et al., 2022).

Dessa maneira, o objetivo deste estudo foi desenvolver um protótipo de aplicativo de suporte digital em saúde para pós-operatório de procedimentos cardíacos e avaliar seus critérios de usabilidade a partir da experiência do usuário, da aparência visual e da interação com o produto.

O desenvolvimento deste TCC se justifica devido à alta carga global de mortalidade causada por DCV, aumento do número de portadores de DAC no Brasil entre os anos de 1990 e 2019 (OLIVEIRA et al., 2022) e à relevância clínica, pois pretende ajudar as pessoas a serem protagonistas de sua própria saúde, empoderando o usuário.

Além disso, este estudo proporciona uma solução para ajudar as pessoas no pós-operatório de cirurgia cardíaca a melhorar sua adesão aos medicamentos, inclusive com apoio social; fornecer um canal de comunicação direta com os médicos e enfermeiros, bem como melhorar o monitoramento do usuário, já que seu histórico médico pode ser acessado por este aplicativo.

A maioria dos aplicativos oferecidos atualmente fornece suporte principalmente no tratamento do paciente. Até o momento, há falta de produções científicas que abordam o uso da tecnologia persuasiva no pós-operatório de procedimentos cardíacos. Desta forma, buscou-se uma tentativa de preencher essa lacuna de conhecimento.

Por fim, este trabalho pretende responder a seguinte pergunta de pesquisa: Qual o resultado de um protótipo de aplicativo móvel de saúde para suporte digital aos pacientes de pós-operatório de procedimentos cardíacos do ponto de vista profissional?

1.1. OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um protótipo de aplicativo de suporte digital em saúde, ReCora[®], para pós-operatório de procedimentos cardíacos e avaliar seus critérios de usabilidade a partir da experiência do usuário.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Estruturar o protótipo do aplicativo de acordo com os critérios de design de interface e experiência do usuário (UI/UX);
- 2) Projetar o aplicativo considerando os fundamentos do *The Design Science Research Methodology* (DSRM) e *Persuasive Systems Design* (PSD);
- 3) Organizar o conteúdo e as ferramentas interativas do aplicativo na plataforma Adalo[®];
- 4) Aplicar a escala de usabilidade e analisar a experiência do usuário.

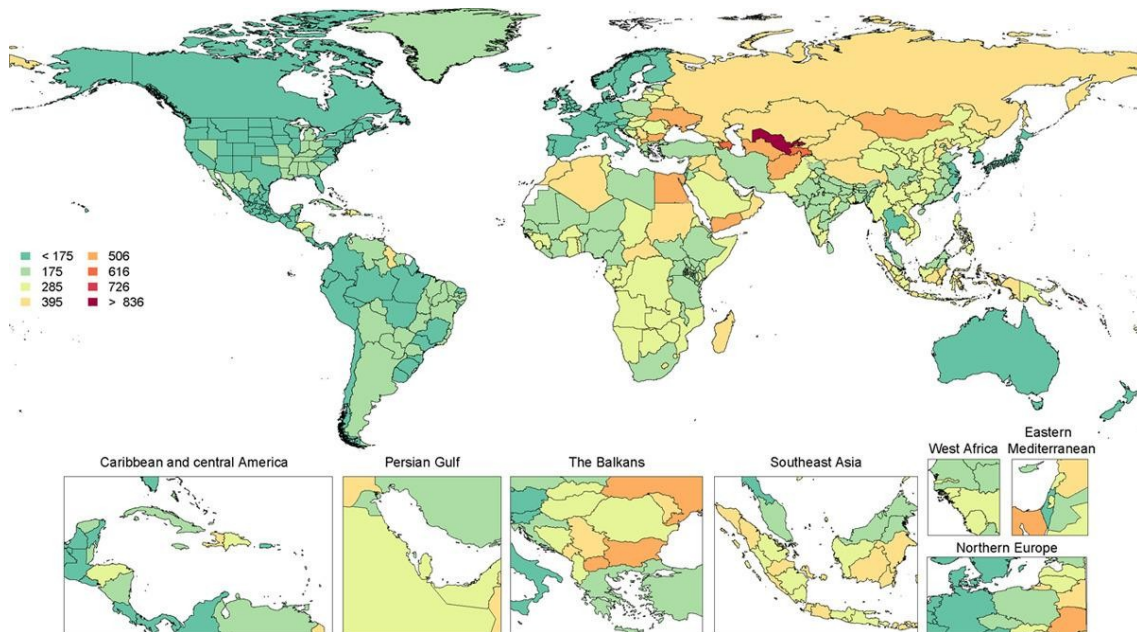
2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Doenças cardiovasculares: Definição e Epidemiologia

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), as DCV são um grupo de distúrbios do coração e de vasos sanguíneos que incluem: doença cardíaca coronariana, doença cerebrovascular, doença arterial periférica, doença cardíaca reumática, doença cardíaca congênita e trombose venosa profunda e embolia pulmonar (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021). As principais doenças são conhecidas como doença isquêmica do coração, ou infarto agudo do miocárdio (IAM) e os Acidentes Vasculares Cerebrais (AVC). As razões comuns para a precipitação destas doenças são os depósitos gordurosos nas paredes internas dos vasos sanguíneos e o sangramento de um vaso sanguíneo no cérebro, por exemplo (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021).

Isso constitui um problema mundial de saúde pública, visto que a DCV é considerada a principal causa de morte globalmente. Em 2019, estima-se que 18,6 milhões de pessoas morreram por DCV, o que equivale a um aumento de 17,1% em relação a 2010 (VIRANI et al., 2021). Entre as diferentes regiões do mundo, a mortalidade por DCV varia muito. De acordo com o *Global Burden of Disease* (GBD) de 2019, as maiores taxas de mortalidade concentraram-se na Europa Oriental e Ásia Central, como mostra a Figura 1 (GLOBAL BURDEN OF DISEASE, 2019).

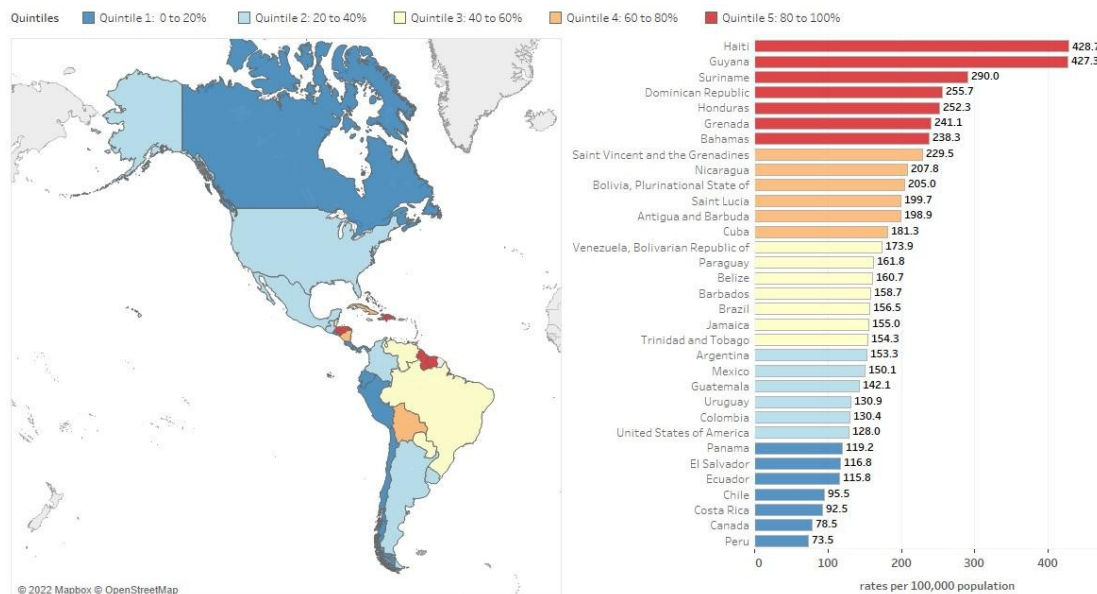
Figura 1. Taxas globais de mortalidade por DCV por 100,00 em 2019 e ambos os sexos.



Fonte: Global Burden of Disease Study 2019, Institute for Health Metrics and Evaluation, University of Washington (GLOBAL BURDEN OF DISEASE, 2020)

Na Região das Américas, as DCV são responsáveis por 36,4 milhões de anos de vida perdidos (YLLs) por mortes prematuras, 40,8 milhões de anos de vida ajustados por incapacidade (DALYs) a cada ano e 4,5 milhões de anos vividos com deficiência (YLDs) (PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, 2021). Os mais afetados são os países de baixa e média renda, como Haiti, Guiana, Suriname, República dominical, Honduras, Granada e Bahamas (Figura 2).

Figura 2. Óbitos por doenças cardiovasculares em ambos os sexos, 2019: por país (taxas por 100.000 habitantes)



Fonte: Pan American Health Organization. 2021. ENLACE data portal.

Nos Estados Unidos da América (EUA), dados da *Nation Health Interview Survey* de 2018 mostraram a prevalência ajustada por idade de todos os tipos de doenças cardíacas (doença cardíaca coronariana, angina, ataque cardíaco, ou qualquer outra condição cardíaca ou doença) foi de 11,2% (DP 0,22) na população em geral e 11,5% na raça branca (DP 0,24). Esta porcentagem foi maior entre o sexo masculino (12,6% DP 0,31) e idade de 75 anos ou mais (37,3% DP 1,09) (CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2018). No mesmo país, os custos diretos e indiretos estimados por esta causa, de 2016 a 2017 foram de US\$ 363,4 bilhões, que poderiam ser investidos em prevenção (VIRANI et al., 2021).

Na mesma direção, as DCV foram as principais causas de mortes no Brasil em 2019 e o IAM foi a principal causa em todos os estados brasileiros, com exceção do Amazonas, na região Norte. Em relação aos YLLs, foram perdidos 8.130.233 anos de vida devido à mortalidade por DCV no mesmo ano. Esse número foi maior entre as pessoas de 50 a 60 anos em comparação com outras faixas etárias. No período de 2008 a 2019, foram realizados um total de 8.743.403 procedimentos cardiovasculares clínicos e cirúrgicos, custeados pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Dentre esses procedimentos, mais de 7 bilhões foram relacionados a intervenções clínicas, sendo a insuficiência cardíaca responsável por 41,3% (3.085.359) das internações (OLIVEIRA et al., 2022).

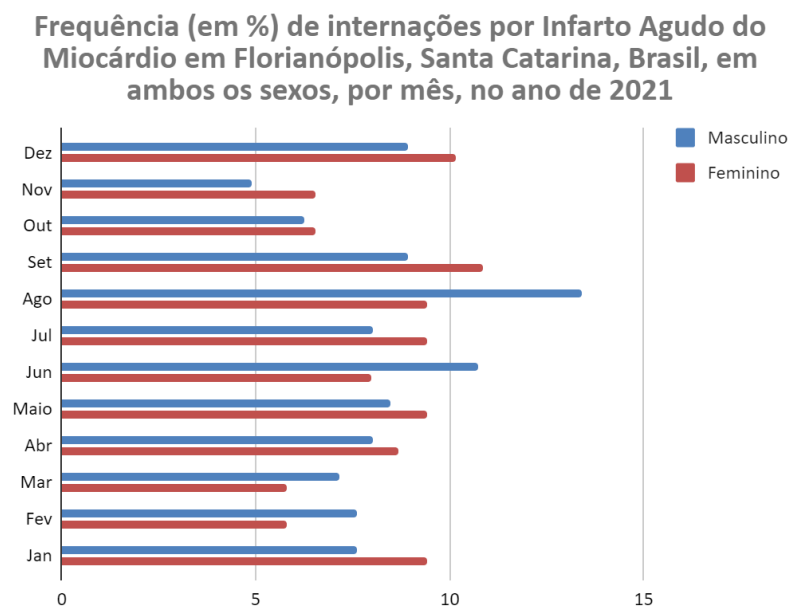
A DAC é um tipo de DCV causada pelo acúmulo de placas nas paredes das artérias que fornecem sangue ao músculo cardíaco e outras partes do corpo. Esta placa é composta principalmente por depósitos de colesterol, que com o tempo, pelo estreitamento, dificulta o fluxo sanguíneo, podendo haver um bloqueio parcial ou total (CENTERS FOR DISEASE, CONTROL AND PREVENTION, 2021). No país, o número de portadores de DAC aumentou de 1,48 milhão em 1990 para mais de 4 milhões em 2019, e a prevalência bruta de DAC passou de 0,99% para 1,85% no período, embora a taxa de prevalência padronizada por idade tenha permanecido estável (OLIVEIRA et al., 2022).

A síndrome coronariana aguda (SCA) está dentro deste grande grupo de DAC e caracteriza-se por um espectro de manifestações clínicas e laboratoriais de isquemia miocárdica aguda, sendo classificada de três formas: Angina Instável (AI), Infarto Agudo do Miocárdio sem supradesnível do segmento ST (SCASSST) e IAM com supradesnível do segmento ST (SCACSST). Na maioria dos casos, todas essas formas clínicas dividem a mesma fisiologia resultante da ruptura da placa aterosclerótica e consequente trombose, produzindo isquemia miocárdica aguda (BASSAN, BASSAN, 2006). O estudo epidemiológico observacional transversal, denominado *Brazilian Registry in Acute Coronary Syndromes* (BRACE), que avaliou as internações por SCA em 72 hospitais no Brasil (1.150 pacientes), mostrou que as SCASSST representaram 45,7% das internações, das quais cerca de 2/3 ocorreram por IAM e 1/3 por AI (FRANKEN et al., 2020).

No sul do Brasil, estudo ecológico realizado em Porto Alegre, cidade do sul do Brasil, incluindo indivíduos de 45 a 64 anos, mostrou que a mortalidade por DCV entre 2000 e 2004 foi responsável por 28,5% do total de óbitos (BASSANESI, AZAMBUJA, ACHUTTI, 2008).

Localmente, de acordo com dados do departamento de informática do Sistema Único de Saúde do Brasil (DATASUS), no ano de 2021, houve um total de 362 internações por IAM na faixa etária de 40 anos ou mais, na cidade de Florianópolis, sendo 61,88% (n = 224) no sexo masculino. Em ambos os sexos, a maioria das internações ocorreram na faixa etária de 60 a 69 anos (n = 49 para mulheres; n=78 para homens). Além disso, a frequência mensal destas internações, divididas por sexo, pode ser visualizada na Figura 3 (DATASUS, 2023).

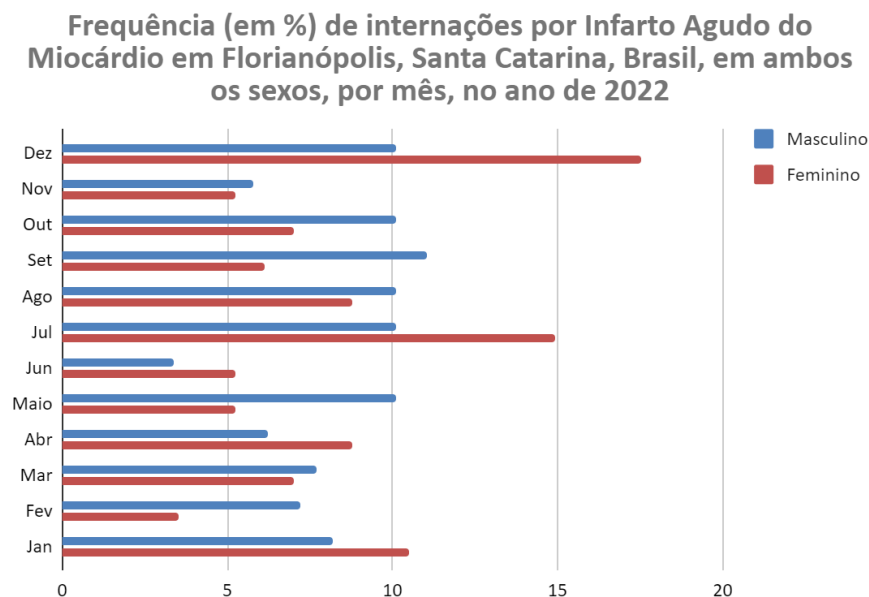
Figura 3. Frequência mensal de internações por IAM no ano de 2021, Santa Catarina, Brasil



Fonte: Elaborado pela autora com dados advindos do Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS) (dados coletados em 15 de fevereiro de 2023)

Por outro lado, no ano de 2022, houve um total de 322 internações pela mesma causa, na faixa etária de 40 anos ou mais, na cidade de Florianópolis, sendo 64,6 % (n=208) no sexo masculino. Novamente, em ambos os sexos, a maioria das internações ocorreram na faixa etária de 60 a 69 anos (n = 41 para mulheres; n=69 para homens). Além disso, a frequência mensal destas internações divididas por sexo, pode ser visualizada na Figura 4 (DATASUS, 2023).

Figura 4. Frequência mensal de internações por IAM no ano de 2022, Santa Catarina, Brasil



Fonte: Elaborado pela autora com dados advindos do Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)(dados coletados em 15 de fevereiro de 2023)

É importante ressaltar que uma parcela dos indivíduos que experimentam um evento cardiovascular, como IAM, pode necessitar de procedimentos cardiovasculares adicionais, como a implantação de marca-passo, cardioversor desfibrilador implantável e correção de aneurisma (AMERICAN SOCIETY OF ANESTHESIOLOGISTS, 2023). Nesses casos, é crucial evitar complicações pós-operatórias, como fibrilação atrial, insuficiência renal, reoperação devido a sangramento, acidente vascular cerebral e pneumonia (PAHWA et al., 2021).

De acordo com o *National Adult Cardiac Surgery Audit* (NACSA) (2020), entre 2016 e 2019, uma média de 34.000 cirurgias cardíacas foram realizadas em adultos a cada ano no Reino Unido e na Irlanda. Os tipos mais comuns de procedimentos são:

- Cirurgia de Revascularização do Miocárdio (CRVM): é a forma mais comum de cirurgia cardíaca no Reino Unido, realizada para pacientes com estreitamento ou bloqueio nas artérias coronárias.
- Cirurgia de Válvula aórtica: é uma forma de cirurgia de coração aberto para substituir uma válvula aórtica defeituosa ou danificada por uma válvula cardíaca artificial. A válvula aórtica ajuda a regular o fluxo de sangue através do coração

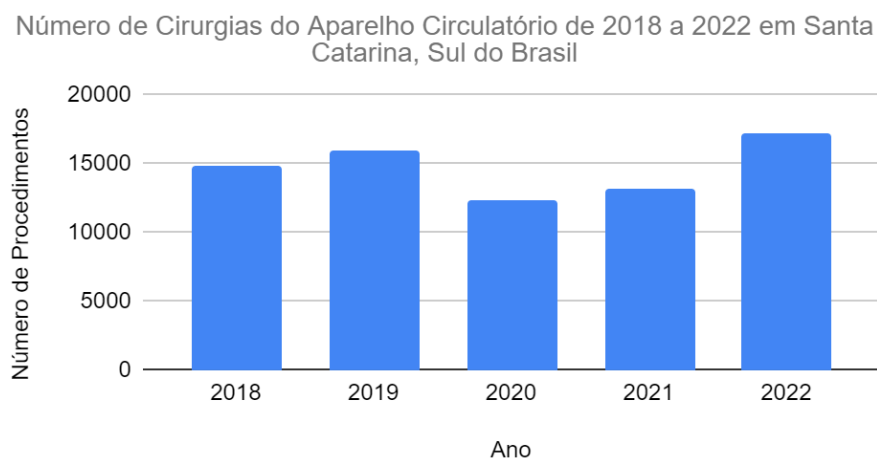
- Implante transcater de válvula aórtica: é uma alternativa à cirurgia de substituição da válvula para indivíduos que a cirurgia de coração aberto pode ser muito arriscada. Envolve a instalação de uma válvula no coração através de um vaso sanguíneo na perna ou no peito para tratar um estreitamento da abertura da válvula aórtica.
- Cirurgia da válvula mitral: A válvula mitral é uma pequena válvula que garante que o sangue flua na direção certa. Se a válvula mitral não estiver funcionando corretamente ou estiver danificada, ela pode ser reparada ou substituída por meio de cirurgia de coração aberto.
- Grandes procedimentos da aorta torácica, por exemplo, cirurgia para aneurisma da aorta: cirurgia realizada na aorta, a principal artéria que transporta sangue do coração para o resto do corpo, para ajudar a aliviar a pressão e reduzir o risco de ruptura quando um aneurisma ou uma dilatação ocorrem (ERAS CARDIAC, 2023).

A consequência dos eventos cardiovasculares pode ser evidenciada na atualização de 2023 do relatório da *American Heart Association*. As estatísticas americanas mostraram que foram realizadas 481.780 intervenções coronárias percutâneas em 2018 e um total de 161.816 cirurgias de revascularização do miocárdio em 2019 (TSAO et al., 2023).

No Brasil, pesquisa que objetivou avaliar a evolução da incidência e mortalidade das cirurgias cardiovasculares realizadas no Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InCor) entre janeiro de 1984 e junho de 2019, mostrou que ao total, foram realizadas 105.599 cirurgias, com uma média anual de 2.964 procedimentos e mortalidade de 5,63% (MEJIA et al., 2019).

De acordo com dados do Datasus, o número de cirurgias do aparelho circulatório contabilizadas por Autorização de Internação Hospitalar (AIH) aprovadas, totalizou 239.694 intervenções em 2021 e 290.885 em 2022. Para o Estado de Santa Catarina os números foram de 13.138 e 17.180, respectivamente (Figura 5) (DATASUS, 2023).

Figura 5. Número de Cirurgias do Aparelho Circulatório realizadas, por AIH aprovada, de 2018 a 2022 em Santa Catarina, Sul do Brasil



Fonte: Elaborado pela autora com dados advindos do Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS) (dados coletados em 08 de março de 2023)

Por fim, com o controle das doenças infecciosas e maternas e infantis, o aumento da expectativa de vida e o aumento da urbanização, a importância das DCV tende a crescer, especialmente nos países de baixa e média renda. A implementação de políticas de saúde, como o incentivo ao estilo de vida saudável, e o acesso à prevenção primária e secundária para DCV são essenciais para o seu gerenciamento (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2013).

2.2 Adesão às Medicações

Apesar das altas taxas de mortalidade, a falta de adesão aos medicamentos cardiovasculares está aumentando. A não adesão pode levar à intensificação inadequada da terapia e contribuir para o alto número de óbitos a partir deste desfecho (KOLANDAIVELU et al., 2014; SIMON et al., 2021).

Uma meta-análise de 34 estudos prospectivos envolvendo populações adultas (≥ 18 anos) mostrou que 40% dos participantes incluídos apresentaram baixa adesão aos medicamentos. Além disso, avaliações de risco absolutas e relativas indicaram que 9,1% de todos os eventos de DCV na Europa podem ser atribuídos à baixa adesão (CHOWDHURY et al., 2013). Outro estudo, com o mesmo desenho e com dados de 20 estudos (376.162 pacientes), relatou que aproximadamente um terço dos pacientes que

tiveram um infarto agudo do miocárdio (IAM) não aderem a um tratamento preventivo cardiovascular eficaz a longo prazo (NADERI, BESTWICK, WALD, 2012).

Ainda, descontinuar a terapia medicamentosa para IAM, mostrou estar independentemente associado à maior mortalidade (OR 3,81; IC95% 1,88; 7,72) em estudo com uma coorte prospectiva multicêntrica com 1.521 indivíduos de ambos os sexos com 18 anos ou mais (HO et al., 2006). Resultados de outro estudo com mesmo delineamento, porém com 500 participantes, também evidenciou que os pacientes que interromperam a terapia com tienopiridina por 30 dias tiveram maior probabilidade de morrer durante os 11 meses seguintes ($p < 0,0001$; OR ajustada 9,0; IC 95% 1,3 a 60,6) (SPERTUS et al., 2006).

Existem várias razões para a auto descontinuação de medicamentos que devem ser consideradas. Um estudo de acompanhamento longitudinal, desenvolvido nos EUA, relataram que entre os fatores que estavam independentemente associados à auto descontinuação incluíam a falta de seguro para ajudar a pagar a medicação; falta de ferramentas de lembrete de medicamentos, calendário e alarme; estar em diálise; o aumento do número de medicamentos; e um nível mais baixo de educação (MELLONI et al., 2009). Além desses fatores, um estudo transversal foi realizado com uma amostra de 255 pacientes de 45 anos ou mais, que utilizavam medicamentos cardiovasculares de 23 farmácias comunitárias na Holanda. Os resultados, após as análises multivariadas, mostraram que dificuldades com o uso de medicamentos devido ao esquecimento (OR 3,16 IC95% 1,09;9,18), conhecimento insuficiente sobre o que fazer quando uma dose é esquecida (OR, 2,80; IC95% 1,48-5,32), e ter uma atitude ambivalente em relação aos medicamentos (OR, 2,26; IC95% 1,16-4,37) associaram-se à não adesão aos medicamentos cardiovasculares (VAN DER LAAN et al., 2019).

Segundo Pina et al.(2020), existem dois tipos de não adesão: intencional e não intencional. As intencionais incluem: efeitos colaterais, experiência, medo, estigma, negação e sistema de crença em saúde. Já, os não intencionais incluem: esquecimento, falta de compreensão, custo, doença subjacente, alfabetização em saúde e falta de comunicação.

Por essa razão, são necessárias ferramentas precisas, econômicas e novas tecnologias para ajudar as pessoas a entender seus medicamentos e aumentar a adesão a eles. Devido à pandemia COVID-19, houve uma absorção acelerada das plataformas digitais de saúde à medida que os pacientes experimentaram interrupções no atendimento presencial. Além disso, o acesso à telessaúde se expandiu e seu uso

aumentou para quase 38 vezes seus níveis pré-pandemia (BESTSENNYY, 2021). Assim, é preciso aproveitar esse cenário e implementar novos avanços e incentivar o uso em relação à saúde móvel (mHealth).

2.3 Complicações após Cirurgia Cardiovascular

As principais complicações após cirurgias cardiovasculares incluem comprometimento respiratório (incluindo atelectasia e pneumonia), infecção de feridas operatórias e arritmias (HAKIM, PAPALOIS, 2007). Estudo realizado na Polônia, que reuniu dados de 552 pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, mostrou que 49,5% deles apresentaram complicações pós cirúrgicas, sendo a taquicardia supraventricular (30,1%) e a fibrilação atrial (27,4%), as mais comuns (UDZIK et al., 2020). Resultados semelhantes foram encontrados em um estudo retrospectivo de 20 anos, realizado em um hospital no Estado de Missouri, EUA, que encontrou uma incidência média de fibrilação atrial pós-operatória de 30% (IC 95% 25-36%), além disso, o risco em pacientes com 72 anos ou mais foi 5,6 vezes maior a dos pacientes de 12 a 54 anos (SHEN et al., 2011).

Ainda, a angina constitui um quadro clínico de dor em “pressão, aperto ou peso”, usualmente localizada no tórax próximo ao esterno, podendo irradiar do epigástrico à mandíbula, região interescapular e braços (mais comumente o esquerdo). Pode ser acompanhada de dispneia, sudorese, náuseas ou síncope. Os sintomas aparecem ou intensificam-se ao esforço. É definida como estável em períodos com menos de 10 minutos; episódios com 10 minutos ou mais de duração sugerem SCA. Após a CRVM ou intervenção coronária percutânea (ICP), a recorrência de angina pode anunciar o desenvolvimento de complicações agudas, novas lesões, trombose do stent ou reestenose. Ainda, dor torácica recorrente 6 meses após implante de stent convencional ou, mais tardiamente, após implante de stent farmacológico está mais relacionada à estenose (NICOLAU et al., 2021). Por isso, é importante o esclarecimento ao paciente e a monitorização da dor após esses procedimentos.

Uma pesquisa retrospectiva realizada na Clínica Mayo, em Minnesota, incluiu dados de 26.221 pacientes com 18 anos ou mais, submetidos à CRVM isolada (n = 13.054, 49,8%), cirurgia valvar (reparação ou substituição) (n = 8667, 33,1%), ou uma combinação delas (n = 4500, 17,2%), de janeiro de 1993 a outubro de 2018. Como resultados, encontrou uma sobrevida global da coorte em 1 e 5 anos de 96,3% (IC 95%:

96,1 – 96,5) e 82,8% (IC 95%:82,3 – 83,2), respectivamente. Contudo, a sobrevida a longo prazo foi afetada negativamente pelo número de complicações pós-operatórias. Pacientes com 5 ou mais complicações tiveram uma sobrevida em 1 ano de 73,1%(IC 95%: 68,9, 77,5) e em 5 anos de 47,9% (IC 95%: 43,2, 53) e uma idade média de sobrevivência de 4,6 anos. Ademais, as complicações mais comuns foram o uso pós-operatório de hemoderivados (47,3%), fibrilação atrial (32%), ventilação prolongada (8,9%), insuficiência renal (3,3%) reoperação por sangramento (8,9%) e inserção de marcapasso (3%) (PAHWA et al., 2021).

Por fim, um dos problemas enfrentados atualmente, é que a avaliação e o monitoramento de complicações pós-alta hospitalar em pacientes cirúrgicos têm sido realizados retrospectivamente (SOUSA et al., 2020). Dessa maneira, para preencher esta lacuna no conhecimento, com objetivo de identificar precocemente e reduzir essas complicações pós-alta, este projeto preconiza uso da tecnologia para auxiliar neste processo.

2.4 O papel das intervenções de tecnologia digital na prevenção/gerenciamento de DCV

Implementar as melhores práticas de cuidado para pacientes com DCVs é um dos maiores desafios para os profissionais de saúde. As DCVs requerem gerenciamento frequente, contínuo e dinâmico. Assim, essas doenças continuam sendo alvos importantes para a implementação de tecnologias digitais para permitir que pacientes, suas famílias e comunidades gerenciem - e melhorem - sua saúde por meio da melhoria da qualidade do atendimento, equidade de acesso, aumento da eficiência e promoção de melhor autogerenciamento do paciente. A maioria das DCV é acelerada por fatores de risco comportamentais e metabólicos amplamente modificáveis (por exemplo, tabagismo, atividade física, dieta pouco saudável), embora fatores de risco não modificáveis (por exemplo, genética, idade, sexo) também sejam importantes. Até o momento, o peso da evidência científica apoia o uso de tecnologias digitais no cuidado e gerenciamento de DCV (ZWACK et al., 2023).

Nesse sentido, tem-se observado o surgimento recente de atividades de pesquisa em tecnologia digital em reabilitação cardiovascular, parada cardíaca fora do hospital e pesquisa de arritmia também. Com quantidades crescentes de novas tecnologias disponíveis e mais pacientes participando do monitoramento remoto de cuidados de

saúde, são necessárias mais avaliações e pesquisas sobre tecnologias digitais, incluindo sua eficácia a longo prazo. Além disso, tecnologias emergentes, que sejam avaliadas e/ou validadas, devem ser consideradas para implementação na prática clínica como modalidades de tratamento e prevenção de DCV (ZWACK et al., 2023).

A *American Heart Association* (AHA) em conjunto com os Institutos Nacionais de Saúde publicou em 2022 o "*Check–Life's Simple 7*", que compreende sete abordagens para manter a saúde do coração, que incluem: ser ativo, manter um peso saudável, aprender sobre colesterol, não fumar, ter uma dieta saudável para o coração, manter a pressão arterial saudável e aprender sobre açúcar no sangue e diabetes (TSAO et al., 2022). Mais recentemente, a AHA atualizou estas abordagens, anunciando uma nova lista de verificação para medir a saúde cardiovascular (*Life's Essential 8*), incluindo o “sono saudável”, uma resposta a novos estudos que evidenciaram que o sono afeta a saúde global das pessoas que dormem de 7 a 9 horas por noite, assim, elas conseguem gerenciar os demais fatores de saúde com maior eficácia (AMERICAN HEART ASSOCIATION, 2022). No entanto, é importante combinar essas abordagens tradicionais com a tecnologia atualmente disponível, a fim de tentar reduzir a morbidade e mortalidade dos DCV.

Até agora, há evidências de que a tecnologia digital pode contribuir positivamente para a DCV. Uma meta-análise de nove estudos encontrou que as intervenções digitais em saúde (telemedicina, estratégias baseadas na web, e-mail, telefones celulares, aplicativos móveis, mensagens de texto e sensores de monitoramento) reduziram significativamente as DCV (RR=0,61, IC95% 0,45;0,83). Além disso, cinco estudos que incorporaram o monitoramento de dados também mostraram benefício na redução da pressão arterial diastólica ($p<0,001$) (WIDMER et al., 2015).

Uma revisão sistemática de 2018 descobriu que os aplicativos móveis (mHealth) podem reduzir a reinternação, melhorar o conhecimento do paciente, a qualidade de vida e o bem-estar psicossocial e ajudar a gerenciar os fatores de risco de DCV. É importante ressaltar que o sucesso das intervenções de mHealth dependia da simplicidade, informações confiáveis e baseadas em evidências, em conceitos de mudança de comportamento, rastreamento de dados em tempo real, reforço positivo virtual, personalização de aplicativos, elementos sociais e garantia de privacidade. O ensaio clínico randomizado “*HERB Digital Hypertension 1*” (HERB-DH1) com 390 pacientes de 12 locais no Japão, mostrou que um aplicativo de *smartphone* interativo recuperando dados de monitoramento de pressão arterial em casa para gerar um

programa personalizado de modificações de estilo de vida melhorou a pressão arterial ambulatorial, doméstica e no local de trabalho (NEUBECK et al., 2015; COOREY et al., 2018; KARIO et al., 2021).

Mais recentemente, outra meta-análise com ensaios controlados randomizados (ECRs) com no mínimo quatro semanas de intervenção, teve como objetivo identificar e medir a eficácia da tecnologia digital, incluindo telefones celulares e aplicativos de software, em pessoas com DCV. O estudo demonstrou que a intervenção da tecnologia digital em pacientes cardíacos esteve associada a melhorias no colesterol total, lipoproteína de alta densidade (HDL), lipoproteína de baixa densidade (LDL), atividade física, inatividade física, dieta saudável e adesão a medicamentos (todos $p \leq 0,05$) (AKINOSUN et al., 2021).

Ainda, a OMS recomenda que para fortalecer o sistema de saúde, são necessárias várias condições para implementar tecnologias digitais de saúde com sucesso tais como: conteúdo de saúde, referindo-se ao domínio da doença e recomendações de tratamento associadas; uma tecnologia digital alinhada para atingir o objetivo proposto; aplicações digitais, como sistemas de tecnologia da informação e comunicação (TIC) e sistemas de canais de comunicação para entregar a intervenção digital - estes incluem os sistemas de TIC e software otimizados para o objetivo pretendido; e um ambiente propício que consiste em uma estratégia nacional, com políticas de reembolso e uma infraestrutura digital. Um documento de trabalho recente da European Society of *Cardiology* (ESC) enfatiza a importância das tecnologias digitais para o gerenciamento de DCVs e fornece várias recomendações práticas (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2019; TROMP et al., 2022).

Por fim, no ano de 2020, foi lançada A Estratégia de Saúde Digital (ESD) no Brasil, que tem como finalidade sistematizar e consolidar o trabalho realizado nos últimos anos, por meio de documentos como a Política Nacional de Informação e Informática em Saúde, a Estratégia e-Saúde para o Brasil e o Plano de Ação, Monitoramento e Avaliação de Saúde Digital. O objetivo da ESD é orientar e alinhar as atividades e projetos públicos e privados, visando potencializar o impacto da saúde digital no país. Entre as sete prioridades do seu Plano de Ação duas se destacam e se vinculam a este Trabalho de Conclusão de Curso, são elas: o “Suporte à Melhoria da Atenção a Saúde”, objetivando o suporte às melhores práticas clínicas, por meio de serviços e apps; e o “Usuário como Protagonista”, engajando pacientes e cidadãos, a fim de promover

hábitos saudáveis e o gerenciamento de sua saúde, além do auxílio na construção dos sistemas de informação que irão utilizar (BRASIL, 2020).

2.5 Aplicativos móveis (mHealth) e DCVs

A OMS define o mHealth como um componente da eHealth, que é definida pelo observatório global como "prática médica e de saúde pública apoiada por dispositivos móveis, como telefones celulares, dispositivos de monitoramento de pacientes, assistentes digitais pessoais e outros dispositivos sem fio"(ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2011). No entanto, a definição de Istepanian, Pattichis & Laxminarayan (2006) está entre uma das mais citadas: "o mHealth pode ser definido como as tecnologias emergentes de comunicação móvel e de rede para sistemas de saúde".

A prova de que seu uso pode ser muito eficaz para as pessoas é descrita em uma meta-análise com 12 ECRs com dados sobre doença isquêmica do coração, insuficiência cardíaca ou hipertensão em pacientes adultos. Concluiu-se que as tecnologias de telefonia móvel associaram-se a uma taxa significativamente menor de internações (OR 0,77, IC95%0,62; 0,97) em pacientes com insuficiência cardíaca. Os pacientes com hipertensão arterial, quando expostos ao mHealth, apresentaram pressão arterial sistólica significativamente menor ($p=0,02$) (INDRARATNA et al., 2020). Resultados semelhantes também foram encontrados por McMahon et al. (2021). Eles analisaram 9 ECRs com o objetivo de identificar a eficácia das intervenções de mHealth (telefones celulares, computadores, laptops e tablets) para reduzir o risco de DCV em homens. Os autores encontraram melhoras no peso corporal, índice de massa corporal (IMC), circunferência da cintura e pressão arterial entre os homens que receberam essas intervenções ($p<0,01$; $p=0,01$; $p=0,02$; $p<0,01$, respectivamente).

Além disso, o papel da mHealth (definido por aplicativos de *smartphone* neste estudo de metanálise) demonstrou ser eficaz no aumento da atividade física em pessoas com DCV, aumentando 40,35 minutos de atividade física de intensidade moderada a vigorosa por semana (sete estudos; $p = 0,04$; IC 95%1,03; 79,67) (PATTERSON et al., 2021).

Para além destas evidências, com o objetivo de incentivar pacientes de alto risco (risco $\geq 10\%$) a comparecer às clínicas de atenção primária, foi realizado um estudo randomizado de cluster pragmático, incluindo 755 pessoas (40-79 anos), na Argentina,

América do Sul. No braço de intervenção (n=376), os agentes comunitários de saúde utilizaram a ferramenta mHealth para calcular o risco de DCV e confirmar uma consulta médica agendada. Os resultados mostraram que os participantes apresentaram-se significativamente mais propensos a completar as visitas de linha de base (49,4%, p=0,0008) e acompanhamento (31,9%, p=0,0041) (BERATARRECHEA et al., 2019).

Ainda, ensaio clínico randomizado realizado na Austrália, composto por 163 indivíduos (107 receberam intervenção e 56 receberam o cuidado habitual) com 18 anos ou mais, propôs que os participantes do grupo intervenção baixassem um aplicativo em seus smartphones, inserindo sua lista atual de medicamentos cardiovasculares e definindo lembretes diários no momento em que cada medicamento era geralmente tomado. Ao final de três meses, a pontuação média do MMAS-8 (Escala Morisky de Adesão à Medicação) foi significativamente maior (representando maior adesão à medicação) em comparação com o grupo de cuidados habituais, com uma diferença média entre os grupos de 0,47 (IC95% 0,12;0,82, p=0,008) (SANTO et al., 2019). Por fim, a mHealth também pode fornecer autogestão da DCV como recomendações médicas, consultas médicas, lembretes e notificações para monitoramento de doenças (CRUZ-RAMOS et al., 2022).

Assim, os aplicativos mHealth prometem fornecer informações e serviços de saúde aos pacientes, especialmente para doenças crônicas, como DCVs, que exigem autogerenciamento extensivo. A autogestão é fundamental para o cuidado centrado na pessoa, mas seu suporte requer uma compreensão das preferências individuais por diferentes tipos de informações de saúde e autonomia na tomada de decisões. O autogerenciamento das condições crônicas requer a capacidade de gerenciar os sintomas, o tratamento, as consequências físicas e psicossociais e as mudanças no estilo de vida inerentes a viver com uma condição crônica. Além disso, a autogestão é inerente ao cuidado centrado na pessoa que promove consideração equilibrada dos valores, necessidades, expectativas, preferências, capacidades, saúde e bem-estar de todos os constituintes e partes interessadas do sistema de saúde. A autogestão eficaz e o cuidado centrado na pessoa requerem acomodação total das necessidades e preferências das pessoas por diferentes tipos e quantidades de informações e outros serviços de cuidado, um grau de autonomia na tomada de decisões relacionadas à saúde e apoio de seus profissionais de saúde e familiares (KANG et al., 2021; CRUZ-RAMOS et al., 2022).

Mais esforço e trabalho são necessários para criar plataformas de mHealth envolventes que forneçam o nível necessário de suporte para fazer mudanças

comportamentais sustentadas. Da mesma forma, abordar barreiras motivacionais, físicas e cognitivas específicas para a adoção de mHealth entre os pacientes pode aumentar a utilização de intervenções futuras. Também é importante adotar novas abordagens que minimizem os pontos fracos dos aplicativos móveis disponíveis comercialmente (CRUZ-RAMOS et al., 2022).

Em uma revisão de escopo que descreveu pela análise de seis aspectos o estado atual dos aplicativos mHealth para autogerenciamento de DCV a saber: (1) DCVs comumente abordadas, (2) principais funcionalidades dos aplicativos mHealth para autogerenciamento de DCV, (3) dispositivos vestíveis usados para detecção, monitoramento, e identificação, (4) estágios da doença gerenciados por aplicativos mHealth, (5) abordagens atuais para extração, análise e gerenciamento de dados e (6) desafios atuais a serem superados e observações de trabalhos futuros para aplicativos mHealth usados no autogerenciamento de DCV foram identificados alguns aspectos conforme abordado abaixo (CRUZ-RAMOS et al., 2022).

A arritmia é a DCV mais comum abordada pelos aplicativos mHealth, com uma frequência de 34% (RQ1). Além disso, 63,6% dos aplicativos móveis usados por esses aplicativos mHealth são compatíveis com o sistema operacional Android, enquanto 13,6% suportam iOS e 22,8% suportam ambos. Além disso, a maioria dos aplicativos mHealth revisados pode fornecer recomendações médicas aos pacientes, emitir lembretes de consultas médicas e gerar notificações para monitoramento de DCV (RQ3). Os dois principais desafios que esses aplicativos devem superar são: a resistência do paciente em usar a tecnologia e a falta de interoperabilidade entre aplicativos mHealth e outros sistemas. Em relação às abordagens para extração, análise e gerenciamento de dados, este estudo descobriu que a maioria dos aplicativos mHealth para gerenciamento de DCV depende de big data (dados estruturados e não estruturados), dispositivos/sensores de IoT e técnicas de aprendizado de máquina (abordagens supervisionadas e não supervisionadas) e implementação de algoritmos de classificação, agrupamento e regressão. Finalmente, smartphones – especificamente smartphones Android – são comumente conectados a aplicativos mHealth para autogerenciamento de DCV, embora os wearables estejam se tornando cada vez mais usados (RQ6). A grande maioria dos aplicativos mHealth para autogerenciamento de DCV, concentra-se no tratamento de DCV e não em qualquer outra fase da doença (CRUZ-RAMOS et al., 2022).

Apesar de todos os benefícios da intervenção mHealth, de acordo com uma Declaração Científica da *American Heart Association* publicada em maio de 2021, quando uma intervenção mHealth é implementada para idosos com DCV, deve haver uma abordagem cuidadosa considerando características pessoais, mudanças relacionadas à idade, influência social e questões de privacidade específicas para cada paciente (SCHORR et al., 2021). Este tópico destaca que alguns dos principais desafios no uso de aplicativos mHealth para autogestão de DCV, incluem superar a relutância do paciente em usar a tecnologia e alcançar a interoperabilidade de aplicativos mHealth com outros sistemas (CRUZ RAMOS et al., 2022).

2.6 Aplicativos móveis (mHealth) relacionados à Cirurgia Cardiovascular

Para a construção deste tópico foi realizada uma busca na literatura científica de estudos sobre a temática de interesse, contando-se para tanto com o suporte técnico de uma bibliotecária da Biblioteca Universitária da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), a qual juntamente com a autora deste projeto, orientou a elaboração das chaves de busca (Quadro 1) para cada uma das bases bibliográficas eletrônicas consultadas, a saber, a *National Institutes of Health US National Library of Medicine* (PubMed) e *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE), a *Web of Science*, a *Scopus*, a *EMBASE* e a “*IEEE Xplore*”.

Quadro 1. Bases bibliográficas eletrônicas, estratégias de busca e referências obtidas em novembro de 2022.

Base bibliográfica eletrônica	Estratégia de busca	Referências obtidas
Pubmed/Medline	((("Mobile Applications"[Mesh] OR "Mobile Applications" OR "Mobile App" OR "Mobile Application" OR "Mobile Apps" OR "Portable Electronic" OR "Portable Application" OR "Electronic Application" OR "Software App" OR "Software Apps" OR "Software Application" OR "Software Applications" OR "Mobile Health" OR "mHealth" OR "Smartphone"[Mesh] OR "Smartphone" OR "Smart Phone" OR "Smart Phones" OR "Smartphones" OR "Phone") AND ("Postoperative Care"[Mesh] OR "Postoperative Care" OR "Postoperative" OR	145

Base bibliográfica eletrônica	Estratégia de busca	Referências obtidas
	<p>"Postoperative Period"[Mesh] OR "Postoperative Period") AND ("Cardiac Surgical Procedures"[Mesh] OR "Cardiac Surgical Procedures" OR "Cardiac Surgical" OR "Cardiac surgery" OR "Cardiac surgeries" OR "Heart Surgical" OR "Heart surgery" OR "Heart surgeries" OR "Cardiovascular Surgical Procedures"[Mesh] OR "Cardiovascular Surgical Procedures" OR "Cardiovascular Surgical" OR "Cardiovascular Surgery" OR "Cardiovascular Surgeries" OR "Balloon Valvuloplasty"[Mesh] OR "Balloon Valvuloplasty" OR "Pacemaker, Artificial"[Mesh] OR "Pacemaker, Artificial" OR "Artificial Pacemaker" OR "Catheter Ablation"[Mesh] OR "Catheter Ablation" OR "Radiofrequency Ablation"[Mesh] OR "Radiofrequency Ablation" OR "Ablation" OR "Myocardial Revascularization"[Mesh] OR "Myocardial Revascularization" OR "Coronary Artery Bypass"[Mesh] OR "Coronary Artery Bypass" OR "Aortocoronary Bypass" OR "Aortocoronary Bypasses" OR "Coronary Artery Bypass" OR "Coronary Artery Bypasses"))</p>	
Web of Science	<p>(("Mobile Applications" OR "Mobile App" OR "Mobile Application" OR "Mobile Apps" OR "Portable Electronic" OR "Portable Application" OR "Electronic Application" OR "Software App" OR "Software Apps" OR "Software Application" OR "Software Applications" OR "Mobile Health" OR "mHealth" OR "Smartphone" OR "Smart Phone" OR "Smart Phones" OR "Smartphones" OR "Phone") AND ("Postoperative Care" OR "Postoperative" OR "Postoperative Period") AND ("Cardiac Surgical Procedures" OR "Cardiac Surgical" OR "Cardiac surgery" OR "Cardiac surgeries" OR "Heart Surgical" OR "Heart surgery" OR "Heart surgeries" OR "Cardiovascular Surgical Procedures" OR "Cardiovascular Surgical" OR "Cardiovascular Surgery" OR "Cardiovascular Surgeries" OR "Balloon Valvuloplasty" OR "Pacemaker, Artificial" OR "Artificial Pacemaker" OR "Catheter Ablation" OR "Radiofrequency Ablation" OR</p>	51

Base bibliográfica eletrônica	Estratégia de busca	Referências obtidas
	"Ablation" OR "Myocardial Revascularization" OR "Coronary Artery Bypass" OR "Aortocoronary Bypass" OR "Aortocoronary Bypasses" OR "Coronary Artery Bypass" OR "Coronary Artery Bypasses"))	
Embase	(("Mobile Applications" OR "Mobile App" OR "Mobile Application" OR "Mobile Apps" OR "Portable Electronic" OR "Portable Application" OR "Electronic Application" OR "Software App" OR "Software Apps" OR "Software Application" OR "Software Applications" OR "Mobile Health" OR "mHealth" OR "Smartphone" OR "Smart Phone" OR "Smart Phones" OR "Smartphones" OR "Phone") AND ("Postoperative Care" OR "Postoperative" OR "Postoperative Period") AND ("Cardiac Surgical Procedures" OR "Cardiac Surgical" OR "Cardiac surgery" OR "Cardiac surgeries" OR "Heart Surgical" OR "Heart surgery" OR "Heart surgeries" OR "Cardiovascular Surgical Procedures" OR "Cardiovascular Surgical" OR "Cardiovascular Surgery" OR "Cardiovascular Surgeries" OR "Balloon Valvuloplasty" OR "Pacemaker, Artificial" OR "Artificial Pacemaker" OR "Catheter Ablation" OR "Radiofrequency Ablation" OR "Ablation" OR "Myocardial Revascularization" OR "Coronary Artery Bypass" OR "Aortocoronary Bypass" OR "Aortocoronary Bypasses" OR "Coronary Artery Bypass" OR "Coronary Artery Bypasses"))	280
Scopus	(("Mobile Applications" OR "Mobile App" OR "Mobile Application" OR "Mobile Apps" OR "Portable Electronic" OR "Portable Application" OR "Electronic Application" OR "Software App" OR "Software Apps" OR "Software Application" OR "Software Applications" OR "Mobile Health" OR "mHealth" OR "Smartphone" OR "Smart Phone" OR "Smart Phones" OR "Smartphones" OR "Phone") AND ("Postoperative Care" OR "Postoperative" OR "Postoperative Period") AND ("Cardiac Surgical Procedures" OR "Cardiac Surgical"	100

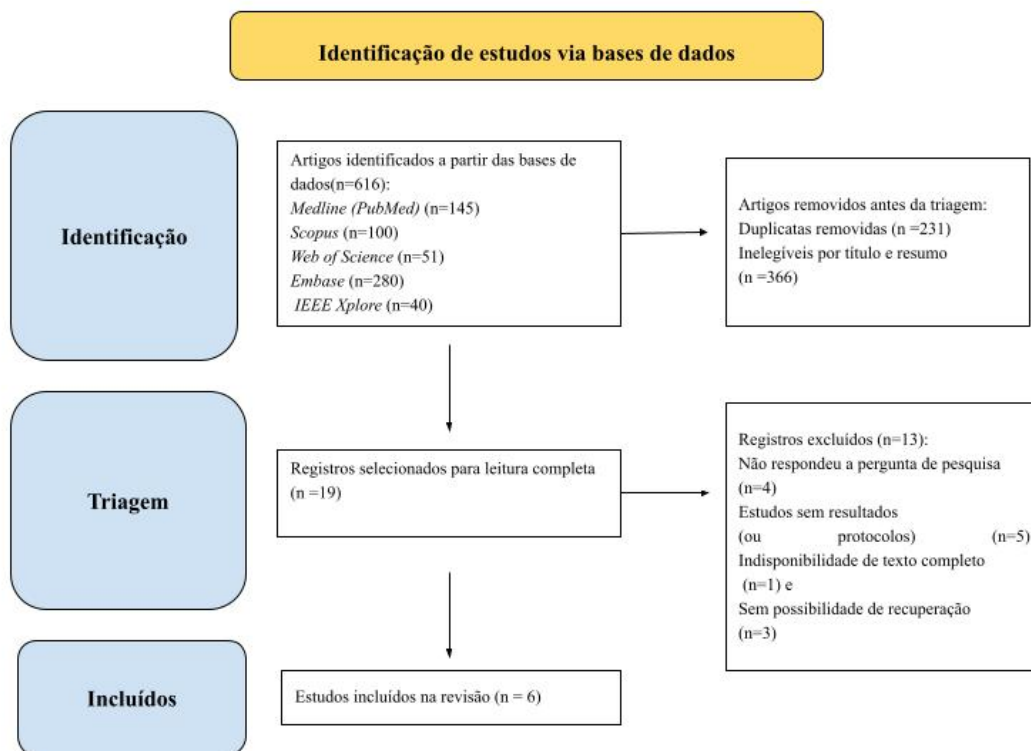
Base bibliográfica eletrônica	Estratégia de busca	Referências obtidas
	OR "Cardiac surgery" OR "Cardiac surgeries" OR "Heart Surgical" OR "Heart surgery" OR "Heart surgeries" OR "Cardiovascular Surgical Procedures" OR "Cardiovascular Surgical" OR "Cardiovascular Surgery" OR "Cardiovascular Surgeries" OR "Balloon Valvuloplasty" OR "Pacemaker, Artificial" OR "Artificial Pacemaker" OR "Catheter Ablation" OR "Radiofrequency Ablation" OR "Ablation" OR "Myocardial Revascularization" OR "Coronary Artery Bypass" OR "Aortocoronary Bypass" OR "Aortocoronary Bypasses" OR "Coronary Artery Bypass" OR "Coronary Artery Bypasses"))	
IEEE Xplore	(("Mobile Applications" OR "Mobile App" OR "Mobile Application" OR "Mobile Apps" OR "Portable Electronic" OR "Portable Application" OR "Electronic Application" OR "Software App" OR "Software Apps" OR "Software Application" OR "Software Applications" OR "Mobile Health" OR "mHealth" OR "Smartphone" OR "Smart Phone" OR "Smart Phones" OR "Smartphones" OR "Phone") AND ("Cardiac Surgical Procedures" OR "Cardiac Surgical" OR "Cardiac surgery" OR "Cardiac surgeries" OR "Heart Surgical" OR "Heart surgery" OR "Heart surgeries" OR "Cardiovascular Surgical Procedures" OR "Cardiovascular Surgical" OR "Cardiovascular Surgery" OR "Cardiovascular Surgeries" OR "Balloon Valvuloplasty" OR "Pacemaker, Artificial" OR "Artificial Pacemaker" OR "Catheter Ablation" OR "Radiofrequency Ablation" OR "Ablation" OR "Myocardial Revascularization" OR "Coronary Artery Bypass" OR "Aortocoronary Bypass" OR "Aortocoronary Bypasses" OR "Coronary Artery Bypass" OR "Coronary Artery Bypasses"))	40

Fonte: Realizado pela autora (2022)

Após as buscas, os arquivos foram organizados na plataforma de seleção Rayyan[®] (MOURAD et al., 2016), onde foram excluídas 231 duplicatas, restando 385 artigos para realizar a inclusão e exclusão por título e resumo (fluxograma representado na

Figura 6). Após esta primeira etapa, 19 artigos foram selecionados para leitura na íntegra. Destes, quatro não relacionaram-se com a pergunta de pesquisa, cinco não possuíam resultados (relatórios, protocolos), um por indisponibilidade de texto completo e três não conseguiram ser recuperados mesmo após tentativa de contato com os autores. Por fim, seis artigos foram incluídos e estão exemplificados no Quadro 2.

Figura 6. Fluxograma PRISMA de seleção dos artigos do estudo



Fonte: Adaptado de PAGE et al., 2023

Quadro 2. Resultado da Revisão de Escopo apresentando os aplicativos de pós-operatório em cirurgia cardíaca já existentes na literatura.

REFERÊNCIA	PAÍS	AMOSTRA	OBJETIVO	RESULTADOS
LOWRES, N.; et al. Self-monitoring for atrial fibrillation recurrence in the discharge period post-cardiac surgery using an iPhone electrocardiogram. Eur J Cardiothorac Surg. v. 50, n. 1, p. 44-51, 2016. doi: 10.1093/ejcts/ezv486.	Austrália	42 pacientes com registros completos de ECG	Determinar a viabilidade do automonitoramento de pacientes com um Eletrocardiograma portátil com iPhone (iECG) para identificar a recorrência de fibrilação atrial pós operatória no período pós-alta após cirurgia cardíaca	O automonitoramento identificou 24% (IC 95%, 12–39%) com recorrência de fibrilação atrial dentro de 17 dias após a alta hospitalar. Esses participantes eram significativamente mais jovens do que aqueles sem recorrência de FA (64 ± 7 vs 70 ± 10 anos; $P = 0,025$) e tinham uma pontuação CHA2DS2-VASc significativamente menor ($2,3 \pm 1,2$ vs $3,7 \pm 2,3$; $P = 0,007$). No entanto, 80% apresentavam risco de AVC alto o suficiente para justificar a consideração de anticoagulação, ou seja, pontuação CHA2DS2-VASc ≥ 2 . A participação no estudo aumentou o conhecimento dos participantes sobre FA. A maior melhoria no questionário FA foi notada nas questões relacionadas a ‘medicamentos para FA’

REFERÊNCIA	PAÍS	AMOSTRA	OBJETIVO	RESULTADOS
				e questões relacionadas à 'compreensão da FA'.
YU, C.; et al. MISSION-2 Collaborative Group. Smartphone-based application to improve medication adherence in patients after surgical coronary revascularization. <i>Am Heart J.</i> , v. 228, p. 17-26, 2020. doi: 10.1016/j.ahj.2020.06.019.	China	1000 pacientes (501 intervenção e 499 controles)	Avaliar a eficácia e viabilidade do uso de um aplicativo baseado em smartphone para melhorar a adesão à medicação em pacientes após cirurgia de revascularização miocárdica	Ao terceiro mês de acompanhamento, a proporção de participantes com baixa adesão categorizados pela pontuação do MMAS-8 (um questionário validado para avaliar a adesão à medicação em pacientes) foi de 6,3% no grupo de intervenção e 5,8% no grupo de controle (RR = 1,080, IC 95% 0,641 para 1,822, p=0,791); No sexto mês, a proporção no grupo de intervenção foi de 11,8%, e a proporção no grupo de controle foi de 11,7% (RR = 1,005, IC 95% 0,682 a 1,480, p = 1,000)
ATILGAN, K.; et al. Remote patient monitoring after cardiac surgery: The utility of a novel telemedicine system. <i>J Card Surg.</i> , v.36, n.11, p.4226-4234, 2021. doi: 10.1111/jocs.15962.	Turquia	2340 pacientes	Avaliar os resultados da utilização de um dispositivo de monitoramento remoto de parâmetros vitais com transferência de dados para um aplicativo móvel e um software, de	Foram registrados 135.786 contatos de pacientes (782 videoconferências, 2.805 mensagens de voz e 132.199 mensagens de texto). 612 (26,1%) complicações foram

REFERÊNCIA	PAÍS	AMOSTRA	OBJETIVO	RESULTADOS
			pós-operatório de pacientes após cirurgia cardíaca	diagnosticadas precocemente e 114 (6,1%) pacientes foram hospitalizados, sendo submetidos a tratamentos. 468 (20%) pacientes tiveram complicações e foram tratados remotamente
LAMBERIGTS, M.; et al. Remote Heart Rhythm Monitoring by Photoplethysmography-Based Smartphone Technology After Cardiac Surgery: Prospective Observational Study. JMIR mHealth and uHealth, v. 9, n.4, e26519, 2021. doi:10.2196/26519	Bélgica	24 pacientes	Utilizando um aplicativos de smartphone baseados em fotopletismografia pretendeu-se obter mais informações sobre a prevalência de fibrilação atrial e outras complicações relacionadas ao ritmo na alta após cirurgia cardíaca e avaliar a implementação deste aplicativo na rotina do cuidado	A FA foi detectada em 4 (17%) pacientes. Em 2 desses pacientes, a detecção de FA levou ao diagnóstico de uma complicação subjacente
AYDIN, A.; et al. Respiratory function and drug compliance postoperative monitoring with a mobile application after coronary artery bypass graft surgery: a randomized controlled trial. Pielęgniarstwo Chirurgiczne i Angiologiczne/Surgical and Vascular Nursing. v. 16, n. 2, p.	Turquia	120 pacientes que realizaram cirurgia cardíaca	Investigar os efeitos de aplicativos móveis nas funções respiratórias e adesão medicamentosa em pacientes com cirurgia cardíaca que tiveram alta hospitalar	O uso de aplicativos móveis para o controle da respiração e da medicação foi considerado uma intervenção bem-sucedida para melhorar a adesão dos pacientes à terapia medicamentosa e

REFERÊNCIA	PAÍS	AMOSTRA	OBJETIVO	RESULTADOS
53-59, 2022. Disponível em: https://www.termedia.pl/Respiratory-function-and-drug-compliance-postoperative-monitoring-with-a-mobile-application-after-coronary-artery-bypass-graft-surgery-a-randomized-controlled-trial,50,47458,1,1.html				aos exercícios respiratórios, bem como a função respiratória após a cirurgia cardíaca
BIERSTEKER, T.E., et al. Mobile health vs. standard care after cardiac surgery: results of The Box 2.0 study. <i>Europace: European pacing, arrhythmias, and cardiac electrophysiology : journal of the working groups on cardiac pacing, arrhythmias, and cardiac cellular electrophysiology of the European Society of Cardiology</i> , v. 25, n. 1, p. 49-58, 2023. doi:10.1093/europace/euac115	Holanda	730 pacientes (365 receberam o tratamento padrão e foram incluídos como grupo controle, operados entre dezembro de 2017 e setembro de 2018 e 365 foram prospectivamente incluídos de novembro de 2018 a novembro de 2020 e submetidos a uma intervenção mHealth)	Investigar o efeito de uma intervenção de saúde móvel (mHealth) na detecção de Fibrilação Atrial após cirurgia cardíaca (FAPO)	No grupo intervenção, 61 (16,7%) pacientes foram diagnosticados com FAPO vs. 25 (6,8%) pacientes no grupo controle [risco relativo ajustado (RR) de detecção de FAPO: 2,15; IC 95% 1,55–3,97]. A fibrilação atrial nunca antes diagnosticada foi encontrada em 13 pacientes que utilizaram a intervenção mHealth (6,5%) vs. 4 pacientes do grupo controle (1,8%; RR ajustado 3,94, IC 95%: 1,50–11,27)

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Os estudos de LOWRES et al. (2016), YU et al. (2020), LAMBERIGTS et al. (2021), ATILGAN et al. (2021), AYDIN et al. (2022) e BIERSTEKER et al. (2023) exploraram diferentes tipos de aplicativos e sistemas para ajudar os pacientes a monitorar sua saúde cardíaca de forma remota. Mais especificamente, LOWRES et al. (2016) usaram um aplicativo desenvolvido pelos pesquisadores para detectar fibrilação atrial e fornecer recursos educacionais, permitindo que os pacientes visualizassem e salvassem seus próprios resultados de eletrocardiograma (ECG). Já o estudo de YU et al. (2020) utilizou um aplicativo que permitia que os pacientes definissem lembretes para tomar seus medicamentos e oferecia informações sobre a medicação, além de um sistema de recompensa. Enquanto isso, LAMBERIGTS et al. (2021) lidaram com um aplicativo que coletava dados de fotopletismografia para detectar o ritmo cardíaco dos pacientes e permitia que eles relatassem sintomas e enviassem mensagens aos seus médicos. Em uma direção similar em relação à comunicação com a equipe de saúde, ATILGAN et al. (2021) utilizaram um sistema de telemedicina que permitia aos pacientes monitorar seus sinais vitais e relatar sintomas aos seus médicos através de mensagens instantâneas e videoconferência.

Mais recentemente, temos os estudos de AYDIN et al. (2022) e BIERSTEKER et al. (2023). O primeiro relata a utilização de dois aplicativos diferentes, um para controlar a respiração e outro a medicação dos pacientes. O primeiro aplicativo foi desenvolvido pelos pesquisadores e incluía exercícios de respiração, além de treinamento para aumentar a capacidade pulmonar. O segundo aplicativo foi selecionado pelos pesquisadores a partir daqueles disponíveis na *Google Play Store* e *App Store*. Este aplicativo incluía recursos para controlar a medicação, como imagens dos medicamentos e lembretes para tomá-los. Esta situação pode representar um problema para os pacientes, pois eles precisam alternar entre diferentes plataformas e interfaces para acessar informações relevantes e acompanhar o progresso de seu tratamento. Essa abordagem fragmentada pode levar a confusão e falta de motivação, especialmente em pacientes que já estão lidando com sintomas crônicos e complexos.

Além disso, a necessidade de usar múltiplos aplicativos pode limitar a adesão do paciente ao tratamento, uma vez que eles podem se sentir sobrecarregados ou desmotivados a continuar utilizando as ferramentas disponíveis. O segundo estudo (BIERSTEKER et al., 2023) preconiza majoritariamente a detecção de casos de fibrilação atrial, com a ajuda de dispositivos externos (monitores de Eletrocardiograma),

o que é muito importante, especialmente após uma intervenção cardíaca, contudo, não atenta para outras necessidades do paciente.

Por conseguinte, os estudos apresentados têm como objetivo melhorar a saúde dos pacientes por meio do uso de aplicativos móveis. Cada estudo tem um foco específico, como detecção de fibrilação atrial, adesão à medicação e controle da respiração. Embora alguns estudos incluam recursos educacionais, gamificação para incentivar a adesão à medicação e tenham objetivos semelhantes, nenhum deles incorpora o *Persuasive Systems Design* (PSD, *Design de Sistemas Persuasivos*) de OINAS-KUKKONEN & HARJUMAA (2009), que se concentra em motivar os usuários através de técnicas persuasivas, como suporte social, *feedback* positivo, recompensas e gamificação. É importante observar que alguns estudos incluem recursos de gamificação, mas nenhum deles incorpora todos os elementos do PSD, que serão abordados no próximo capítulo. Também é importante observar que, embora a saúde móvel e a tecnologia persuasiva ofereçam oportunidades promissoras, elas sempre devem ser usadas em conjunto com o suporte profissional. Essas tecnologias podem melhorar a prestação de cuidados de saúde e o envolvimento do paciente, mas a experiência dos profissionais de saúde continua sendo crucial para o diagnóstico e tratamento precisos de doenças cardiovasculares (MCLEAN, 2020).

É nesta perspectiva que este estudo mostra-se inovador, tentando preencher esta lacuna na literatura científica, principalmente no que se refere à unificação de diversas necessidades em somente um aplicativo, dando ênfase na tecnologia persuasiva.

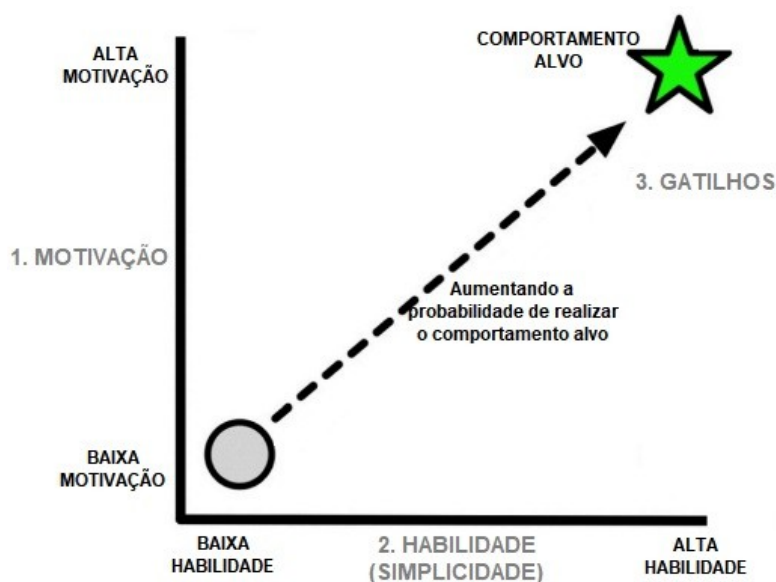
2.7 Tecnologia Persuasiva

Em 1998, B.J Fogg descreveu a “captologia”, ou seja, o estudo dos computadores como tecnologias persuasivas, que, basicamente, definem-se como capazes de mudar atitudes ou o comportamento de uma pessoa. Contudo, destaca-se que a verdadeira persuasão requer intencionalidade e como computadores não possuem intenções, há necessidade de que os criadores de tal tecnologia tenham a intenção de afetar outros seres humanos. Dessa maneira, a natureza persuasiva de um computador não está no objeto em si (FOGG, 1998).

Para se obter sucesso na mudança de comportamento, o modelo comportamental de Fogg estipula que três elementos devam convergir ao mesmo tempo para que um comportamento ocorra: motivação, habilidade e gatilhos (alarme que soa, uma

mensagem de texto, um anúncio, um “barulho no estômago”...) (Figura 7). Basicamente, para se atingir um comportamento alvo, uma pessoa deve ter motivação suficiente, habilidade suficiente e um gatilho efetivo. Além disso, esses três fatores devem estar presentes ao mesmo tempo. Logo, anúncios “irritantes”, spams e janelas pop-up em demasia raramente irão mudar algum comportamento, pois há baixa ou nenhuma motivação para o comportamento que estão solicitando. Por isso a importância do planejamento dos gatilhos, evitando o aborrecimento e distração do usuário (FOGG, 2009).

Figura 7. Modelo de Comportamento de Fogg e seus três fatores: motivação, habilidade e gatilhos



Fonte: Traduzido pela autora (2023), adaptado de Fogg (2009).

No que se refere à motivação, resumidamente existem três aspectos principais, a motivação imediata originada do prazer ou dor; a motivação por esperança (exemplo: entrar em um site de namoro) ou medo (exemplo: atualizar as configurações no software antivírus), caracterizadas por expectativa de um resultado; e a motivação por aceitação e rejeição, caracterizadas por controlar grande parte do nosso comportamento social e podem ser notados na postagem de fotos e compartilhamento de ideias em uma rede social, como *Facebook*[®], onde os usuários são impulsionados por seu desejo de serem socialmente aceitos (FOGG, 2009).

A habilidade, ou simplicidade não é definida como ensinar as pessoas a fazerem coisas novas, pois isto requer esforço. Assim, para aumentar a habilidade do usuário, designers de experiências persuasivas devem facilitar o comportamento, tornando as coisas simples. Um exemplo prático são as compras “com um clique”, como na *Amazon*[®] (FOGG, 2009).

Por fim, os gatilhos, que podem ser chamados de *prompts*, dicas e chamadas de atenção, são definidos como algo que diz às pessoas para executar um comportamento neste exato momento. Ressalta-se que nem todos os gatilhos funcionam da mesma maneira, por isso existem alguns tipos: faíscas, facilitadores e sinais. As faíscas devem ser utilizadas quando uma pessoa não possui motivação suficiente para realizar o comportamento alvo, como por exemplo, vídeos que inspiram esperança. Os facilitadores são apropriados para usuários que têm alta motivação, mas falta habilidade, ou seja, ele deve ressaltar que o comportamento alvo é fácil de ser realizado, por exemplo, atualizações de software sugerindo realizar o trabalho com apenas um clique. Finalmente, os sinais são gatilhos que possuem maior resultado quando os usuários têm habilidade e motivação para realizar o comportamento alvo. Este serve apenas como um lembrete (FOGG, 2009).

Nesta mesma perspectiva a tecnologia persuasiva é qualquer tecnologia (por exemplo, computadores, sites, *smartphones* e aplicativos, *tablets*, *wearables*, jogos de computador) propositadamente projetada para mudar atitudes ou comportamentos (MCLEAN, 2020).

Uma limitação do modelo de Fogg (2009) é a falta de abordagem sobre a transformação dos princípios de design em requisitos de software e sua subsequente implementação como características do sistema. Desta maneira, três etapas são necessárias para o desenvolvimento de sistemas persuasivos que resultem na mudança de comportamento e/ou atitude: análise de contexto de persuasão e seleção dos princípios design persuasivo; definição de requisitos para qualidades de software e por último, a implementação do software (OINAS-KUKKONEN e HARJUMAA, 2009).

O PSD, desenvolvido por Oinas-Kukkonen e Harjumaa (2009) oferece uma abordagem prática e eficaz para projetar e avaliar sistemas persuasivos. Eles criaram uma nova categorização e estrutura que se concentra nos principais princípios dos sistemas persuasivos, como a definição clara da tarefa principal, a interação do usuário por meio do diálogo, a importância da credibilidade do sistema e o suporte social

fornecido. Essa estrutura aprimorada facilita o desenvolvimento de sistemas persuasivos aplicáveis em cenários do mundo real.

As quatro categorias principais do PSD são:

- Suporte à tarefa primária: Princípios de design que suportam a execução de uma tarefa primária pelo usuário.
- Suporte ao diálogo: Princípios relacionados à implementação do diálogo humano-computador de forma a ajudar os usuários a buscar seu objetivo ou comportamento-alvo.
- Suporte à credibilidade do sistema: Princípios que descrevem como projetar um sistema confiável, que terá maior probabilidade de persuadir seus usuários.
- Suporte social: Princípios que descrevem como projetar um sistema para motivar seus usuários, alavancando a influência social (OINAS-KUKKONEN e HARJUMAA, 2009).

Por fim, uma subcategoria de sistemas persuasivos que procuram apoiar os usuários na sua própria jornada de comportamento é conhecida como “*Behavior Change Support Systems*” (BCSS), em português, Sistemas de Suporte para Mudança de Comportamento (OASIS, 2023).

3. MÉTODO

A seguir, é descrito o método que norteou o desenvolvimento deste estudo.

3.1 Natureza e Tipo de Estudo

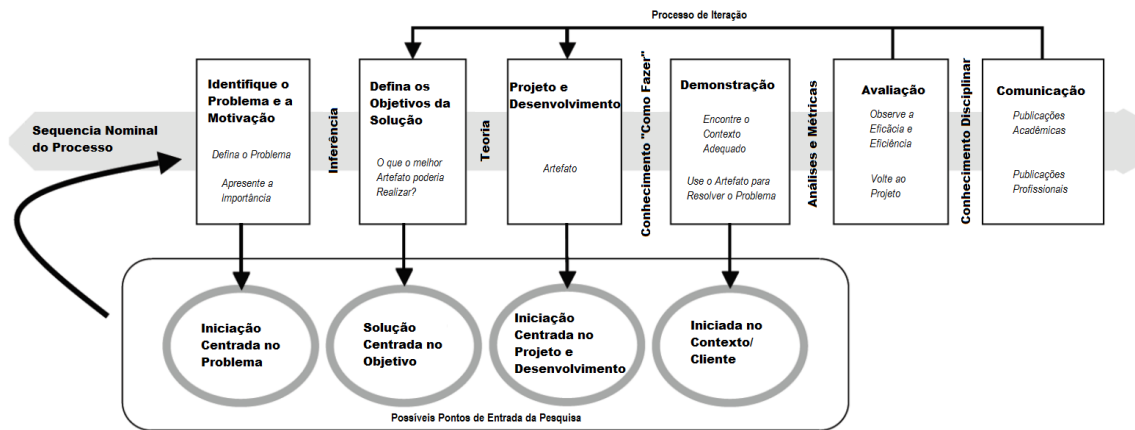
É uma pesquisa tecnológica, inovadora e de natureza quantitativa. O projeto do protótipo do aplicativo móvel seguiu os princípios do *The Design Science Research Methodology* (DSRM) (PEFFERS et al., 2007). Além disso, também foi considerado o *Persuasive Systems Design* (PSD) (OINAS-KUKKONEN, HARJUMAA, 2009).

3.1.1 *The Design Science Research Methodology* (DSRM) e *Persuasive Systems Design* (PSD)

O DSRM tem sua origem na diferenciação entre os ambientes natural e artificial proposta por Herbert Simon (SIMON, 1969). Para o autor, a ciência natural seria aquela que se preocupa em descrever e ensinar como os fenômenos naturais funcionam,

interagem com o mundo. De acordo com Peffers et al. (2007) as seis fases da DSRM podem ser caracterizadas conforme a Figura 8 abaixo:

Figura 8. Fases do *The Design Science Research Methodology* (DSRM)



Fonte: PIMENTEL, FILIPPO, SANTORO (2020). Traduzido de PEFFERS et al (2007)

De acordo com Peffers et al. (2007), as seis fases do DSRM são a identificação do problema, definição dos objetivos, projeto e desenvolvimento, demonstração, avaliação e comunicação. As fases serão aplicadas da seguinte forma:

- 1) Identificação do problema: A falta de aplicativos móveis de procedimentos cardíacos com foco no PSD;
- 2) Definição de objetivos: O objetivo principal é desenvolver uma aplicação digital de apoio à saúde para o pós-operatório de procedimentos cardíacos e avaliar os seus critérios de usabilidade com base na experiência do utilizador;
- 3) Desenvolvimento da solução: Criação de uma aplicação móvel através da plataforma Adalo®;
- 4) Avaliação da solução: A avaliação será feita com a escala de usabilidade (*System Usabilidade Scale* - SUS);
- 5) Comunicação dos Resultados: Os resultados do processo de pesquisa serão comunicados a terceiros por meio da publicação de pelo menos dois artigos científicos;
- 6) Avaliação crítica: Uma avaliação crítica da solução desenvolvida e do processo utilizado para desenvolvê-la será feita na “discussão” do projeto e incluirá uma reflexão sobre os pressupostos e limitações do DSRM em relação ao assunto em questão

e sugestões para melhorias futuras. Por fim, o DSRM é um processo iterativo. As etapas podem ser repetidas até que uma solução satisfatória seja alcançada.

O PSD (OINAS-KUKKONEN e HARJUMAA, 2009), compreende uma estrutura holística para desenvolver a tecnologia persuasiva. Descrita por Fogg (2002), a tecnologia persuasiva descreve os produtos de computação como atores sociais persuasivos. Ou seja, esses produtos tecnológicos têm a capacidade de influenciar e provocar respostas sociais aos usuários, seja fornecendo recompensas às pessoas com *feedback* positivo, modelando um comportamento ou atitude ou fornecendo apoio social.

Para a construção teórica do protótipo do aplicativo ReCora[®], foram utilizados os quatro recursos de software persuasivos do modelo PSD, conforme o Quadro 3 abaixo.

Quadro 3. Recursos de software persuasivos do modelo PSD e sua apresentação do protótipo do aplicativo ReCora[®]

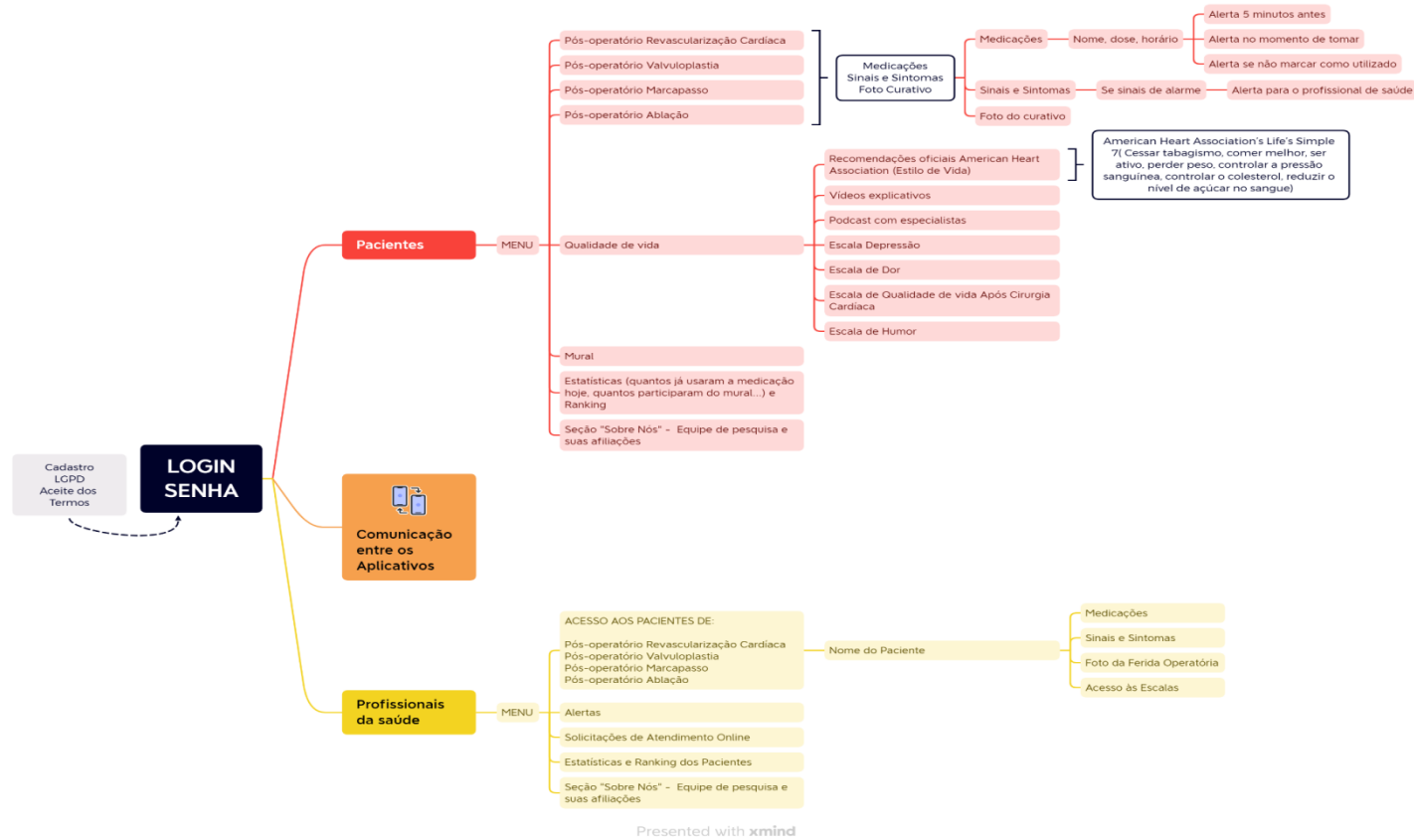
Fundamentos do PSD	Ferramentas do Aplicativo	Como será apresentado no protótipo do aplicativo ReCora
<p>Suporte à tarefa primária</p>	<p>Transformar tarefas complexas para tarefas simples e realizáveis; Adequar às necessidades do usuário como elemento de persuasão; Guiar os usuários através do processo; Oferecer a oportunidade de conteúdo personalizado; Permitir que os usuários monitorem seu progresso por conta própria; Fornecer simulações para permitir que os usuários observem a ligação entre causa e efeito imediatamente; Fornecer meios para praticar o comportamento-alvo</p>	<p>O aplicativo terá a responsabilidade de tornar a tarefa de cuidados pós-operatórios de procedimentos cardíacos mais fácil ao paciente, por meio de diversos conteúdos e propriedades; Os usuários terão acesso a conteúdos específicos de seu procedimento cirúrgico, bem como <i>podcasts</i> e entrevistas com especialistas na área; Os usuários terão acesso às suas estatísticas e progresso em relação ao uso do aplicativo O aplicativo permitirá que os usuários respondam a questionários online para avaliar seu humor (Escala de Humor de Brunel- <i>Brums</i>), dor (Escala Visual Analógica), rastrear depressão (Escala de Depressão PHQ-9) e qualidade de vida pós-cirurgia cardíaca (<i>Medical Outcome Study Short Form-36: MOS SF-36</i>)</p>
<p>Suporte ao diálogo</p>	<p>Lembrar os usuários dos elementos relacionados à tarefa principal; Realizar sugestões para provocar o comportamento alvo; Fornecer recompensas para o comportamento do alvo; Ter uma aparência atraente para os usuários; Assumir um papel social</p>	<p>Pretende-se fornecer aos usuários <i>folders</i> para apresentar e promover a participação; O aplicativo contará com lembretes e avisos em relação ao uso da medicação, data e horário das consultas, questionará sobre sinais e sintomas, solicitará fotos da ferida operatória, solicitará resultados de exames (tempo de atividade da protrombina, entre outros). Quanto mais o usuário utilizar as funções do aplicativo, mais pontuações irá</p>

Fundamentos do PSD	Ferramentas do Aplicativo	Como será apresentado no protótipo do aplicativo ReCora
		adquirir, colocando-o em um ranking (que poderá ser anônimo, com um nome fictício, caso desejar) e liberando conteúdos extras como podcasts com especialistas; O aplicativo será colorido e terá letras grandes para que agrade os usuários.
Suporte à credibilidade do sistema	Fornecer informações verdadeiras, justas e imparciais; Fornecer informações mostrando conhecimento, experiência e competência; Passar informações através de fontes respeitadas; Os usuários devem poder verificar a precisão do conteúdo do aplicativo por meio de fontes externas; Entrega de informações sobre a organização e/ou pessoas por trás de seus conteúdos e serviços	O conteúdo do aplicativo será pautado em diretrizes e organizações internacionais, como: Organização Mundial da Saúde, <i>American Heart Organization</i> , <i>Enhanced Recovery After Cardiac Surgery (ERACS) Society</i> , <i>Society of Thoracic Surgeons</i> e as Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia. Haverá um tópico de “Referências”, no qual os usuários terão acesso aos sites e protocolos utilizados na construção do aplicativo. O aplicativo contará com uma seção sobre a equipe de pesquisa e suas afiliações. Além disso, na página inicial do Recora, será inserido o logotipo da Universidade Federal de Santa Catarina
Suporte social	Reunir pessoas que têm o mesmo objetivo e fazê-las sentirem-se incluídas; Favorecer a aprendizagem social, observando outros usuários realizando o comportamento-alvo e vendo os resultados de seu comportamento; Comparar o próprio desempenho com o de outros usuários; Fornecer meios para a cooperação; Fornecer meios para competir com outros usuários; Fornecer reconhecimento público para usuários que realizam seu comportamento alvo	O aplicativo reunirá pessoas do mesmo nicho, que passaram recentemente por cirurgia cardíaca, com a mesma equipe médica; Possuirá um Mural, no qual poderão trocar ideias e relatar como estão se sentindo após a cirurgia (que poderá ser anônimo, com um nome fictício, caso desejar); Os usuários poderão acessar as estatísticas do aplicativo, onde terão informações da porcentagem de pessoas que estão realizando as tarefas (tomar a medicação na hora correta, preenchimento de sinais e sintomas, foto do curativo, participação no mural...); O aplicativo dará estrelas e/ou insígnias recompensas (desbloqueando conteúdos extras) e contará com um ranking

Fonte: Realizado pela autora (2023). Adaptado de Oinas-Kukkonen e Harjuma (2009)

Almejando preencher esses critérios, para garantir o sucesso do sistema, o modelo de fluxo do aplicativo está representado na Figura 9.

Figura 9. Modelo de Fluxo do aplicativo para pós-operatório de procedimento cardíaco desenvolvido



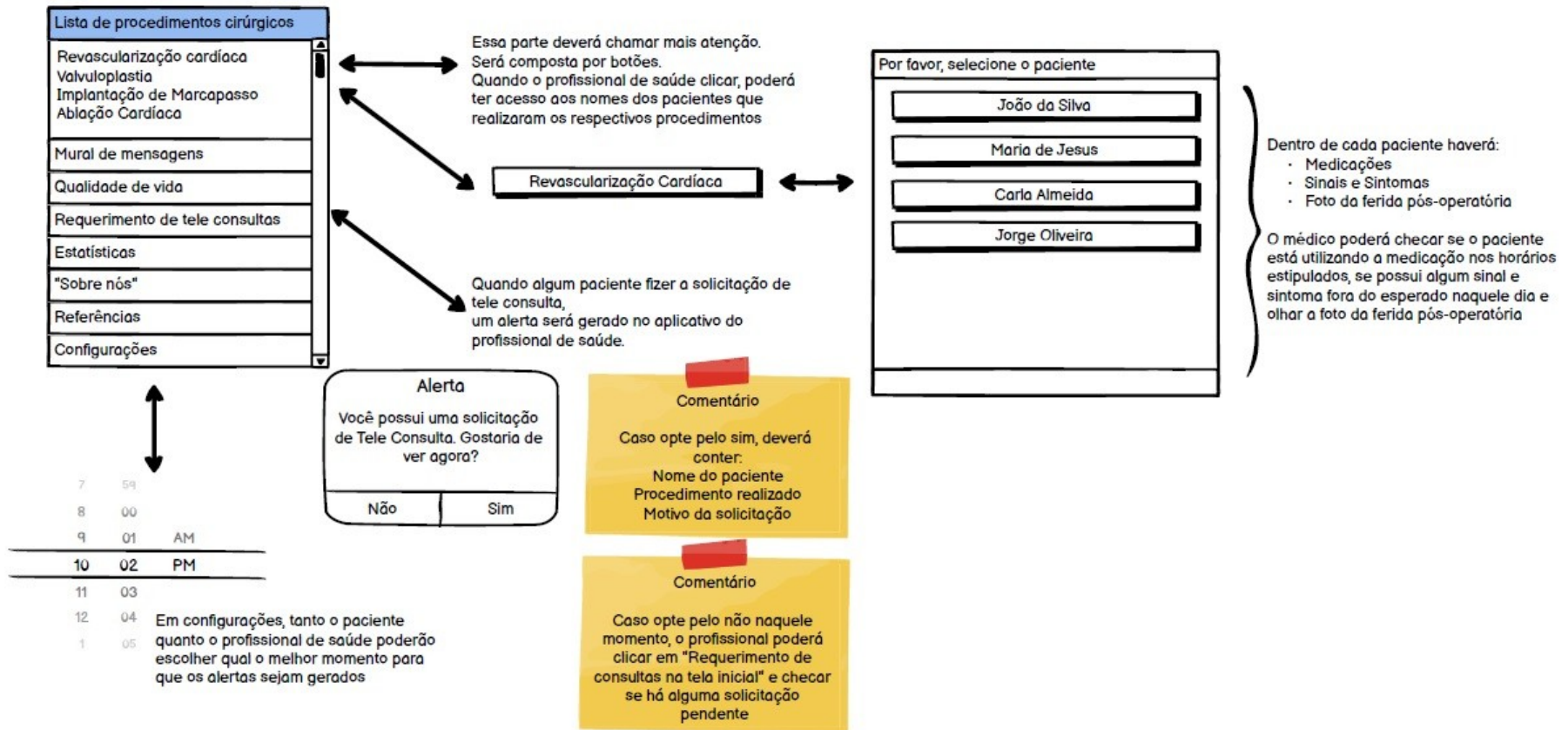
Fonte: Elaborado pela autora com auxílio do Software Xmind® (2023)

3.2 Design da Interface do Usuário (*UI design*)

A interface do usuário (UI) refere-se às telas, botões, ícones e outros elementos visuais com os quais o usuário interage ao utilizar um site, aplicativo ou outro dispositivo eletrônico. A experiência do usuário (UX) refere-se a toda a interação que a pessoa tem com um produto, incluindo como se sente sobre a interação (BAEK et al., 2018).

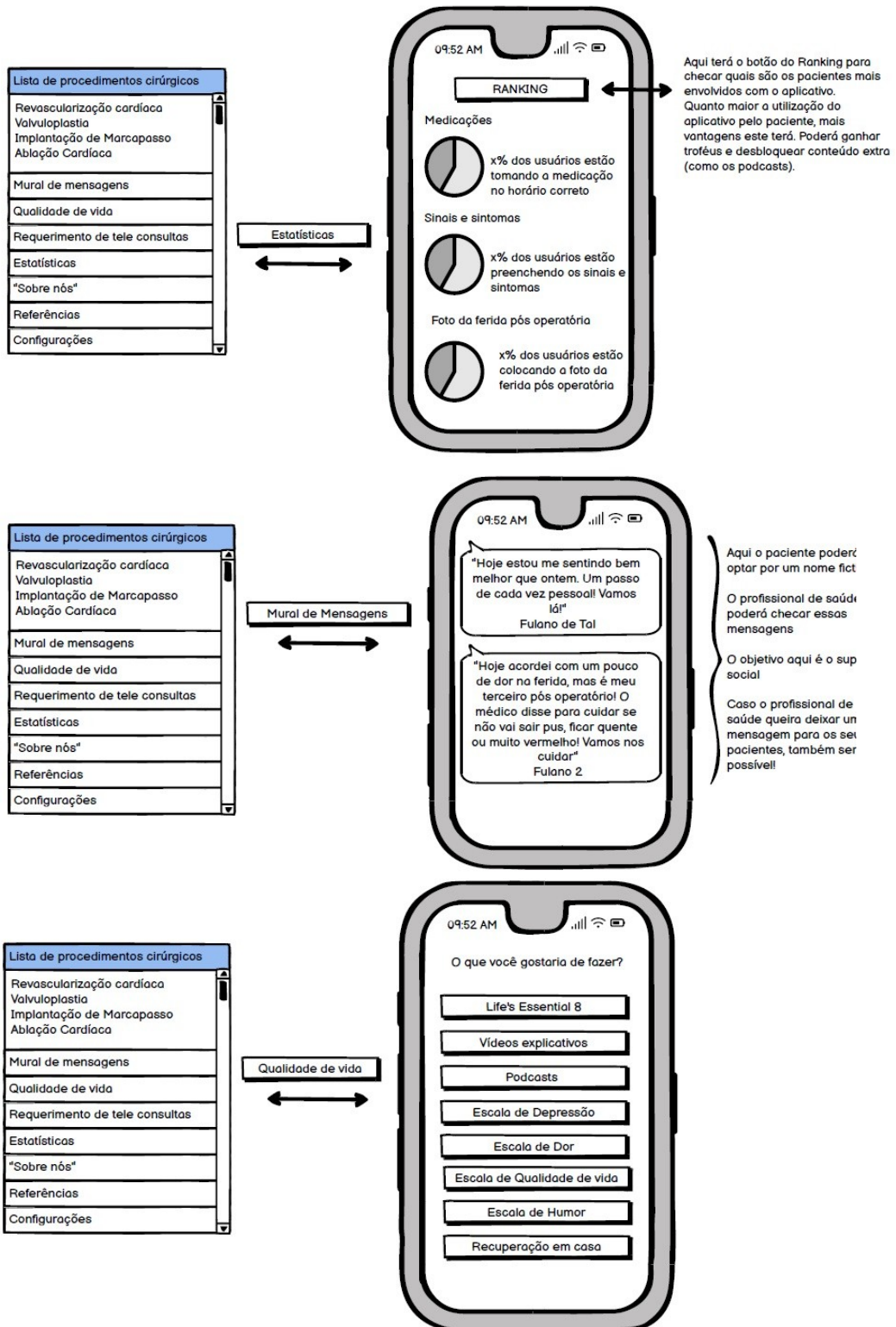
Para estruturar esta interface, cria-se um *wireframe* que é a base para um protótipo iterativo. É um esquema visual, projeto ou modelo de uma tela ou design da página da *Web* em um design de interação. Define-se por uma representação esquelética que constituirá em guias, menus, botões, caixas de diálogo, telas, e elementos de navegação. O foco dos *wireframes* é no conteúdo da tela e não nos detalhes gráficos. Sua finalidade é ilustrar conceitos de alto nível (HARTSON, PYLA, 2012). Sua construção é essencial no *design* da interface do usuário (*UI design*). Permite dar estrutura às ideias, além de abrir para discussão e promover colaborações entre diversas áreas. Destaca-se que esta etapa do design se concentra mais na função e menos na forma (PRASAD, 2022). Assim, os *Wireframes* do aplicativo estão representados nas figuras 10,11 e 12.

Figura 10. Wireframe do aplicativo (tela inicial)



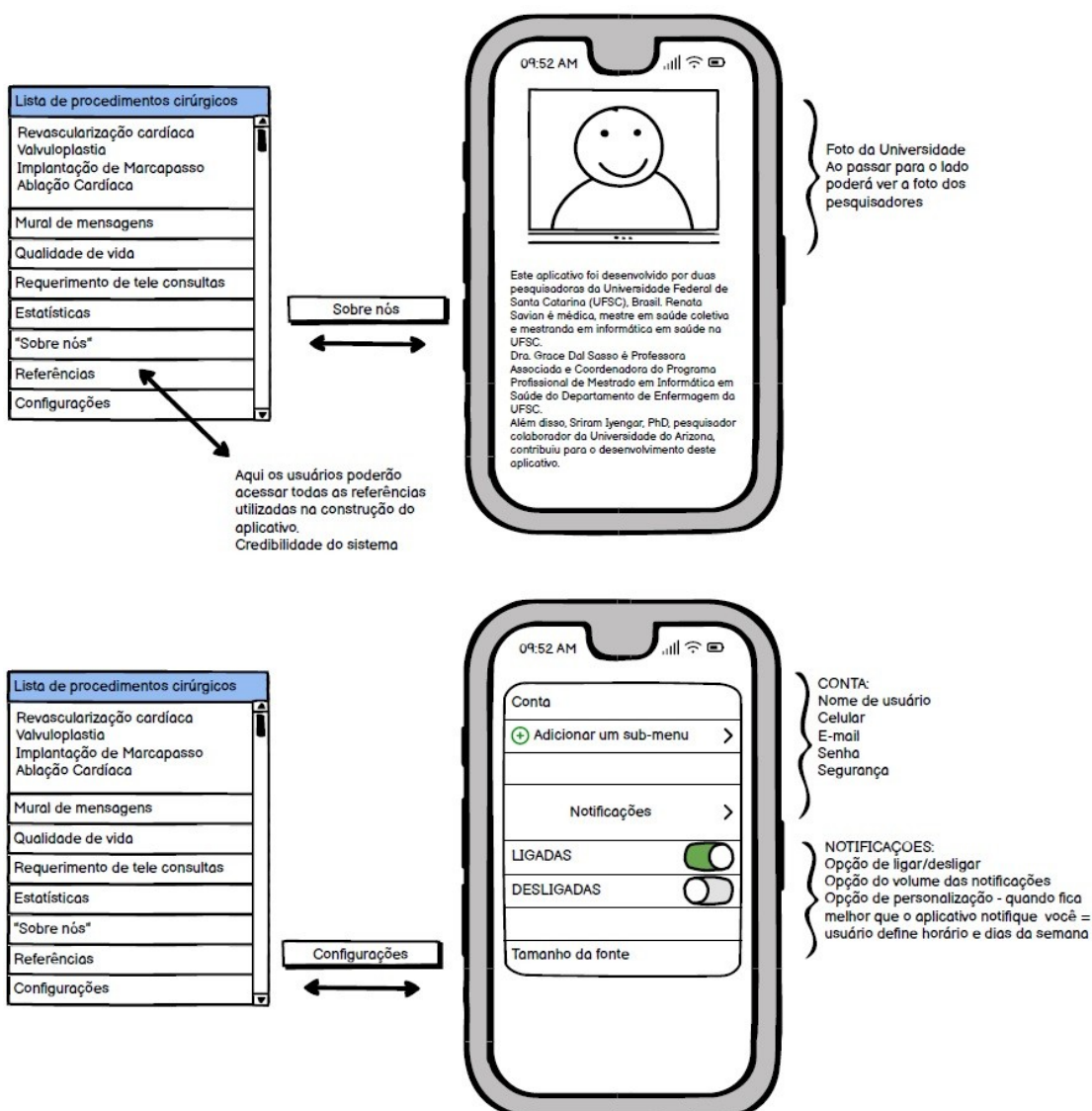
Fonte: Elaborado pela autora com auxílio do Software Balsamiq® (2023)

Figura 11 . Wireframe do aplicativo (telas: estatísticas, mural de mensagens e qualidade de vida)



Fonte: Elaborado pela autora com auxílio do Software Balsamiq® (2023)

Figura 12. Wireframe do aplicativo (telas: sobre nós e configurações)



Fonte: Elaborado pela autora com auxílio do Software Balsamiq® (2023)

3.2.1 Protótipos

A seguir é apresentado o processo de desenvolvimento do protótipo do aplicativo em suas diferentes etapas

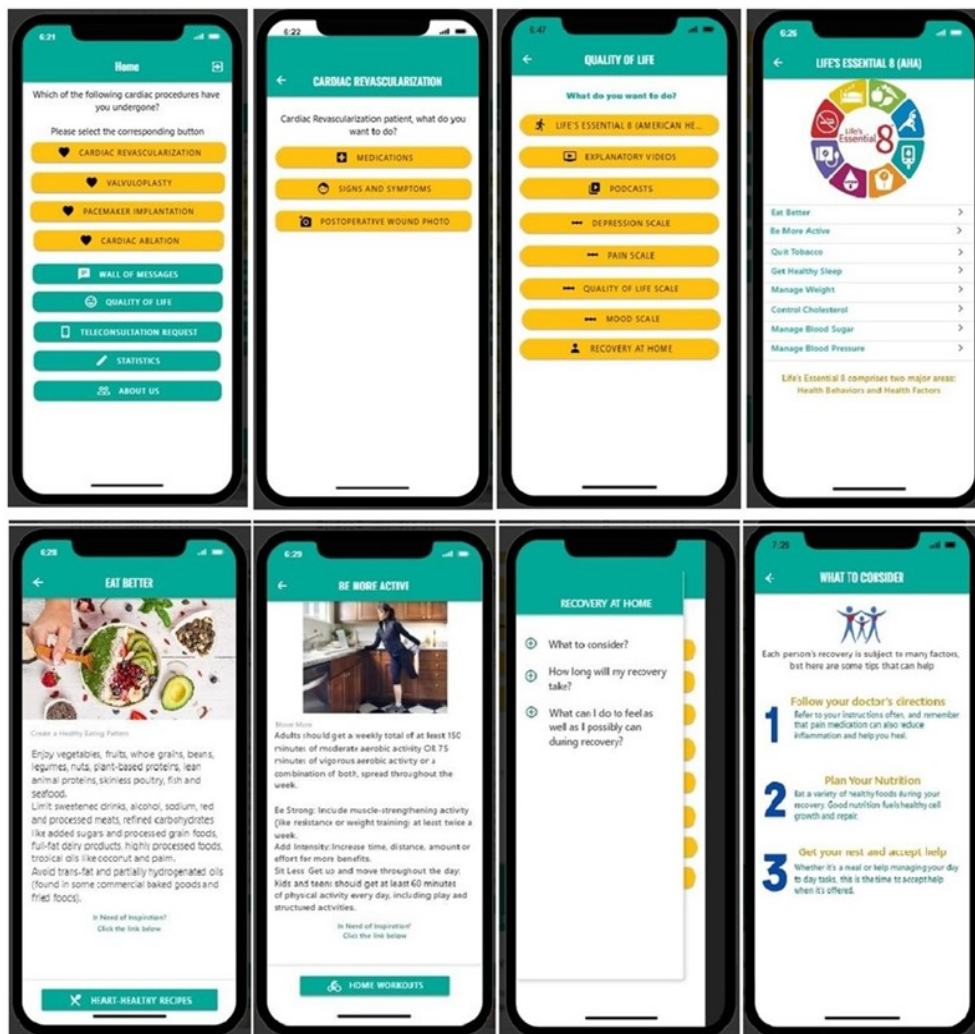
3.2.1.1 Versão 0.1 do Modelo Alfa

Após a construção dos *Wireframes*, uma primeira versão do protótipo do aplicativo foi desenvolvida, em inglês, no software Adalo®, para apresentação do projeto do Trabalho de Conclusão de Curso, no *Workshop* da 11ª Conferência Internacional sobre

Sistemas de Apoio à Mudança de Comportamento (BCSS 2023) que ocorreu em 19 de abril de 2023 em Eindhoven, Holanda (<https://bcssworkshop.wordpress.com/>). A Figura 13 representa os *Mockups* da primeira versão do aplicativo, em inglês.

Destaca-se que este pode ser considerado um protótipo de alta fidelidade, pois é fiel aos detalhes, à aparência, sensação e comportamento de um design de iteração. Além disso, tende a ser mais responsivo e representativo de um produto de software real do que um protótipo de baixa fidelidade (HARTSON, PYLA, 2012). Adicionalmente, ressalta-se que os *Mockups* da Figura 13 foram apresentados com animação em vídeo, um diferencial deste trabalho, visto que a maioria dos protótipos é estática (HARTSON, PYLA, 2012). Entre as vantagens de protótipos animados, destaca-se o convite para o engajamento e sugestões de design, bem como melhor exemplificação do que se pretende mostrar (HARTSON, PYLA, 2012).

Figura 13. Mockups da versão 0.1 do Modelo Alfa do Aplicativo.



Fonte: Elaborado pela autora com auxílio do Software Adalo® (2023)

3.2.1.2 Versão 0.2 do Modelo Alfa

Após a apresentação da primeira versão do aplicativo no BCSS 2023, iniciou-se o desenvolvimento da segunda versão do Modelo Alfa, em português, objetivando atingir os usuários que efetivamente preencherão a Escala de Usabilidade do Sistema. Nesta etapa também foi definido o nome e o logo do aplicativo (Figura 14), que foi projetado no Canva®, uma ferramenta gratuita de design gráfico online (https://www.canva.com/pt_br/). Destaca-se que as imagens utilizadas no aplicativo e logotipo pertencem à versão gratuita desta ferramenta.

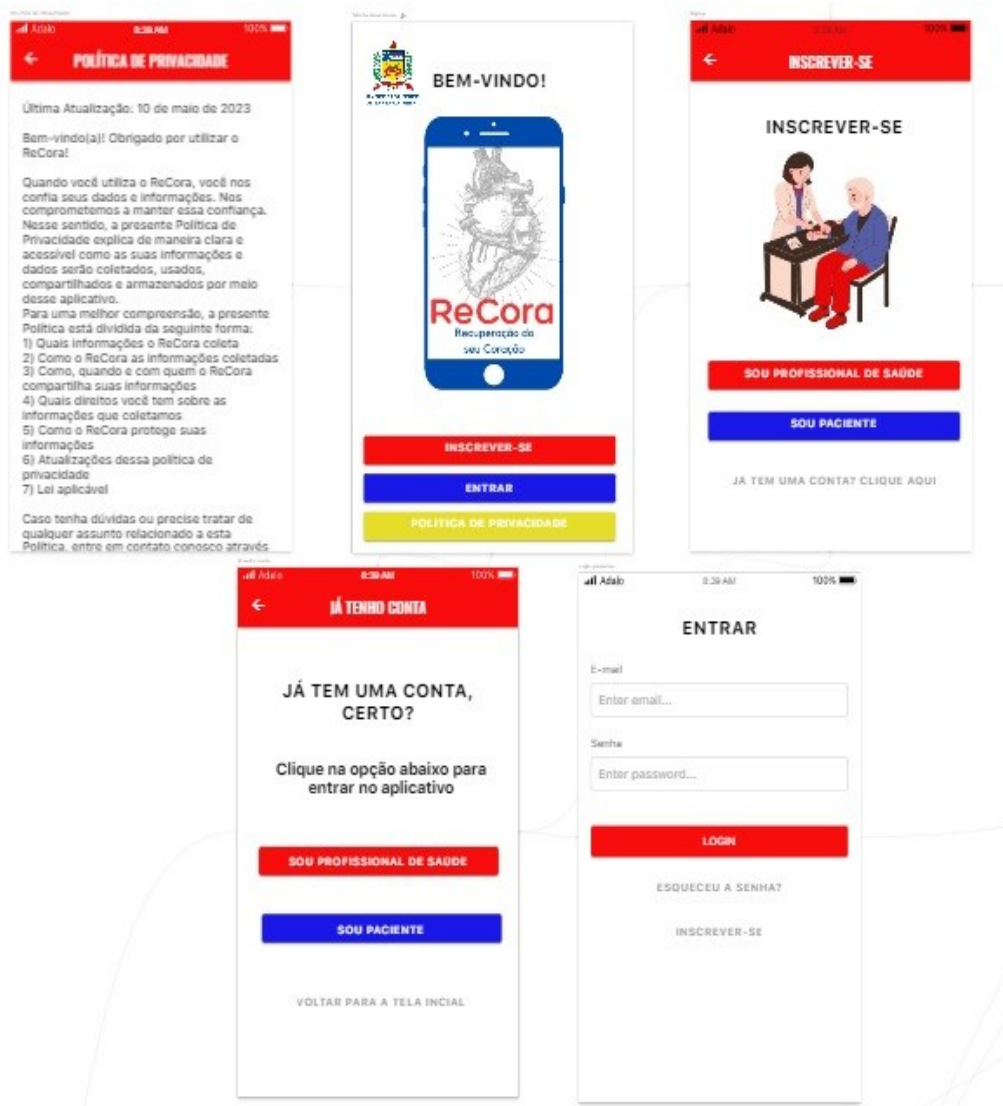
Figura 14. Mockup com o nome e logotipo da versão 0.2 do Modelo Alfa



Fonte: Elaborado pela autora com auxílio da ferramenta Canva® e do Software Adalo®
(2023)

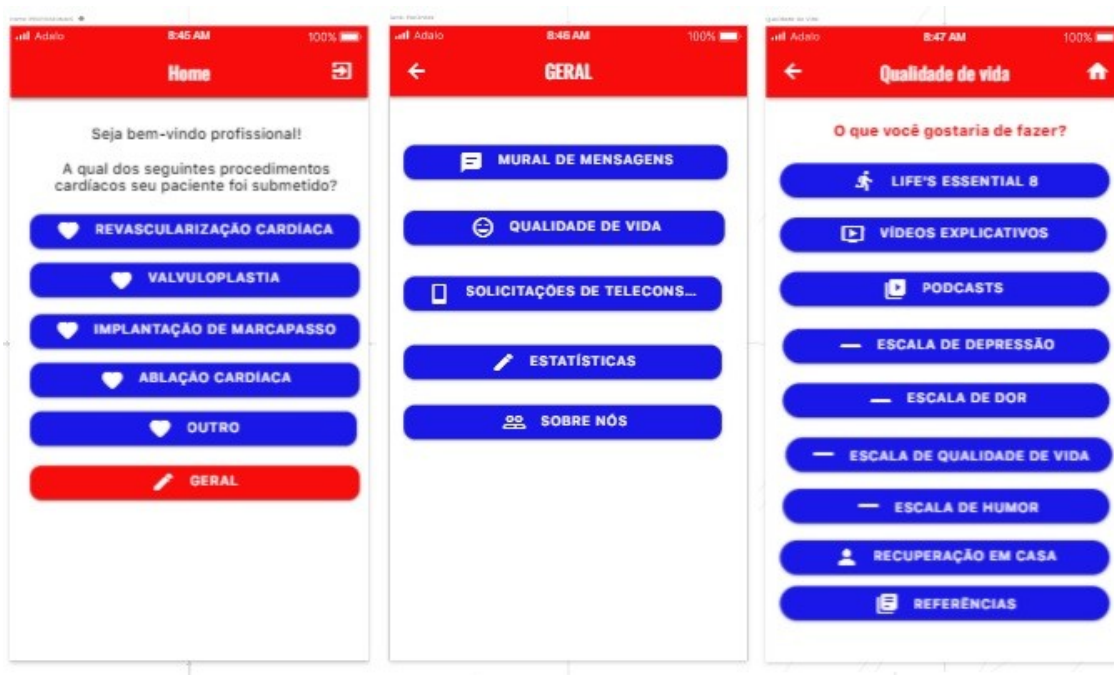
Abaixo seguem os mockups construídos na versão em português do protótipo.

Figura 15. Mockups com as telas iniciais: “Política de Privacidade”, “Inscrição” e “Login”



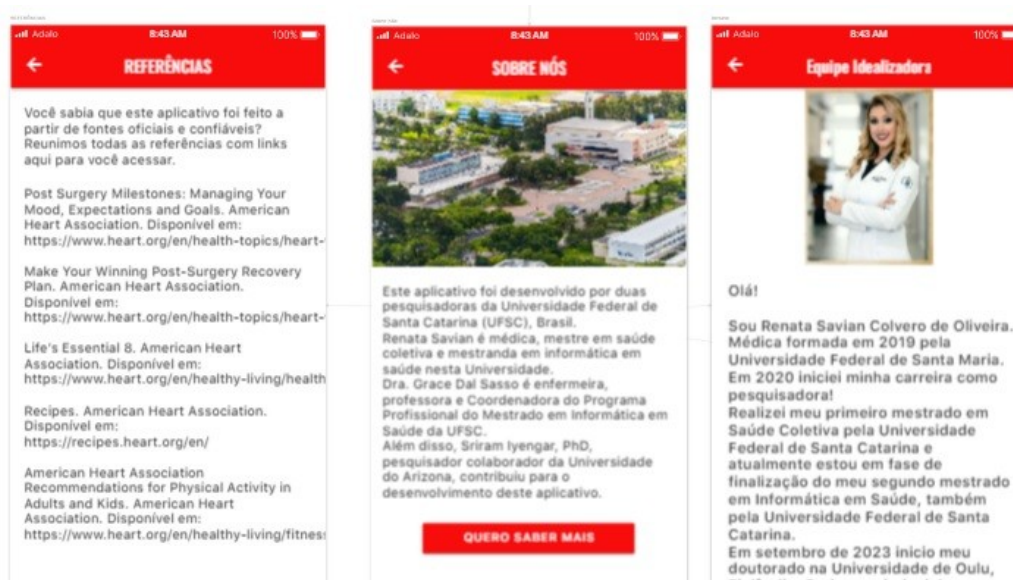
Fonte: Elaborado pela autora com auxílio da ferramenta Canva® e do Software Adalo® (2023)

Figura 16. Mockups com a primeira tela visualizada pelos profissionais (“Home”), “Geral” e “Qualidade de Vida”.



Fonte: Elaborado pela autora com auxílio da ferramenta Canva® e do Software Adalo® (2023)

Figura 17. Mockups com as “Referências”, “Sobre os autores” e a “Equipe Idealizadora”



Fonte: Elaborado pela autora com auxílio da ferramenta Canva® e do Software Adalo® (2023)

Figura 18. Mockup do “Podcast com Especialistas” e o printscreen do vídeo hospedado no YouTube® (<https://youtu.be/X-2H85VYueo>)



Episódio 1 - "Podcast com Especialistas" aplicativo "ReCora" - Hipertensão

Fonte: Elaborado pela autora com auxílio da ferramenta Canva® e do Software Adalo® (2023)

Figura 19. Mockups com os “Vídeos Explicativos” e o “Life’s Essential 8”



Fonte: Elaborado pela autora com auxílio da ferramenta Canva® e do Software Adalo® (2023)

Figura 20. Mockups com a “Recuperação em casa”



Fonte: Elaborado pela autora com auxílio da ferramenta Canva® e do Software Adalo® (2023)

Figura 21. Mockups com a “Escala de Depressão”



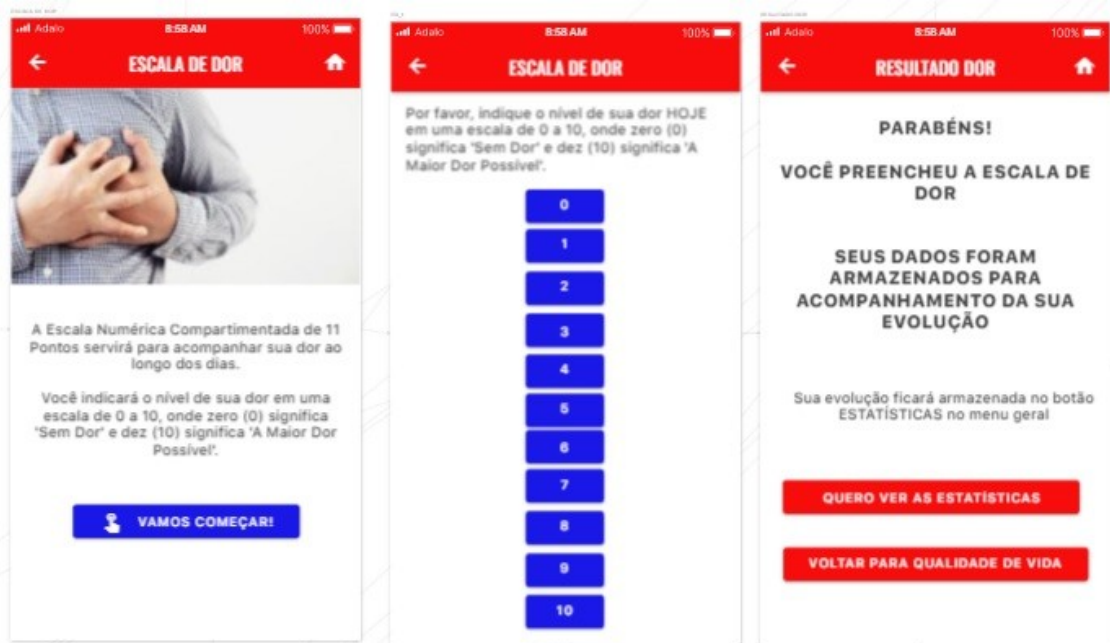
Fonte: Elaborado pela autora com auxílio da ferramenta Canva® e do Software Adalo® (2023)

Figura 22. Mockups com a “Escala de Humor”



Fonte: Elaborado pela autora com auxílio da ferramenta Canva® e do Software Adalo® (2023)

Figura 23. Mockups com a “Escala de Dor”



Fonte: Elaborado pela autora com auxílio da ferramenta Canva® e do Software Adalo® (2023)

3.3 População e Amostra

O convite da pesquisa foi enviado para 58 pessoas, incluindo profissionais de saúde (médicos e enfermeiros) e pessoas da área técnica (análise e desenvolvimento de sistemas, desenvolvimento de software, ciência da computação, ciência de dados, engenharia da computação e design de experiência do usuário). Destes, 18 responderam o e-mail de participação, enviando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. A amostra foi do tipo não probabilística por conveniência.

3.3.1 Critérios de Inclusão e Exclusão dos Participantes

Como critérios de inclusão dos profissionais de saúde, foram incluídos médicos e enfermeiros, de qualquer área ou especialidade, visto que neste momento só foi avaliada a usabilidade e não o conteúdo do aplicativo. Foram excluídos aqueles que não pertenciam à categoria profissional de médico ou enfermeiro. Como critérios de inclusão dos profissionais de tecnologia, foram incluídos aqueles de qualquer área ou especialidade que aceitaram participar da pesquisa e que tinham experiência no uso e desenvolvimento de aplicativos.

3.4 Coleta e Organização dos Dados

O protótipo do aplicativo foi fornecido aos profissionais em 09 de junho de 2023 e solicitado o preenchimento da escala de usabilidade por meio de formulário online, via *GoogleForms*[®], em 15 de junho de 2023. Os dados coletados foram organizados em planilhas eletrônicas e analisados de 20 de junho de 2023 a 24 de junho de 2023.

3.4.1 Instrumentos de Coleta de Dados

A usabilidade foi avaliada por meio de um questionário (Escala de Usabilidade do Sistema – SUS*), após descrição e orientação detalhada no *GoogleForms*[®], para que os profissionais de saúde e de tecnologia, por meio do autopreenchimento, pudessem avaliar questões relacionadas à:

- Capacidade de aprendizagem;
- Eficiência do uso;
- Capacidade de memorização,
- Tratamento de erros e satisfação do usuário com o software

Foi aplicado ainda, um questionário com questões abertas e fechadas (*GoogleForms*[®]) para os profissionais, com dados gerais em relação ao sexo, idade e nível de formação, a fim de caracterizar a amostra. Além disso, foram adicionadas duas perguntas descritivas, não obrigatórias: Você possui alguma sugestão de melhoria? Quais foram suas maiores dificuldades ao utilizar o aplicativo?

3.4.2 *System Usability Scale*

A Escala de Usabilidade do Sistema (SUS*) é uma escala simples, de dez itens, que oferece uma visão global das avaliações subjetivas de usabilidade.

Quadro 4. Questionário *System Usability Scale* traduzido para o português

Item	Descrição em Português
1	Eu acho que gostaria de utilizar este sistema frequentemente.
2	Eu achei o sistema desnecessariamente complexo.
3	Eu achei o sistema fácil de usar.
4	Eu acho que precisaria do apoio de um suporte técnico para ser possível usar este sistema.

Item	Descrição em Português
5	Eu achei que as diversas funções neste sistema foram bem integradas.
6	Eu achei que houve muita inconsistência neste sistema.
7	Eu imaginaria que a maioria das pessoas aprenderia a usar esse sistema rapidamente.
8	Eu achei o sistema muito pesado para uso.
9	Eu me senti muito confiante usando esse sistema.
10	Eu precisei aprender uma série de coisas antes que eu pudesse continuar a utilizar esse sistema.

Fonte: Adaptado de Tenório (2011).

O questionário SUS compreende 10 itens, classificados pelos entrevistados em uma escala LIKERT de 5 pontos variando de —discordo totalmente a —concordo totalmente. Os itens do SUS apresentam alternância entre os itens positivos (ímpares) e negativos (pares) com a finalidade de evitar vieses de resposta, com o propósito de que os participantes realmente concordem ou discordem após reflexão de leitura, e não simplesmente por impulso. Para se obter a pontuação final, que varia de 0 a 100, deve-se subtrair 1 à resposta do usuário para os itens ímpares, assim como subtrair o valor da resposta do usuário de 5 para os itens pares. Depois, soma-se a pontuação obtida de cada item, e multiplica-se o resultado por 2,5 (BOUCINHA; TAROUCO, 2013; PADRINI-ANDRADE et al., 2019).

A avaliação dos 10 itens que compreendem o questionário SUS será estabelecida pela pontuação final, variando de 0 a 100. Deste modo, a classificação será estabelecida como: 0 a 20,5 (Pior imaginável); 21 a 38,5 (Pobre); 39 a 52,5 (Mediano); 53 a 73,5 (Bom); 74 a 85,5 (Excelente); e 86 a 100 (Melhor imaginável) (BOUCINHA; TAROUCO, 2013; PADRINI-ANDRADE et al., 2019).

3.5 Variáveis

3.5.1 Variável Primária ou de Desfecho

A variável primária, ou de desfecho foi a usabilidade do aplicativo e a experiência do usuário, que foram determinadas pela pontuação da escala SUS* e pelas questões abertas.

A usabilidade foi considerada tanto uma variável quantitativa contínua (0 a 100) quanto uma variável qualitativa ordinal (1) discordo totalmente; (2) discordo parcialmente; (3) não discordo e nem concordo; (4) concordo parcialmente; (5) concordo totalmente, dependendo da forma de análise dos dados.

3.6 Procedimentos Estatísticos

Para a análise estatística das variáveis, os dados foram organizados em planilhas eletrônicas no programa Microsoft Excel® conforme as características e a distribuição das variáveis previamente estabelecidas, e posteriormente analisados por meio do software Stata 14.0 (StataCorp, Texas, USA).

Estabeleceu-se como nível de significância $p\text{Valor} \leq 0,05$ para um intervalo de confiança de 95%, (POLIT; BECK, 2017) e para avaliar a distribuição dos dados em relação à normalidade, aplicou-se o teste de Shapiro-Wilk, mais indicado para amostras com $n < 30$ (MIOT, 2017). Por fim, foi aplicada a estatística descritiva. Para os resultados da escala SUS, analisou-se o boxplot para identificação de outliers e foram descritas frequência, mediana, intervalo-interquartil com valores máximos e mínimos.

4. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Este projeto está fundamentado nos princípios éticos, com base na Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde, o qual incorpora sob a ótica do indivíduo e das coletividades, os quatro referenciais básicos da bioética: autonomia, não maleficência, beneficência e justiça, entre outros, visando assegurar os direitos e deveres que dizem respeito à comunidade científica, aos sujeitos da pesquisa e ao Estado. Destaca-se que este projeto possui aprovação no Comitê de Ética (CAAE: 60143522.7.0000.0121).

Todos os participantes voluntários foram convidados a ler e assinar o TCLE, sendo assegurados o sigilo de sua identidade e das informações fornecidas somente para os propósitos da pesquisa, assim como o direito de desistir do estudo a qualquer momento, sem qualquer prejuízo ao participante.

Ressalta-se ainda, que este trabalho seguiu todos os fundamentos do artigo segundo da Lei nº 13.709/2018, conhecida como Lei Geral de Proteção de Dados, sendo eles: o respeito à privacidade; à autodeterminação informativa; a liberdade de expressão, de informação, de comunicação e de opinião; a inviolabilidade da intimidade, da honra e da imagem; o desenvolvimento econômico e tecnológico e a inovação; a livre iniciativa, a livre concorrência e a defesa do consumidor; e os direitos humanos, o livre desenvolvimento da personalidade, a dignidade e o exercício da cidadania pelas pessoas naturais. (BRASIL, 2018).

5. RESULTADOS

A seguir são descritos os resultados do desenvolvimento e avaliação do aplicativo.

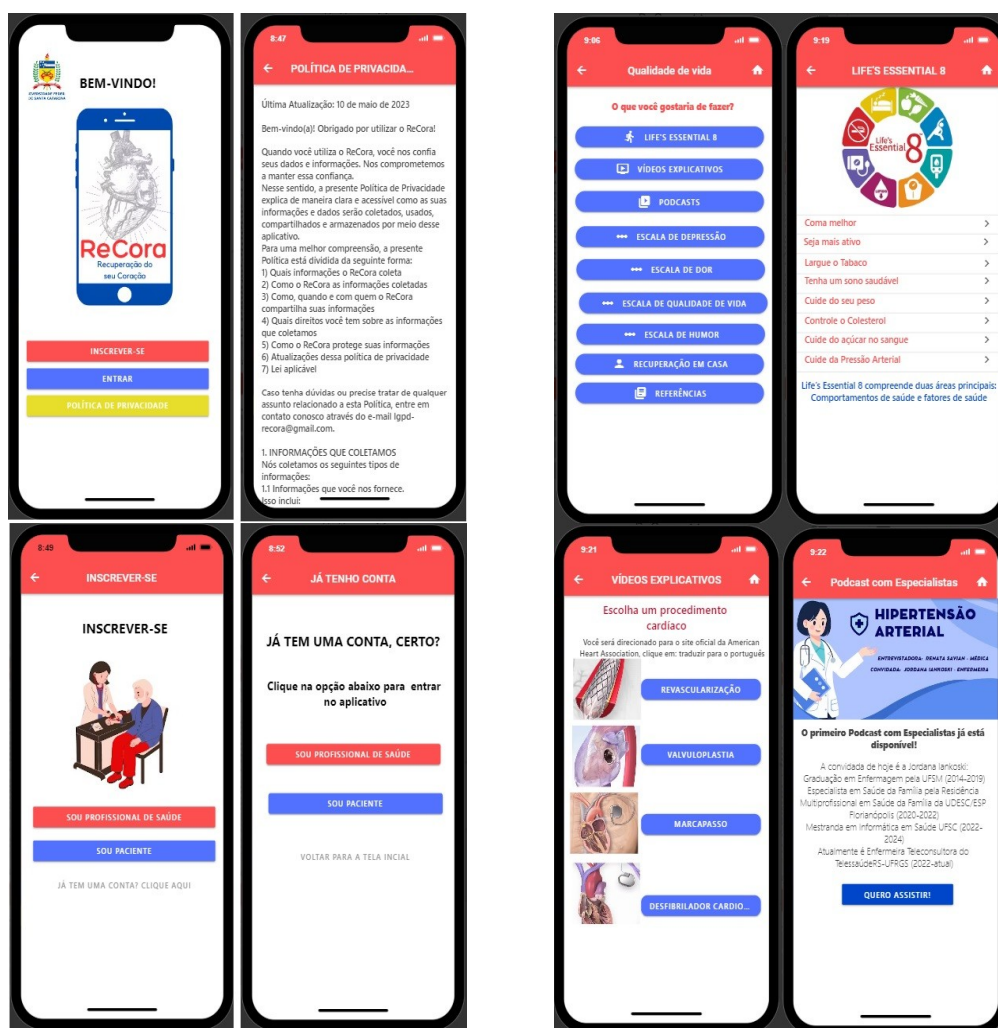
5.1 Piloto do Aplicativo: Resultados

O piloto do aplicativo pode ser acessado pelo seguinte link: <https://previewer.adalo.com/ad0bb8f3-c3c3-400d-8671-29a2c9032580>.

5.1.1 Exemplos de telas comuns aos Pacientes e Profissionais de Saúde

Foram desenvolvidas 51 telas em comum aos pacientes e profissionais de saúde. Na Figura 24 estão as telas de “Bem-Vindo”, onde tanto os profissionais quanto os pacientes podem fazer a inscrição e o *login*, além disso, ambos tem acesso à política de privacidade (à esquerda). À direita estão as telas de “Qualidade de vida” com os conteúdos: *Life’s Essential 8* com dicas de como comer melhor, ser mais ativo, largar o tabaco, ter um sono saudável, cuidar do peso, controlar o colesterol, cuidar do açúcar no sangue e da pressão arterial; vídeos explicativos sobre os procedimentos cardíacos que funcionam como um *link* para o site da *American Heart Association*; Podcasts com especialistas, o qual foi gravado o primeiro episódio e está disponível no *YouTube*[®] através do link: <https://youtu.be/X-2H85VYueo>; Escalas de depressão, dor, qualidade de vida e humor; dicas de recuperação em casa e por fim, as referências utilizadas para a construção do piloto do aplicativo.

Figura 24. Telas iniciais e Telas de Qualidade de Vida



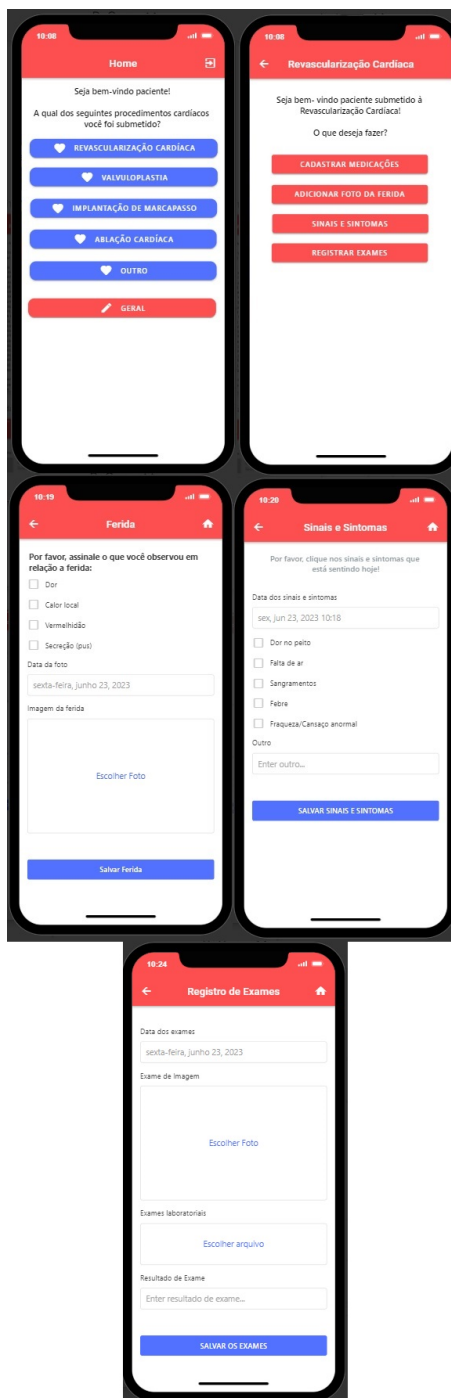
Fonte: Elaborado pela autora com auxílio da ferramenta Canva® e do Software Adalo® (2023)

5.1.2 Exemplos de Telas dos Pacientes

Foram desenvolvidas 11 telas apenas para os pacientes. Na Figura 25 está a tela inicial após o *login* dos pacientes (“Home”), onde eles devem escolher a qual procedimento cardíaco foram submetidos, para que assim realizem: cadastro de medicações, adicionar foto da ferida, cadastro sinais e sintomas e registro de exames. Em relação ao cadastro da foto da ferida, os pacientes podem fazer o *download* da foto, colocar a data em que ela foi tirada e assinalar o que foi observado em relação à ferida (dor, calor local, vermelhidão e/ou secreção, pus). Em relação aos sinais e sintomas, o paciente pode assinalar entre algumas opções pré-existentes (dor no peito, falta de ar, sangramentos, febre, fraqueza/cansaço anormal), ou escrever em um espaço destinado a

“outro” sinal/sintoma, além disso, também deve registrar a data. Por fim, em relação ao registro de exames, além da data do registro, o paciente pode: tirar uma foto e anexar ao aplicativo, anexar o download de um arquivo e/ou escrever o resultado de um exame (controle de tempo de protrombina, por exemplo).

Figura 25. Telas “Home”, opções ao paciente de Revascularização Cardíaca



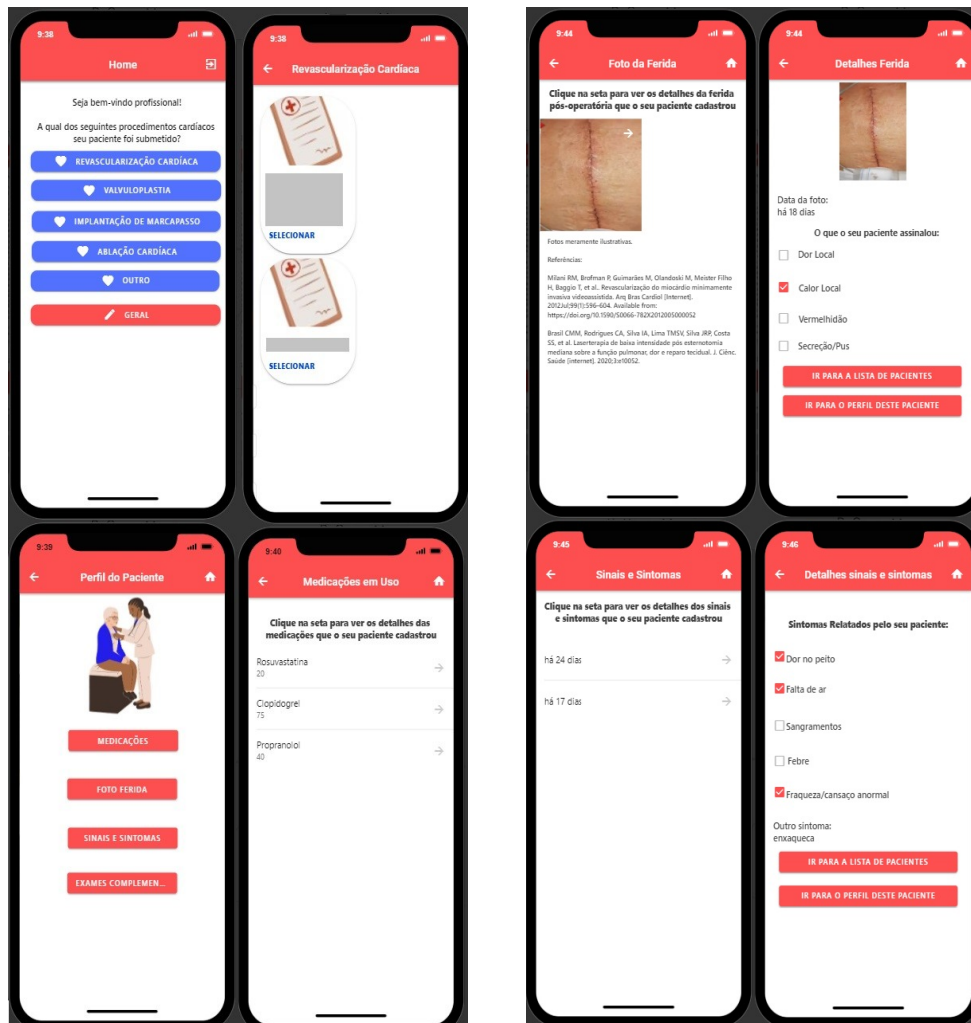
Fonte: Elaborado pela autora com auxílio da ferramenta Canva® e do Software Adalo®

(2023)

5.1.3 Exemplos de Telas dos Profissionais de Saúde

Foram desenvolvidas 18 telas apenas para os profissionais. Na Figura 26 está a tela inicial após o *login* dos profissionais (“*Home*”), onde eles devem escolher a qual procedimento cardíaco querem consultar, para que assim possam obter a listagem dos pacientes. Ao clicar no paciente escolhido, terão acesso a: medicações em uso, foto e detalhes da ferida e sinais e sintomas. Nas medicações em uso, rapidamente o profissional pode ver as medicações registradas pelo paciente com o nome e quantos miligramas (Exemplo: Rosuvastatina 20), ao clicar na seta ao lado da medicação, o profissional pode visualizar com mais detalhes o número de comprimidos utilizados e a frequência da utilização daquela medicação. Em relação à foto da ferida (à direita da Figura 26), o profissional tem acesso a todas as fotos adicionadas por aquele paciente, ao clicar na seta, terá mais detalhes como: há quantos dias a foto foi anexada, e o que o paciente assinalou sobre ela (dor local, calor local, vermelhidão, secreção/pus). Em relação aos sinais e sintomas, o profissional tem acesso a uma lista dos registros em relação a quanto foram registrados (exemplo: há 24 dias, há 17 dias), ao clicar na seta à direita da tela, os profissionais têm acesso aos detalhes dos sinais e sintomas registrados.

Figura 26. Telas “Home”, listagem de pacientes de Revascularização Cardíaca, consulta do perfil de cada paciente

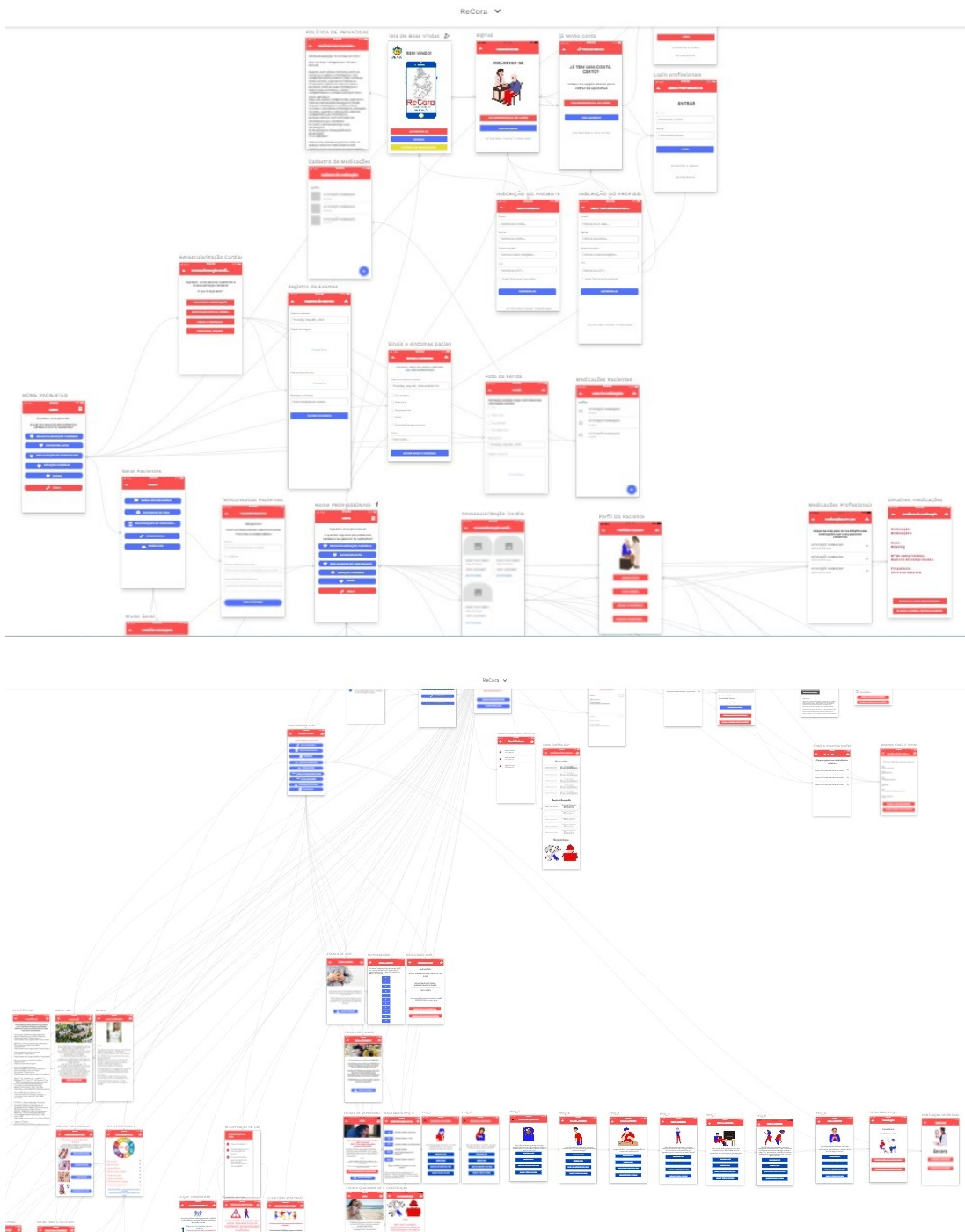


Fonte: Elaborado pela autora com auxílio da ferramenta Canva® e do Software Adalo® (2023)

5.2 Grafo de dependência de tarefas

Na Figura 27 estão representados os grafos de dependências de tarefas, ou seja, a representação visual das relações de dependência entre as tarefas do sistema. Desta maneira, é possível mensurar a complexidade do projeto realizado.

Figura 27. Grafos de Dependências de tarefas no aplicativo ReCora®



Fonte: Elaborado pela autora com auxílio do Software Adalo® (2023)

5.3 Primeira Etapa

Após a leitura e assinatura do TCLE pelos participantes, a primeira etapa da pesquisa foi iniciada. Nesta etapa, os profissionais de saúde e os profissionais de tecnologia tiveram acesso ao aplicativo de alta fidelidade por meio de um link (<https://previewer.adalo.com/ad0bb8f3-c3c3-400d-8671-29a2c9032580>). Para promover a participação na pesquisa, foram enviados e-mails juntamente com folders explicativos sobre os objetivos do estudo (Figura 28). Ao todo, foram enviados 58 e-mails, e 18 TCLEs preenchidos foram devolvidos.

Figura 28. Folder de Divulgação e Incentivo à participação.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA EM SAÚDE

ReCora
Recuperação do seu Coração

"Uma proposta de Tecnologia Persuasiva móvel para pós-operatório de procedimentos cardíacos"

CARO PARTICIPANTE...

Nós, Grace T M Dal Sasso e Renata Savian Colvero de Oliveira, pesquisadoras responsáveis pelo Projeto, viemos, respeitosamente, convidá-la (lo) a participar deste estudo que tem como objetivo geral:

- Desenvolver o aplicativo de suporte digital em saúde para pós-operatório de procedimentos cardíacos seguindo os pressupostos do Design de Sistemas Persuasivos.

E como objetivos específicos:

- Projetar o aplicativo de acordo com os critérios de design de interface e experiência do usuário (UI/UX);
- Projetar o aplicativo considerando os fundamentos do The Design Science Research Methodology (DSRM) e Persuasive Systems Design (PSD);
- Estruturar o conteúdo e as ferramentas interativas do aplicativo na plataforma Adalo®;
- Aplicar a escala de usabilidade e analisar a experiência do usuário.

NESTA PRIMEIRA ETAPA, CONVIDAMOS VOCE A UTILIZAR O APLICATIVO!

Sua participação é muito importante para nós!
Você estará contribuindo e incentivando a pesquisa no Brasil!

SE NECESSITAR DE AJUDA, ENTRE EM CONTATO:

renata.colvero@posgrad.ufsc.br

Fonte: Elaborado pela autora com auxílio da ferramenta Canva® (2023)

5.4 Segunda Etapa

Esta etapa compreendeu a aplicação de um questionário com perguntas sociodemográficas a fim de caracterização da amostra e a aplicação da Escala de Usabilidade (SUS) via Google Forms®. Foi enviado também, um Folder de incentivo (Figura 29) à participação da segunda etapa da pesquisa para os 18 participantes que demonstraram interesse de participação na primeira etapa.

Figura 29. Folder de Incentivo à participação da Segunda Etapa.



Fonte: Elaborado pela autora com auxílio da ferramenta Canva[®] (2023)

5.5 Terceira Etapa: Análise dos Resultados

5.5.1 Caracterização dos sujeitos

Segundo os dados sociodemográficos, descritos na Tabela 1 abaixo, a população desta pesquisa se caracterizou predominantemente pelo sexo feminino 55,6% (10); idade média de 38,2 (± 9) anos; formação acadêmica em nível de Pós Graduação Lato Sensu 44,4%; 50% trabalham como profissionais da saúde e o restante na área de tecnologia (entre elas: análise e desenvolvimento de sistemas, desenvolvimento de software, ciência da computação, ciência de dados, engenharia da computação e design de experiência do usuário), em média há 12,2 (± 9) anos; 61,1% costuma utilizar aplicativos móveis relacionados à saúde e 66,7% nunca participou de alguma pesquisa científica antes. Destaca-se ainda que os smartphones utilizados pelos participantes foram: Samsung A71, Iphone 11, Redmi Note 11, Samsung Galaxy J8, Samsung Galaxy A23, Iphone X, Xiaomi Note 11 Pro, Xiaomi 8, Iphone 8, Asus Zenfone 9 e Samsung S21FE 5g. Esses dados fornecem uma visão abrangente do perfil dos usuários envolvidos na pesquisa.

Tabela 1 – Distribuição de frequência e porcentagem quanto à caracterização dos sujeitos segundo dados sociodemográficos

Variável	Frequência	Porcentagem
Sexo		
Masculino	8	44,4%
Feminino	10	55,6%
Nível de Formação		
Ensino Superior Incompleto	1	5,6%
Ensino Superior Completo	4	22,2%
Pós Graduação Lato-Sensu	8	44,4%
Mestrado	4	22,2%
Doutorado	1	5,6%
Área de Atuação		
Saúde	9	50%
Tecnologia	9	50%
Costuma utilizar aplicativos móveis relacionados à saúde?		
Sim	11	61,1%
Não	7	38,9%
Já participou de alguma pesquisa científica antes?		
Sim	6	33,3%
Não	12	66,7%
Total de participantes	18	100%

Fonte: Dados coletados para a pesquisa (2023)

5.5.2 Avaliação dos Critérios de Usabilidade

Após o preenchimento do questionário SUS pelos participantes, calculou-se a pontuação final de cada participante e foi atribuído o nível de classificação SUS a cada valor obtido, conforme apresentado na tabela x abaixo.

Para calcular a pontuação final (variação de 0 a 100) com base nas respostas do usuário para questões ímpares (1, 3, 5, 7, 9) e pares (2, 4, 6, 8, 10), procedeu-se da seguinte forma: subtraiu-se 1 das respostas do usuário para questões ímpares e subtraiu-se 5 das respostas do usuário para questões pares. Em seguida, somaram-se as pontuações obtidas em cada item e multiplicou-se o resultado por 2,5.

No software estatístico Stata[®] 14.0, o comando utilizado para realizar esse cálculo é o seguinte (ANEXO 2):

$$\text{gen escoretotal} = (2.5 * (\text{abs}(q1-1) + \text{abs}(q2 - 5) + \text{abs}(q3-1) + \text{abs}(q4 - 5) + \text{abs}(q5-1) + \text{abs}(q6 - 5) + \text{abs}(q7-1) + \text{abs}(q8 - 5) + \text{abs}(q9-1) + \text{abs}(q10 - 5)))$$

Onde:

- “escoretotal” é uma nova variável gerada, que será atribuída para cada uma das 18 observações;
- q1- 18: - questões 1 a 18 do questionário SUS.

Tabela 2 – Classificação global do SUS conforme Pontuação final de cada participante

Participante	Pontuação Final	Classificação SUS
P1	97,5	Melhor Imaginável
P2	90	Melhor Imaginável
P3	97,5	Melhor Imaginável
P4	92,5	Melhor Imaginável
P5	87,5	Melhor Imaginável
P6	77,5	Excelente
P7	100	Melhor Imaginável

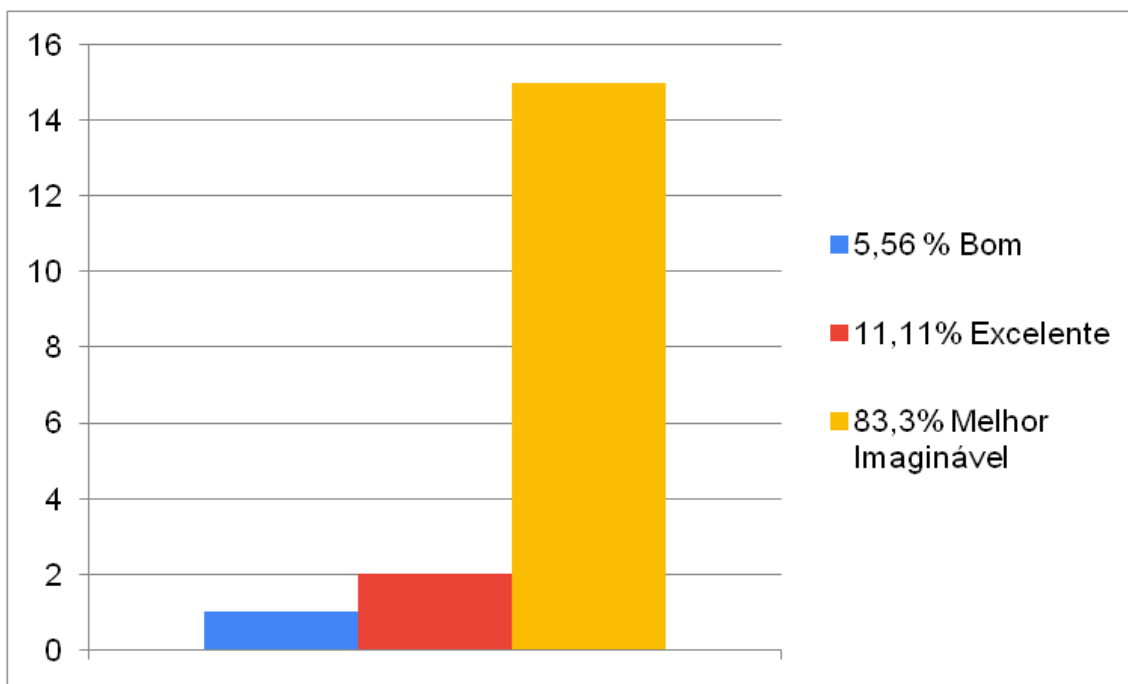
Participante	Pontuação Final	Classificação SUS
P8	100	Melhor Imaginável
P9	95	Melhor Imaginável
P10	95	Melhor Imaginável
P11	62,5	Bom
P12	100	Melhor Imaginável
P13	85	Excelente
P14	97,5	Melhor Imaginável
P15	90	Melhor Imaginável
P16	95	Melhor Imaginável
P17	100	Melhor Imaginável
P18	97,5	Melhor Imaginável
Mediana	95	Melhor Imaginável
Intervalo Inter-quartil	90; 97,5	

Fonte: Dados coletados para a pesquisa (2023)

A avaliação da usabilidade se mostrou importante para verificar a interação entre o sistema e os usuários. Após realizar o teste de *Shapiro-Wilk*, verificou-se que os dados da pontuação final não passaram na normalidade. Esta situação se justifica devido ao fato de que o participante P11 foi um *outlier* pela análise do *boxplot* (Anexo 2), contudo, optou-se por manter o participante devido o pequeno n amostral, e porque suas colocações nas perguntas descritivas serem relevantes para o estudo. A mediana dos resultados da pontuação final do SUS foi de 95 (IQ 90;97,5); valor mínimo de 62,5 e

máximo de 100. Por fim, a pontuação indicou uma classificação global do aplicativo pelos participantes como “Melhor Imaginável”.

Gráfico 1. Distribuição quanto à frequência (n) e porcentagem (%) da classificação global obtida pelo questionário SUS



Fonte: Dados coletados para a pesquisa (2023)

Conforme o Gráfico 1, a análise da distribuição dos níveis de classificação global do questionário SUS, separadamente, mostrou que o nível com a maior prevalência de 83,3% (15) das avaliações foi atribuído à classificação —Melhor imaginável, seguido de 11,11% (2) com classificação —Excelente, indicando uma ótima aceitação do sistema pelos participantes. E não houve nenhuma avaliação que considerou o sistema —Pobre, —Pior imaginável ou —Mediano. Ressalta-se que houve apenas 1 participante que classificou o aplicativo como —Bom.

5.5.3 Descrição das Questões Dissertativas Não Obrigatórias

Obtiveram-se 15 observações em relação à questão dissertativa não obrigatória do questionário intitulada: “Você possui alguma sugestão de melhoria do aplicativo?” (Tabela 3):

Tabela 3. Respostas obtidas à pergunta não obrigatória “Você possui alguma sugestão de melhoria do aplicativo?”

Participantes	Observação
P1	Relatou que não há sugestões
P2	O participante considera o aplicativo bom, com boa usabilidade.
P3	Relatou que não há sugestões
P4	Ausência de resposta
P5	Sugere iniciar o conteúdo após o login com o menu "Geral" e adicionar um menu "Procedimentos Cardíacos" com conteúdo disponível após o login
P6	Ausência de resposta
P7	Ausência de resposta
P8	Sugere a inclusão de algum alerta de urgência quando identificado.
P9	Sugere a opção de visualizar a senha na tela de login
P10	Relatou que não há sugestões. O participante acredita que ficará claro para os usuários após a inclusão das informações sobre todos os pós-operatórios.
P11	Sugere melhorias na parte visual e em alguns campos de preenchimento. Porém não especifica quais
P12	Relatou que não há sugestões
P13	O participante menciona que não se recorda de o sistema autorizar o acesso somente após receber um e-mail de confirmação após o cadastro. Também observou que alguns inputs do tipo checkbox se comportaram como tipo rádio durante os testes iniciais, mas não lembra em qual tela isso ocorreu
P14	Relatou que não há sugestões

Participantes	Observação
P15	Sugere revisar a navegabilidade
P16	<p>a) Sugere que o link para aceitar os termos seja claro e visível ao iniciar o aplicativo</p> <p>b) Questiona a necessidade de solicitar o CPF, sugerindo que o e-mail pode ser suficiente como identificação, especialmente considerando o uso de Android e iPhone</p> <p>c) Menciona que, ao acessar como profissional, é possível realizar o "teste" para mensurar as escalas (depressão, dor, qualidade de vida e humor), sugerindo que esses testes possam ser realizados na tela inicial e convidando o usuário a realizá-los</p> <p>d) Sugere que seja exibida uma lista com os pacientes que tiveram alterações, indicando com cores (verde para mudança positiva e vermelho para mudança negativa) e um escore como métrica para os profissionais.</p> <p>e) Propõe melhorias nas seções "Perfil do Paciente", como adicionar datas inicial e final para histórico de medicações, incluir o número de dias com referência ao procedimento cirúrgico nas imagens para análise da cicatrização, associar informações de dias após o procedimento em Sinais e Sintomas e exames, e extrair informações das imagens de exames utilizando NLP (Processamento de Linguagem Natural) para identificar valores anormais automaticamente e alertar o médico</p>
P17	Sugere a inclusão de uma tabela de controle do resultado do INR (<i>International Normalized Ratio</i>) e ajuste de anticoagulante. Destaca-se que nenhuma destas sugestões está relacionada à usabilidade do aplicativo
P18	Sugere ajustes no visual do <i>app</i> (sem especificar quais), mas nada que afete a funcionalidade

Fonte: Dados coletados para a pesquisa (2023)

Observa-se que, com exceção do participante P17 (enfermagem), não foram oferecidas outras sugestões de aprimoramento do conteúdo por parte dos profissionais de saúde envolvidos. Isto pode ter ocorrido, pois estes não pertenciam à área de cardiologia.

Por fim, destaca-se que das 14 respostas obtidas à pergunta: “Quais foram suas maiores dificuldades ao utilizar o aplicativo?” (Tabela 4), nenhuma relatou dificuldade em relação ao uso do aplicativo:

Tabela 4. Respostas obtidas à pergunta não obrigatória “Quais foram suas maiores dificuldades ao utilizar o aplicativo?”

Participantes	Respostas
P1	Nenhuma dificuldade foi relatada
P2	Nenhuma dificuldade foi relatada
P3	Nenhuma dificuldade foi relatada
P4	Ausência de resposta
P5	O participante menciona que, por não ser da área, teve dificuldade em entender o significado dos procedimentos cardíacos. Porém, não mencionou dificuldade com o uso do aplicativo
P6	Ausência de resposta
P7	Ausência de resposta
P8	Nenhuma dificuldade foi relatada. Relata que o aplicativo é de fácil uso e suas interfaces estão bem explicativas
P9	Ausência de resposta
P10	Nenhuma dificuldade foi relatada. O participante disse que a medida que o aplicativo vai sendo explorado uma série de informações vão surgindo sobre diversas dúvidas em relação aos procedimentos (vídeos) e cuidados em relação como se alimentar melhor, controle de glicemia, pressão entre outros
P11	Nenhuma dificuldade foi relatada, porém, o participante relata que a parte gráfica não é atrativa e os relatórios poderiam ter gráficos de tempo-evolução, as escalas poderiam ser mais atrativas para escolha. Afirma que os enunciados se misturam com os títulos, há falta de botão de compartilhamento, falta de FAQ ou HELP. Por fim faz a sugestão do uso de um agente conversacional para prender a atenção do usuário
P12	Nenhuma dificuldade foi relatada. O participante achou o aplicativo fácil de usar e bem organizado
P13	O participante relata que não houve dificuldades, pois as telas são bem intuitivas
P14	Nenhuma dificuldade foi relatada. O participante disse que não encontrou dificuldade para navegar ou encontrar o que precisava

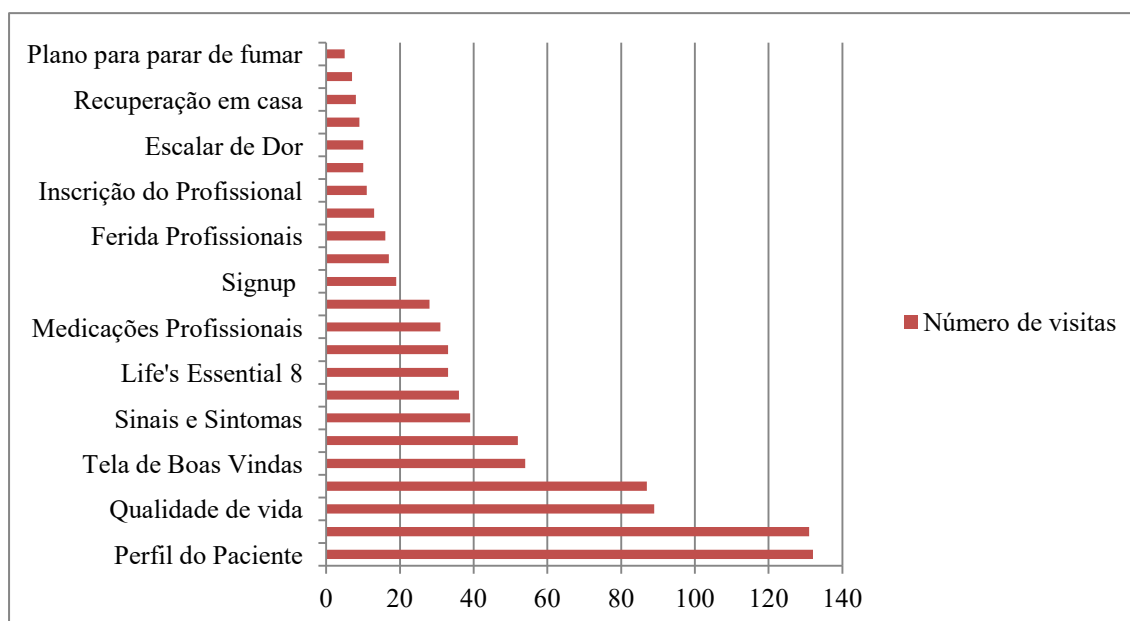
Participantes	Respostas
P15	Nenhuma dificuldade foi relatada. Pontuou que o aplicativo estava bem intuitivo
P16	Nenhuma dificuldade foi relatada
P17	Nenhuma dificuldade foi relatada
P18	Nenhuma dificuldade foi relatada

Fonte: Dados coletados para a pesquisa (2023)

5.5.4 Acesso às telas do aplicativo

No Gráfico 2 estão apresentadas as telas do aplicativo ReCora[®] mais acessadas pelos profissionais durante a fase de uso.

Gráfico 2. Número de visitas em relação às telas do aplicativo ReCora[®]



Fonte: Dados coletados para a pesquisa (2023)

Ao analisar o gráfico acima, observa-se que apenas algumas telas compartilhadas entre pacientes e profissionais de saúde foram visitadas (“Plano para parar de fumar” – 5 visitas; “Recuperação em casa” – 8 visitas; “Escala de dor” – 10 visitas). Isso pode ser atribuído ao fato de que, ao projetar o aplicativo, utilizando o PSD, houve uma ênfase maior nas necessidades e informações relevantes para a recuperação e o dia-a-dia dos pacientes, com o objetivo de promover mudanças comportamentais. No entanto, essas telas não despertaram tanto interesse por parte dos profissionais de saúde, cujo foco

principal é obter informações sobre o estado atual do paciente. Portanto, os profissionais acabaram acessando com mais frequência telas mais relacionadas aos pacientes, como "Perfil do Paciente" – 132 visitas, "Sinais e Sintomas" – 39 visitas e "Medicações Profissionais" – 31 visitas.

6. DISCUSSÃO

A pesquisa realizada obteve resultados positivos em relação à usabilidade do protótipo do aplicativo desenvolvido (Mediana 95; IQ 90; 97,5; “Melhor imaginável”). Os resultados indicam uma aceitação favorável do sistema pelos participantes, com uma classificação global do aplicativo predominantemente atribuída à categoria "Melhor imaginável" (83,3% das avaliações).

O uso de pilotos de aplicativos, assim como realizado nesta pesquisa, durante o processo de desenvolvimento e teste é comumente recomendado na literatura (MIDDLETON et al.k, 2013; RATWANI et al., 2017). Conseqüentemente, este estudo teve como objetivo avaliar criticamente a usabilidade do referido aplicativo móvel para profissionais de saúde usando diferentes estratégias disponíveis para detectar problemas nas interações usuário-sistema e sugerir melhorias para o aplicativo. As sugestões de melhoria fornecidas pelos participantes mostraram um alto nível de envolvimento e interesse no aprimoramento contínuo do aplicativo. As sugestões abordaram principalmente aspectos visuais, como melhorias no design e ajustes em campos de preenchimento, além da adição de recursos, como alertas de urgência, visualização de senha, testes de escalas na tela inicial e exibição de métricas para profissionais. Essas sugestões refletem a preocupação dos participantes com a usabilidade e aprimoramento da experiência do usuário, evidenciando a importância do design de interface intuitivo e funcional. Contudo, destaca-se que devido o aplicativo não ter sido testado em tempo real (interação profissional-paciente), não foi possível a observação dos alertas pelos profissionais, bem como as solicitações de consulta em tempo real, as quais foram observadas apenas por dois “pacientes modelo”, onde já haviam sido incluídos dados fictícios para fins de testes simulados

As respostas dos participantes da pesquisa em relação às dificuldades em utilizar o aplicativo foram positivas, com a maioria deles relatando nenhuma dificuldade em utilizá-lo. Essa constatação é importante, pois indica que o aplicativo foi desenvolvido de forma intuitiva e amigável, facilitando a interação dos usuários e proporcionando uma experiência agradável. Esta situação reflete, ainda, que independentemente de sua

formação acadêmica ou experiência prévia em pesquisas científicas, os elementos utilizados na construção do aplicativo, tornaram-no simples e acessível. Além disso, a falta de dificuldades relatadas pode ser interpretada como um reflexo da eficácia das interfaces explicativas do aplicativo, que fornecem orientações claras e instruções adequadas para os usuários. Isso é particularmente relevante considerando que parte dos participantes não era da área da saúde (50%) e assim, poderia ter pouco conhecimento prévio sobre procedimentos cardíacos. Quando um aplicativo é difícil de usar, confuso ou pouco intuitivo, os usuários podem se sentir desencorajados e frustrados, o que pode resultar em baixa adesão e abandono do uso (BLUE SKY GRAPHICS, 2023). Portanto, a ausência de dificuldades relatadas pelos participantes da pesquisa indica que o aplicativo desenvolvido atingiu seu objetivo de proporcionar uma experiência fluida e agradável para os usuários.

Em relação à existência de aplicativos móveis já desenvolvidos com a mesma temática deste trabalho, a literatura não apresenta artigos, até o momento, baseados nos princípios do PSD de Oinas-Kukkonen & Harjumaa (2009). Os aplicativos encontrados após revisão de literatura (LOWRES et al, 2016; YU et al., 2020; ATILGAN et al., 2021; LAMBERIGTS et al., 2021; AYDIN et al., 2022; BIERSTEKER et al., 2023) apresentaram algumas funções descritas no PSD, porém, sem alusão à tecnologia persuasiva, ou seja, não foram construídos com este propósito. Portanto, o aplicativo desenvolvido nesta pesquisa se destaca como uma contribuição inovadora nesse contexto.

Existem publicações relacionadas a aplicativos voltados para programas de reabilitação cardíaca baseado no PSD. Salvi et al. (2018) criaram um sistema de saúde móvel com o objetivo de motivar pacientes a aderirem a programas de reabilitação cardíaca após doença arterial coronariana. O sistema oferecia monitoramento de exercícios, orientação, *feedback* motivacional e conteúdo educacional. Um estudo controlado randomizado foi conduzido, comparando a reabilitação móvel com o tratamento padrão. A interface do paciente incluía seções como "home", "mensagens", "calendário", "exercício" e "aprendizagem". A interface do profissional permitia avaliação inicial, monitoramento de progresso e geração de alertas no caso de complicações. Embora tenham sido relatados problemas técnicos, o estudo demonstrou alta aceitação do usuário, percepção de utilidade e melhoria no nível educacional. Contudo, os autores concluem que são necessários mais estudos para validar essas indicações e confirmar a eficácia dos métodos de design utilizados.

Revisão de escopo realizada por Ramachandran et al. (2022) examina a aceitação da tecnologia em programas de telereabilitação cardíaca em pacientes com doença arterial coronariana. Embora os objetivos do artigo sejam distintos, há uma relevância direta para esta pesquisa, pois ambos os estudos abordam a utilização da tecnologia no contexto dos cuidados cardíacos. Além disso, ambos buscam compreender a aceitação e usabilidade dos aplicativos pelos usuários. Os achados de Ramachandran et al. (2022) destacam a importância da aceitação da tecnologia pelos usuários, bem como a percepção de utilidade e os benefícios educacionais decorrentes. Esses são aspectos também foram avaliados na presente pesquisa, na qual os resultados indicaram uma aceitação favorável do aplicativo pelos profissionais. Os participantes demonstraram ainda alto nível de envolvimento, oferecendo sugestões de melhoria e evidenciando um interesse significativo no aprimoramento contínuo da ferramenta. Assim, ambos os estudos convergem ao enfatizar a relevância da aceitação da tecnologia e da usabilidade dos aplicativos no contexto dos cuidados cardíacos.

Outrossim, o estudo de Ramachandran et al. (2022) também aborda a questão da usabilidade. Os autores destacam a importância de projetar interfaces intuitivas e funcionais, que facilitem a interação dos usuários e proporcionem uma experiência agradável. Essa abordagem está alinhada com esta pesquisa, na qual também foram avaliados aspectos de usabilidade do aplicativo desenvolvido. Portanto, os resultados obtidos nesta pesquisa, juntamente com as descobertas de Ramachandran et al. (2022), destacam a importância de considerar a aceitação da tecnologia e a usabilidade como elementos-chave no desenvolvimento e implementação de aplicativos na área de cuidados cardíacos, visando obter melhores resultados de adesão e engajamento dos pacientes.

Destaca-se que, durante o desenvolvimento do aplicativo, nem todos os recursos do PSD planejados puderam ser implementados. Faltaram a criação do ranking, dos lembretes e a integração da *gamificação* com estrelas e insígnias para os pacientes. Essas limitações surgiram devido o foco dos testes de usabilidade terem sido voltados aos profissionais nesta fase. Os preceitos de suporte à tarefa primária e suporte à credibilidade do sistema foram totalmente contemplados, no que diz respeito ao planejado na metodologia. Porém, com objetivo de melhorar ainda mais os componentes persuasivos, sugere-se que o pós-operatório de procedimentos cardíacos seja dividido nas categorias de adulto jovem e idoso (*tailoring*), a fim de prover uma funcionalidade relevante para estes diferentes grupos, que possuem perfis diferentes.

No que diz respeito ao suporte ao diálogo, foram incluídos apenas alguns recursos como fornecimento de *folders* de divulgação, questionários sobre sinais e sintomas, exames e foto da ferida operatória e a construção do ReCora[®] baseado em cores, imagens e desenhos atrativos. Quanto ao suporte social, foram adicionadas apenas as estatísticas do aplicativo e um mural para a troca de mensagens. Recomenda-se que, no futuro, todos os componentes do PSD apresentados na metodologia sejam incorporados.

É fundamental ressaltar que a adesão ao aplicativo desenvolvido ainda requer uma avaliação mais aprofundada em pesquisas futuras. Embora os resultados tenham revelado uma aceitação positiva do aplicativo pelos participantes e um envolvimento significativo, é necessário investigar de forma mais abrangente a eficácia do aplicativo em termos de adesão terapêutica, utilizando amostras de pacientes. Nesse contexto, o estudo de Al-Arkee et al. (2021) enfoca a importância dos aplicativos móveis na melhoria da adesão à medicação em doenças cardiovasculares. Dos 16 ensaios clínicos randomizados incluídos em sua revisão, nove demonstraram uma melhora estatisticamente significativa na adesão à medicação no grupo de intervenção. Além disso, uma meta-análise realizada com seis desses ensaios revelou que as intervenções baseadas em aplicativos móveis apresentam um efeito positivo e significativo na adesão à medicação. No entanto, não foi encontrada uma relação estatisticamente significativa entre a duração do uso dos aplicativos e o desfecho de adesão terapêutica. Portanto, os estudos de Al-Arkee et al. (2021) e a presente pesquisa convergem ao destacar a importância da adesão terapêutica em doenças cardiovasculares e o potencial dos aplicativos móveis para aprimorar esse aspecto. As descobertas desses estudos fornecem uma base sólida para a continuidade deste trabalho, com o objetivo de avaliar a eficácia e a adesão dos pacientes ao aplicativo desenvolvido, além de identificar estratégias adicionais que possam ser implementadas para promover uma maior adesão terapêutica e melhorar os resultados de saúde cardiovascular. Por fim, ressalta-se que esta pesquisa estabeleceu uma base robusta de evidências científicas que destaca a necessidade e a importância da tecnologia persuasiva e do PSD na promoção da mudança de comportamento.

Em relação às limitações do estudo, declara-se que o piloto do aplicativo inicialmente desenvolvido necessitará de aprimoramentos futuros, visto que as necessidades dos profissionais e pacientes podem se alterar ao decorrer do tempo. Além disso, este estudo não avaliou a usabilidade do ponto de vista do paciente, sendo recomendado a realização de trabalhos futuros. Por fim, a técnica de seleção utilizada

para obter a amostra foi não probabilística por conveniência, resultando em um tamanho de amostra pequeno (n=18).

7. CONCLUSÃO

Destaca-se que os resultados esperados foram atingidos, obtendo-se um protótipo de aplicativo pautado no PSD, visto que toda sua teoria foi utilizada para construí-lo, com alta usabilidade. Ainda, os excelentes resultados obtidos na pesquisa indicam que o aplicativo desenvolvido obteve alta aceitação e satisfação por parte dos usuários, com destaque para a usabilidade e o design de interface. As sugestões de melhoria fornecidas pelos participantes são valiosas para o aperfeiçoamento contínuo do aplicativo, garantindo que ele atenda de forma eficaz às necessidades e expectativas dos usuários.

O desenvolvimento de aplicativos móveis relacionados à saúde requer uma abordagem centrada no usuário, onde a usabilidade e a experiência do usuário sejam priorizadas, e os resultados dessa pesquisa demonstram o sucesso alcançado nesse sentido.

Existem evidências científicas claras sobre a capacidade da tecnologia portátil móvel de impactar positivamente na resposta rápida, prevenção de erros de transcrição, acessibilidade de informações e gerenciamento de dados em ambientes de saúde, bem como o impacto benéfico dessa tecnologia em aspectos da prestação de cuidados de saúde. Este estudo mostrou que a usabilidade deste aplicativo móvel, em termos de eficácia, eficiência e satisfação, é significativa; entretanto, não é o único critério que favorece seu uso na prática diária. Portanto, como outros estudiosos também observaram, são necessários mais estudos para explorar os antecedentes significativos desse aplicativo móvel, ou seja, a qualidade do sistema e da informação e as limitações dos dispositivos móveis. Direções futuras podem incluir a melhoria da integração de dados no sistema de saúde, uma plataforma de aplicativo interoperável que permite o acesso a dados de registros eletrônicos de saúde, registros pessoais de saúde baseados em nuvem em redes de saúde e aumento da prescrição de aplicativos móveis por prestadores de serviços de saúde.

Ainda é almejado que outras pesquisas sejam conduzidas utilizando este aplicativo, visando à ampliação de seu impacto e a melhoria contínua. Entre os objetivos a serem explorados, destaca-se a realização do teste de usabilidade com os pacientes, com o intuito de obter *feedback* direto dos usuários finais e aprimorar ainda mais a experiência

de uso, além de testar a efetividade dos recursos de software persuasivos. Além disso, será importante medir a adesão dos pacientes ao tratamento e verificar se as estratégias persuasivas adotadas no aplicativo foram capazes de influenciar esse desfecho, principalmente por meio do suporte social, preenchendo uma lacuna no conhecimento em relação aos aplicativos para pós-operatório em procedimentos cardíacos.

Por fim, é desejável realizar ensaios clínicos para investigar os potenciais benefícios do aplicativo em relação à redução de complicações pós-operatórias e aprimoramento dos resultados de saúde. Esses estudos permitirão uma avaliação mais aprofundada do impacto clínico do aplicativo, proporcionando evidências científicas robustas e contribuindo para a sua validação como uma ferramenta eficaz no contexto do pós-operatório de procedimentos cardíacos. Com base nos resultados obtidos, será possível identificar novas oportunidades de aprimoramento e desenvolvimento de recursos adicionais, consolidando o aplicativo como uma solução abrangente e eficiente para os pacientes e profissionais de saúde.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AKINOSUN, A.S.; et al. Digital Technology Interventions for Risk Factor Modification in Patients With Cardiovascular Disease: Systematic Review and Meta-analysis. **JMIR mHealth and uHealth** v. 9, n. 3, e21061, 2021. doi:10.2196/21061. Disponível em: <https://mhealth.jmir.org/2021/3/e21061>. Acesso em 15 jan. 2023.

ATILGAN, K.; et al. Remote patient monitoring after cardiac surgery: The utility of a novel telemedicine system. **J Card Surg.** v. 36, n. 11, p. 4226-4234, 2021. doi: 10.1111/jocs.15962. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jocs.15962>. Acesso em 09 jan. 2023.

AMERICAN HEART ASSOCIATION. **Life's Simple 7**. 2023. Disponível em: <https://playbook.heart.org/lifes-simple-7/>. Acesso em: 17 out. 2022.

AMERICAN HEART ASSOCIATION. **Life's essential 8**. 2022. Disponível em: https://www.heart.org/-/media/Healthy-Living-Files/LE8-Fact-Sheets/Lifes_Essential_8_Fact_Sheet.pdf. Acesso em 17 out. 2022.

AMERICAN SOCIETY OF ANESTHESIOLOGISTS. **Heart Surgery**. 2023. Disponível em: <https://www.asahq.org/madeforthismoment/preparing-for-surgery/procedures/heart-surgery/#:~:text=Nonetheless%2C%20surgery%20is%20often%20needed,%2C%20and%20abnormal%20heart%20rhythms>. Acesso em: 17 fev. 2023.

AYDIN, A.; et al. Respiratory function and drug compliance postoperative monitoring with a mobile application after coronary artery bypass graft surgery: a randomized controlled trial. **Pielęgniarstwo Chirurgiczne i Angiologiczne/Surgical and Vascular Nursing**. v. 16, n. 2, p. 53-59, 2022. Disponível em: <https://www.termedia.pl/Respiratory-function-and-drug-compliance-postoperative-monitoring-with-a-mobile-application-after-coronary-artery-bypass-graft-surgery-a-randomized-controlled-trial,50,47458,0,1.html>. Acesso em 15 nov. 2022.

BASSAN, F., BASSAN, R.. Abordagem da síndrome coronariana aguda. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Rio Grande do Sul - Ano XV nº 07 Jan/Fev/Mar/Abr 2006**. Disponível em: <http://sociedades.cardiol.br/sbc-rs/revista/2006/07/Artigo03.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2023.

BAEK H., et al. Enhancing User Experience Through User Study: Design of an mHealth Tool for Self-Management and Care Engagement of Cardiovascular Disease Patients. **JMIR Cardio**. v. 2, n. 1, e3, 2018. doi: 10.2196/cardio.9000. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6857966/>. Acesso em: 20 nov. 2023.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria-Executiva. Departamento de Informática do SUS. **Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028** [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria-Executiva, Departamento de Informática do SUS. – Brasília: Ministério da Saúde, 2020. 128 p.

BERATARRECHEA, A.; et al. Using mHealth Tools to Improve Access and Coverage of People With Public Health Insurance and High Cardiovascular Disease Risk in Argentina: A Pragmatic Cluster Randomized Trial. **Journal of the American Heart Association** v. 8,n.8,

e011799, 2019. doi:10.1161/jaha.118.011799. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6507203/>. Acesso em 27 jun. 2023.

BESTSENNYY, O. et al. **Telehealth: A quarter-trillion-dollar post-COVID-19 reality?**. 2021. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/industries/healthcare-systems-and-services/our-insights/telehealth-a-quarter-trillion-dollar-post-covid-19-reality>. Acesso em: 08 maio 2023.

BIERSTEKER, T.E., et al. “Mobile health vs. standard care after cardiac surgery: results of The Box 2.0 study.” *Europace : European pacing, arrhythmias, and cardiac electrophysiology. Journal of the working groups on cardiac pacing, arrhythmias, and cardiac cellular electrophysiology of the European Society of Cardiology* v. 25, n. 1, p. 49-58, 2023. doi:10.1093/europace/euac115. Disponível em: <https://academic.oup.com/europace/article/25/1/49/6661339>. Acesso em: 11 nov. 2022.

BLUE SKY GRAPHICS. **How Important Is the User Experience When Designing Applications?**. Fev 2023. Disponível em: <https://blueskygraphics.co.uk/how-important-is-the-user-experience-when-designing-applications/>. Acesso em: 23 jun. 2023.

BOUCINHA, R. M.; TAROUCO, L. M. R. Avaliação de ambiente virtual de aprendizagem com o uso do sus - system usability scale. **Novas Tecnologias na Educação**, v.11, n.3, p.1–10, 2013. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/44479>. Acesso em 10 maio 2023.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. **Dispõe sobre a proteção de dados pessoais e altera a Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014** (Marco Civil da Internet). Brasília, DF: Presidência da República; 2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13709.htm. Acesso em 12 jun. 2022.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2021, **Coronary Artery Disease (CAD)**. Disponível em: https://www.cdc.gov/heartdisease/coronary_ad.htm. Acesso em: 08 ago. 2022.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, **National Center for Health Statistics. Summary Health Statistics: National Health Interview Survey, 2018**: table A-1. Disponível em: https://ftp.cdc.gov/pub/Health_Statistics/NCHS/NHIS/SHS/2018_SHS_Table_A-1.pdf. Acesso em 10 ago. 2022.

CHOWDHURY, R.; et al. Adherence to cardiovascular therapy: a meta-analysis of prevalence and clinical consequences. **Eur Heart J** v. 34, n. 38, p. 2940-2948, 2013. Disponível em: <https://academic.oup.com/eurheartj/article/34/38/2940/442773>. Acesso em 07 fev. 2023.

COOREY, G.M., et al Effectiveness, acceptability and usefulness of mobile applications for cardiovascular disease self-management: Systematic review with meta-synthesis of quantitative and qualitative data. **Eur J Prev Cardiol.** v. 25, p. 505–521, 2018. doi: <https://doi.org/10.1177/2047487317750913>. Disponível em: <https://academic.oup.com/eurjpc/article/25/5/505/5926151>. Acesso em 28 nov. 2022.

CRUZ-RAMOS, N.A.; et al. mHealth Apps for Self-Management of Cardiovascular Diseases: A Scoping Review. **Healthcare (Basel)**. v. 10, n. 2, p. 322, 2022. doi: 10.3390/healthcare10020322. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8872534/>. Acesso em 18 nov. 2022.

DATASUS. **Morbidade Hospitalar do SUS**. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/nisc.def>. Acesso em: 08 mar. 2023.

ERAS CARDIAC. **Understanding heart surgery**. 2023. Disponível em: <https://www.erascardiac.org/patient-perspective>. Acesso em 15 fev. 2023.

FOGG, B. J. Persuasive technology: using computers to change what we think and do. **Ubiquity** 2002, December, Article 5 (December 1 - December 31, 2002), 32 pages. <https://doi.org/10.1145/764008.763957>. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/764008.763957>. Acesso em 15 nov. 2022.

FOGG, B. J. Persuasive Computers: Perspectives and Research Directions. 1998. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/274644.274677>. Acesso em 10 fev. 2023.

FOGG, B. J. A Behavior Model for Persuasive Design. Persuasive '09: Proceedings of the 4th International Conference on Persuasive Technology. n. 40, p. 1-7, 2009. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1541948.1541999>. Acesso em 09 ago. 2022.

FRANKEN, M., et al. Performance of acute coronary syndrome approaches in Brazil: a report from the BRACE (Brazilian Registry in Acute Coronary SyndromEs). **Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes**. v. 6, n. 4, p. 284-292, 2020. doi: 10.1093/ehjqcc/qcz045. Disponível em: <https://academic.oup.com/ehjqcc/article/6/4/284/5545956>. Acesso em 14 jan. 2023.

GBD 2019. Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019 [published correction appears in **Lancet**. v. 396, p. 1562, 2020]. **Lancet**. v. 396, p. 1204–1222, 2020. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)30925-9/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)30925-9/fulltext). Acesso em: 15 ago. 2022.

HAKIM, N. S.; PAPALLOIS, V. E. Surgical Complications (Diagnosis and Treatment) . Complications of cardiothoracic surgery, p. 245–300, 2007. doi:10.1142/9781860948329_0008.

HARTSON, R.; PYLA, P. S. **The UX Book: Process and Guidelines for Ensuring a Quality User Experience**. São Francisco: Morgan Kaufmann, 2012. 973 p. (978-0128054763).

HO, P.M.; et al. Impact of medication therapy discontinuation on mortality after myocardial infarction. **Arch Intern Med**, v. 166, n. 17, p. 1842 – 1847, 2006. Disponível em: <https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/fullarticle/410960>. Acesso em: 05 mar. 2023.

HOPMAN, W.M.; et al. Canadian normative data for the SF-36 health survey. **Can Med Ass J** v. 163, n. 3, p. 265-71, 2000. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC80287/>. Acesso em: 18 abr. 2023.

INDRARATNA, P. et al. Mobile Phone Technologies in the Management of Ischemic Heart Disease, Heart Failure, and Hypertension: Systematic Review and Meta-Analysis. **JMIR mHealth and uHealth** 8, e1669, 2020. doi:10.2196/16695. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7381017/>. Acesso em 21 mar. 2023.

ISTEPANIAN, R. S. H., PATTICHIS, C. S., LAXMINARAYAN, S. Ubiquitous M-health systems and the convergence towards 4G mobile technologies. **M-Health**, 3– 14, 2006. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/0-387-26559-7_1. Acesso em: 09 jun. 2023.

JACKEVICIUS, C.A., LI P., TU, J.V. Prevalence, predictors, and outcomes of primary non-adherence after acute myocardial infarction. **Circulation**, v. 117, p. 1028 – 1036, 2008. Disponível em: https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.706820?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed. Acesso em 25 ago. 2022.

JENSEN, M.P., KAROLY, P., BRAVER, S. The measurement of clinical pain intensity: a comparison of six methods. **Pain** v. 27, p. 117-126, 1986. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0304395986902289>. Acesso em 08 abr. 2023.

KANG, SH., et al. Management of cardiovascular disease using an mHealth tool: a randomized clinical trial. **npj Digit. Med.** v. 4, n. 165, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41746-021-00535-z>. Acesso em: 06 mar. 2023.

KARIO K, et al. Efficacy of a digital therapeutics system in the management of essential hypertension: The HERB-DH1 pivotal trial. **Eur Heart J**. v. 42, n. 40, p. 4111–4122, 2021. doi: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab559>. Disponível em: <https://academic.oup.com/eurheartj/article/42/40/4111/6358480>. Acesso em 22 jun. 2023.

KOLANDAIVELU, K.; et al. Non-adherence to cardiovascular medications. **European Heart Journal** v. 35, n. 46, p. 3267–3276, 2014. doi:10.1093/eurheartj/ehu364. Disponível em: <https://academic.oup.com/eurheartj/article/35/46/3267/2481308?login=false>. Acesso em 25 mar. 2023.

LAMBERIGTS, M.; et al. “Remote Heart Rhythm Monitoring by Photoplethysmography-Based Smartphone Technology After Cardiac Surgery: Prospective Observational Study.” **JMIR mHealth and uHealth** v. 9, n. 4, e26519, 2021. doi:10.2196/26519. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8085754/>. Acesso em 15 nov. 2022.

LOWRES, N.; et al. Self-monitoring for atrial fibrillation recurrence in the discharge period post-cardiac surgery using an iPhone electrocardiogram. **Eur J Cardiothorac Surg**. v. 50, n. 1, p. 44-51, 2016. doi: 10.1093/ejcts/ezv486. Disponível em: <https://academic.oup.com/ejcts/article/50/1/44/1748739?login=false>. Acesso em 15 nov. 2022.

MCLEAN A. mHealth Apps as Effective Persuasive Health Technology: Contextualizing the "Necessary" Functionalities. **JMIR Nurs**. v. 3, n. 1, e19302, 2020. doi: 10.2196/19302. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8279448/>. Acesso em 06 jul. 2023.

MCMAHON, J.; et al. eHealth interventions for reducing cardiovascular disease risk in men: A systematic review and meta-analysis. **Preventive Medicine** 145, 106402, 2021. doi:10.1016/j.ypmed.2020.106402. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0091743520304333?via%3Dihub>. Acesso em 05 maio 2023.

MEJIA et al., 2019. Análise de >100.000 Cirurgias Cardiovasculares Realizadas no Instituto do Coração e a Nova Era com Foco nos Resultados. **Arq Bras Cardiol**. v. 114, n. 4, p. 603-612, 2020. doi: <https://doi.org/10.36660/abc.20190736>. Disponível em: <http://publicacoes.cardiol.br/portal/abc/portugues/2020/v11404/analise-de-100000-cirurgias-cardiovasculares-realizadas-no-instituto-do-coracao-e-a-nova-era-com-foco-nos-resultados.asp>. Acesso em: 25 abr. 2023.

MELLONI C.; et al. Predictors of early discontinuation of evidence-based medicine after acute coronary syndrome. **Am J Cardiol** v. 104, p. 175 – 181, 2009.

MIDDLETON B, et al. Enhancing patient safety and quality of care by improving the usability of electronic health record systems: Recommendations from AMIA. **J. Am. Med. Inform. Assoc.** v. 20, e1, e2–8, 2013. doi: 10.1136/amiajnl-2012-001458. Disponível em: <https://academic.oup.com/jamia/article/20/e1/e2/692244?login=false>. Acesso em 06 jul. 2023.

MIOTI, H.A. Avaliação da normalidade dos dados em estudos clínicos e experimentais. **J Vasc Bras.**, v.16, n.2, p. 88-91, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1677-5449.041117>. Acesso em: 26 jun. 2023.

MOURAD, O.; et al. Rayyan — a web and mobile app for systematic reviews. **Systematic Reviews** (2016) 5:210. Doi: 10.1186/s13643-016-0384-4.

NADERI, S.H., BESTWICK, J.P., WALD, D.S. Adherence to drugs that prevent cardiovascular disease: meta-analysis on 376,162 patients. **Am J Med** v. 125, n. 9, p. 882-7.e81, 2012. doi: 10.1016/j.amjmed.2011.12.013. Disponível em: [https://www.amjmed.com/article/S0002-9343\(12\)00018-6/fulltext](https://www.amjmed.com/article/S0002-9343(12)00018-6/fulltext). Acesso em 29 jun. 2023.

NEUBECK L, et al. The mobile revolution—using smartphone apps to prevent cardiovascular disease. **Nat Rev Cardiol**. v. 12, p. 350–360, 2015. doi: <https://doi.org/10.1038/nrcardio.2015.34>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nrcardio.2015.34>. Acesso em 30 jun. 2023.

NICOLAU, J. C.; et al. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Angina Instável e Infarto Agudo do Miocárdio sem Supradesnível do Segmento ST – 2021. **Arq. Bras. Cardiol.**, v. 117, n. 1, p. 181–264, 2021. doi: <https://doi.org/10.36660/abc.20210180>. Disponível em: <https://abccardiol.org/article/diretrizes-da-sociedade-brasileira-de>

cardiologia-sobre-angina-instavel-e-infarto-agudo-do-miocardio-sem-supradesnivel-do-segmento-st-2021/. Acesso em 18 abr. 2023.

OASIS. Oulu Advanced Research on Service and Information Systems (OASIS). (2023). **Persuasive Systems Design [MOOC]**. University of Oulu. DigiCampus. Disponível em: <https://digi-campus.fi/course/view.php?id=3668>. Acesso em 27 jul. 2023.

OLINAS-KUKKONEN, H., & HARJUMAA, M. Persuasive systems design: Key issues, process model, and system features. **Communications of the Association for Information Systems**, v. 24, n. 1, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.17705/1CAIS.02428>. Acesso em:

OLIVEIRA, G.M.M.D.; et al. Estatística Cardiovascular – Brasil 2021. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia** 118, 115–373. doi:10.36660/abc.20211012. https://abccardiologia.org/wp-content/uploads/articles_xml/0066-782X-abc-118-01-0115/0066-782X-abc-118-01-0115.pdf

PADRINI-ANDRADE, L. et al. Avaliação da Usabilidade de um Sistema de Informação em Saúde Neonatal segundo a percepção do usuário. *Revista Paulista de Pediatria*, v. 37, n. 1, p.90–96, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1984-0462/2019;37;1;00019>. Acesso em 20 abr. 2023.

PAGE, M.J.; et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, 2021, n7. doi:10.1136/bmj.n71

PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, 2021. Cardiovascular disease burden in the Region of the Americas, 2000-2019. ENLACE data portal. Pan American Health Organization. 2021. <https://www.paho.org/en/enlace/cardiovascular-disease-burden>.

PATTERSON, K.; et al. Smartphone applications for physical activity and sedentary behaviour change in people with cardiovascular disease: A systematic review and meta-analysis. **PLOS ONE** v. 16, e0258460, 2021. doi:10.1371/journal.pone.0258460

PEFFERS, K.; et al. A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. **Journal of Management Information Systems**, v. 24, n. 3, p. 45–77, 2007. doi:10.2753/mis0742-1222240302

PAHWA S.; et al. Impact of postoperative complications after cardiac surgery on long-term survival. **J Card Surg**. v. 36, n. 6, p. 2045-2052, 2021. doi: 10.1111/jocs.15471.

PIÑA, I. L.; et al. Medication adherence: Importance, issues and policy: A policy statement from the American Heart Association. **Progress in Cardiovascular Diseases**, 2020. Doi:10.1016/j.pcad.2020.08.00

PIMENTEL, Mariano; FILIPPO, Denise; SANTORO, Flávia Maria. Design Science Research: fazendo pesquisas científicas rigorosas atreladas ao desenvolvimento de artefatos computacionais projetados para a educação. In: JAQUES, Patrícia Augustin; PIMENTEL, Mariano; SIQUEIRA, M.; Sean; BITTENCOURT, S., Ig. (Org.) *Metodologia de Pesquisa Científica em Informática na Educação: Concepção de Pesquisa*. Porto Alegre: SBC, 2020. (Série Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação, v. 1. Disponível em: <https://metodologia.ceie-br.org/livro-1/>. Acesso em:

POLIT, D.F.; BECK, C.T. **Nursing research: Generating and Assessing evidence for Nursing Practice**. 10 ed. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2017.

PRASAD, P. **App Design Apprentice** (Second Edition): A Non-Designer's Guide to Making Better Mobile UI & UX. Razeware LLC (June 14, 2022). 305 p.

Ratwani RM, Zachary Hettinger A, Kosydar A, Fairbanks RJ, Hodgkins ML. A framework for evaluating electronic health record vendor user-centered design and usability testing processes. **J. Am. Med. Inform. Assoc.** , v. 24, e1, e35–e39, 2017. doi: 10.1093/jamia/ocw092.

SALVI, D., et al. “An m-Health system for education and motivation in cardiac rehabilitation: the experience of HeartCycle guided exercise.” **Journal of telemedicine and telecare** v. 24, n. 4, p. 303-316, 2018. doi:10.1177/1357633X17697501

SIMON, S.T.; et al. Medication adherence in cardiovascular medicine. **BMJ**, n 1493, 2021. Doi:10.1136/bmj.n1493

SANTO, K.; et al. Medication reminder applications to improve adherence in coronary heart disease: a randomised clinical trial. **Heart, heartjnl.**, v. 105, n. 4, p. 323-329, 2019. doi:10.1136/heartjnl-2018-313479. Disponível em:

SARFO, F. S.; et al. Phone-based intervention for blood pressure control among Ghanaian stroke survivors: A pilot randomized controlled trial. **International Journal of Stroke**, 174749301881642, 2018. Doi:10.1177/1747493018816423

SCHORR et al., 2021. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2021;14:e000103. DOI: 10.1161/HCQ.000000000000103 <https://www.ahajournals.org/doi/pdf/10.1161/HCQ.000000000000103>

SHEN, J.; et al. The persistent problem of new-onset postoperative atrial fibrillation: a single-institution experience over two decades. **J Thorac Cardiovasc Surg.** , v. 141, n. 2, p. 559-70, 2011. doi: 10.1016/j.jtcvs.2010.03. Disponível em:

SOUSA, A.F.L. de.; et al. Late postoperative complications in surgical patients: an integrative review. **Rev. Bras. Enferm.**, v. 73, n. 5, e20190290, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2019-0290>. Acesso em:

SPERTUS, J.A.; et al. Prevalence, Predictors, and Outcomes of Premature Discontinuation of Thienopyridine Therapy After Drug-Eluting Stent Placement. **Circulation**, v. 113, p. 2803–2809, 2006. Doi:10.1161/circulationaha.106.618066

SPTIZER, R.L., KROENKE, K., WILLIAMS, J.B.W. Patient Health Questionnaire Study Group. Validity and utility of a self-report version of PRIME-MD: the PHQ Primary Care Study. **JAMA**. v. 282., p. 1737–44, 1999.

TENÓRIO, J. M. **Aplicação de técnicas de Inteligência artificial ao desenvolvimento de um sistema de apoio à decisão para doença celíaca**. 2011. Dissertação (Mestrado em Informática em Saúde) – Programa de Pós-Graduação de Informática em Saúde,

Universidade Federal de São Paulo. São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.repositorio.unifesp.br/jspui/bitstream/11600/8958/1/Publico-0028.pdf>. Acesso em 10 maio 2023.

TROMP, J., et al. World Heart Federation Roadmap for Digital Health in Cardiology. **Global Heart**, v. 17, n. 1, p.61, 2022. doi: <https://doi.org/10.5334/gh.1141>

TSAO, C.W.; et al. Heart Disease and Stroke Statistics—2022 Update: A Report From the American Heart Association. **Circulation**, v. 145, e153-e639. Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000001052>. Acesso em

TSAO C.W, et al. Heart Disease and Stroke Statistics—2023 Update: A Report From the American Heart Association. **Circulation**, v.147, n. 8, e93-e621, 2023. Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000001123>. Acesso em:

UDZIK, J.; et al. Cardiac Complications Following Cardiac Surgery Procedures. **J. Clin. Med.**, v. 9, n.10, p. 3347, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/jcm9103347>. Acesso em 08 abr. 2023.

VAN DER LAAN, D. M.; et la. Factors Associated With Nonadherence to Cardiovascular Medications. **The Journal of Cardiovascular Nursing**, v. 34, n. 4, 344–352, 2019. doi:10.1097/jcn.0000000000000582. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6581292/>. Acesso em 25 jan. 2023.

VIRANI, S.S.; et al. Heart disease and stroke statistics—2021 update: a report from the American Heart Association. **Circulation**. V. 143, e254–e743, 2021. Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000000950>. Acesso em 15 out. 2022.

WIDMER, R.J.; et al. Digital Health Interventions for the Prevention of Cardiovascular Disease: A Systematic Review and Meta-analysis. **Mayo Clinic Proceedings** v. 90, n. 4, p. 469–480, 2015. doi:10.1016/j.mayocp.2014.12.026. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4551455/>. Acesso em 25 jan. 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Cardiovascular diseases (CVDs)**. 2021. Disponível em: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)). Acesso em 12 set. 2022

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global action plan for the prevention and control of non communicable diseases 2013-2020**. 2013. Geneva (Switzerland). Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241506236>. Acesso em 09 nov. 2022

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **mHealth: New Horizons for Health through Mobile Technologies, Global Observatory for eHealth series**. 2011. Disponível em: http://www.who.int/goe/publications/goe_mhealth_web.pdf. Acesso em 04 jul. 2023

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Recommendations on digital interventions for health system strengthening**. 2019. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241550505>. Acesso em 04 jul. 2023.

YU, C.; et al. MISSION-2 Collaborative Group. Smartphone-based application to improve

medication adherence in patients after surgical coronary revascularization. **Am Heart J.** v. 228, p. 17-26, 2020. doi: 10.1016/j.ahj.2020.06.019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S000287032030199X?via%3Dihub>. Acesso em 04 jul. 2023.

ZWACK, C.C.; et al. The evolution of digital health technologies in cardiovascular disease research. **npj Digit. Med.** v. 6, n. 1, 2023. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41746-022-00734-2>. Acesso em 04 jul. 2023.

ANEXO1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA EM SAÚDE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS PROFISSIONAIS DE SAÚDE E PROGRAMADORES

De acordo com a Regulamentação do Conselho Nacional de Saúde – Decreto 466/12

Caro participante, nós, **Grace T M Dal Sasso e Renata Savian Colvero de Oliveira,** pesquisadoras responsáveis pelo Projeto Intitulado *“ReCorá: Uma proposta de Tecnologia Persuasiva móvel para pós operatório de procedimentos cardíacos”*, viemos, respeitosamente, convidá-la (lo) a participar deste estudo que tem como objetivo geral:

- Desenvolver o aplicativo de suporte digital em saúde para pós-operatório de procedimentos cardíacos seguindo os pressupostos do Design de Sistemas Persuasivos.

E como objetivos específicos:

- Projetar o aplicativo de acordo com os critérios de design de interface e experiência do usuário (UI/UX);
- Estruturar o conteúdo e as ferramentas interativas do aplicativo na plataforma Adalo®;
- Aplicar a escala de usabilidade e analisar a experiência do usuário.

O estudo terá início em maio de 2023 e finalizará em agosto de 2023. Você terá total liberdade de desistir do estudo no momento que julgar necessário sem que isso lhe cause qualquer prejuízo.

Sua identificação será rigorosamente preservada, garantindo, portanto, total anonimato em relação a sua identidade.

Caso decida aceitar o convite, sua participação se constituirá de:

- A utilização de um aplicativo, instalado em seu dispositivo móvel;
- A resposta a um questionário online (via Google Forms[®]) sobre dados demográficos, contendo: sexo, idade, escolaridade, área de atuação, profissão, tempo na área profissional e duas perguntas abertas sobre o aplicativo;
- Resposta a um questionário online (via Google Forms[®]) de usabilidade contendo as seguintes perguntas:

Questionário *System Usability Scale* traduzido para o português

Item	Descrição em Português
1	Eu acho que gostaria de utilizar este sistema frequentemente.
2	Eu achei o sistema desnecessariamente complexo.
3	Eu achei o sistema fácil para usar.
4	Eu acho que precisaria do apoio de um suporte técnico para ser possível usar este sistema.
5	Eu achei que as diversas funções neste sistema foram bem integradas.
6	Eu achei que houve muita inconsistência neste sistema.
7	Eu imaginaria que a maioria das pessoas aprenderia a usar esse sistema rapidamente.
8	Eu achei o sistema muito pesado para uso.
9	Eu me senti muito confiante usando esse sistema.
10	Eu precisei aprender uma série de coisas antes que eu pudesse continuar a utilizar esse sistema.

Não é necessário nenhum tipo de procedimento adicional.

Tendo em vista que sua participação não implicará na realização de quaisquer procedimentos assistenciais, quer seja para si ou para outrem, e a manutenção do sigilo das informações, os riscos quanto à participação deste estudo são mínimos e incluem o

desconforto na resposta a alguma das perguntas. Ressalta-se que sua participação não envolve custos.

Espera-se como resultado desse estudo, a experiência do usuário gere uma percepção positiva do aplicativo e contribua, no futuro, para a saúde dos pacientes de modo geral, tornando-os protagonistas da própria saúde.

Este documento está escrito em duas vias, uma via será fornecida a você participante e a outra ficará com a pesquisadora.

Qualquer dúvida ou problema, por gentileza entre em contato com:

Renata Savian Colvero de Oliveira

Telefones para contato: (55)999412300

E-mail: renata.colvero@posgrad.ufsc.br.

**Pesquisadora, discente do Programa de Pós-Graduação em Informática em Saúde,
Universidade Federal de Santa Catarina.**

Grace T M dal Sasso

Telefones para contato: (48)999891409

E-mail: gracetmds@gmail.com.

**Pesquisadora, docente do Programa de Pós-Graduação em Informática em Saúde,
Universidade Federal de Santa Catarina.**

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos

Universidade Federal de Santa Catarina

Pró-Reitoria de Pesquisa

Localização: Biblioteca Universitária Central - Setor de Periódicos (térreo), atrás dos arquivos deslizantes

Contatos: (48) 3721-9206

cep.propesq@contato.ufsc.br

TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que fui informado (a) sobre todos os procedimentos da pesquisa e que recebi, de forma clara e objetiva, todas as explicações pertinentes ao projeto e que todos os dados a meu respeito serão sigilosos.

Declaro que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento.

Nome por extenso: _____

RG: _____

Local e Data: _____

Assinatura: _____

ANEXO 2

LINHAS DE COMANDOS NO SOFTWARE ESTATÍSTICO STATA 14.0®

Comando para gerar o Escore Total de Usabilidade de cada participante:

```
gen escoretotal = (2.5 * (abs(q1-1) + abs(q2 - 5) + abs(q3-1) + abs(q4 - 5) + abs(q5-1) +  
abs(q6 - 5) + abs(q7-1) + abs(q8 - 5) + abs(q9-1) + abs(q10 - 5)))
```

Comando para realizar o teste de normalidade de Shapiro-Wilk do Escore Total:

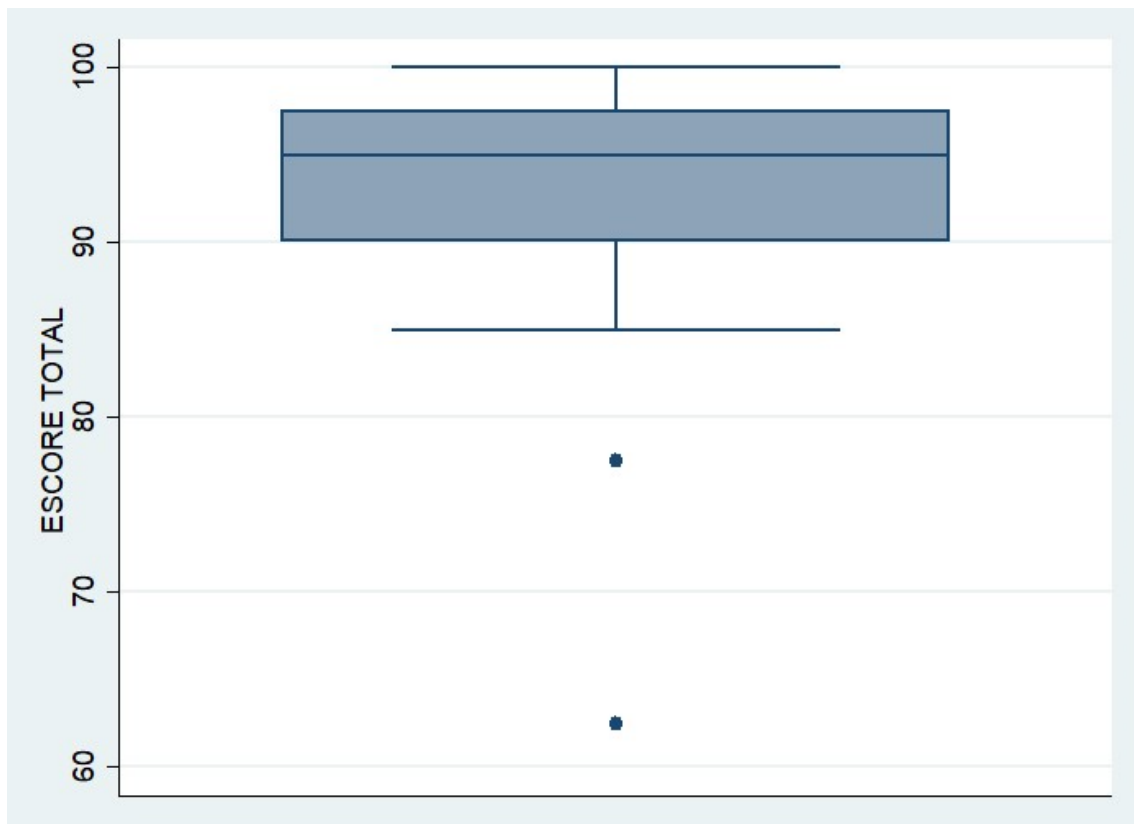
```
swilk escoretotal
```

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
-----+-----					
escoretotal	18	0.70462	6.493	3.744	0.00009

Comando para visualizar o boxplot e identificar outliers:

```
graph box escoretotal
```



Comando para obter a mediana e os intervalos inter-quartil:

summarize escoretotal , detail

ESCORE TOTAL

Percentiles		Smallest		
1%	62.5	62.5		
5%	62.5	77.5		
10%	77.5	85	Obs	18
25%	90	87.5	Sum of Wgt.	18
50%		95	Mean	92.22222
		Largest	Std. Dev.	9.5828
75%	97.5	100		
90%	100	100	Variance	91.83007
95%	100	100	Skewness	-1.885873
99%	100	100	Kurtosis	6.26754

Comando para obter a frequência do Escore de Usabilidade:

tab escoretotal

ESCORE TOTAL	Freq.	Percent	Cum.
62.5	1	5.56	5.56
77.5	1	5.56	11.11
85	1	5.56	16.67
87.5	1	5.56	22.22
90	2	11.11	33.33
92.5	1	5.56	38.89
95	3	16.67	55.56
97.5	4	22.22	77.78
100	4	22.22	100.00
Total	18	100.00	

Comando para gerar a idade a partir das datas em dia, mês e ano:

```
gen datanascimento = date(datadenascimento, "DMY")
gen dataatual = date("21/06/2023", "DMY") ### substituir pela data atual
gen idade2 = floor((dataatual - datanascimento) / 365.25)
```

Comando para realizar o teste de normalidade de Shapiro-Wilk da idade:

swilk idade2

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
idade2	18	0.91334	1.905	1.290	0.09854

Comando para ter a idade média e o desvio padrão:

```
sum idade2
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
idade2	18	38.16667	8.991826	27	55

Comando para realizar o teste de normalidade de Shapiro-Wilk dos anos de trabalho na área:

```
swilk Háquantosanostrabalhanasuaárea
```

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
Háquantosa~a	17	0.94153	1.235	0.421	0.33680

Comando para ter a idade média de anos em que o participante trabalha em sua área e o desvio padrão:

```
sum Háquantosanostrabalhanasuaárea
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Háquantosa~a	17	12.23529	8.989782	1	29

Comando para gerar uma variável que tenha as classificações de Usabilidade:

```
gen classificacao = ""
replace classificacao = "Pior imaginável" if escoretotal >= 0 & escoretotal <= 20.5
replace classificacao = "Pobre" if escoretotal > 20.5 & escoretotal <= 38.5
replace classificacao = "Mediano" if escoretotal > 38.5 & escoretotal <= 52.5
replace classificacao = "Bom" if escoretotal > 52.5 & escoretotal <= 73.5
replace classificacao = "Excelente" if escoretotal > 73.5 & escoretotal <= 85.5
replace classificacao = "Melhor imaginável" if escoretotal > 85.5 & escoretotal <= 100
```

Comando para verificar o escore e a classificação de Usabilidade:

```
list escoretotal classificacao
```

```

+-----+
|score~1  classificacao |
+-----+
1. | 97.5 Melhor imaginável |
2. | 90 Melhor imaginável |
3. | 97.5 Melhor imaginável |
4. | 92.5 Melhor imaginável |
5. | 87.5 Melhor imaginável |
+-----+
6. | 77.5 Excelente |
7. | 100 Melhor imaginável |
8. | 100 Melhor imaginável |
9. | 95 Melhor imaginável |
10. | 95 Melhor imaginável |
+-----+
11. | 62.5 Bom |
12. | 100 Melhor imaginável |
13. | 85 Excelente |
14. | 97.5 Melhor imaginável |
15. | 90 Melhor imaginável |
+-----+
16. | 95 Melhor imaginável |
17. | 100 Melhor imaginável |
18. | 97.5 Melhor imaginável |

```

Comando para verificar as frequências em relação às classificações de Usabilidade:

```
. tabulate classificacao, generate(freq)
```

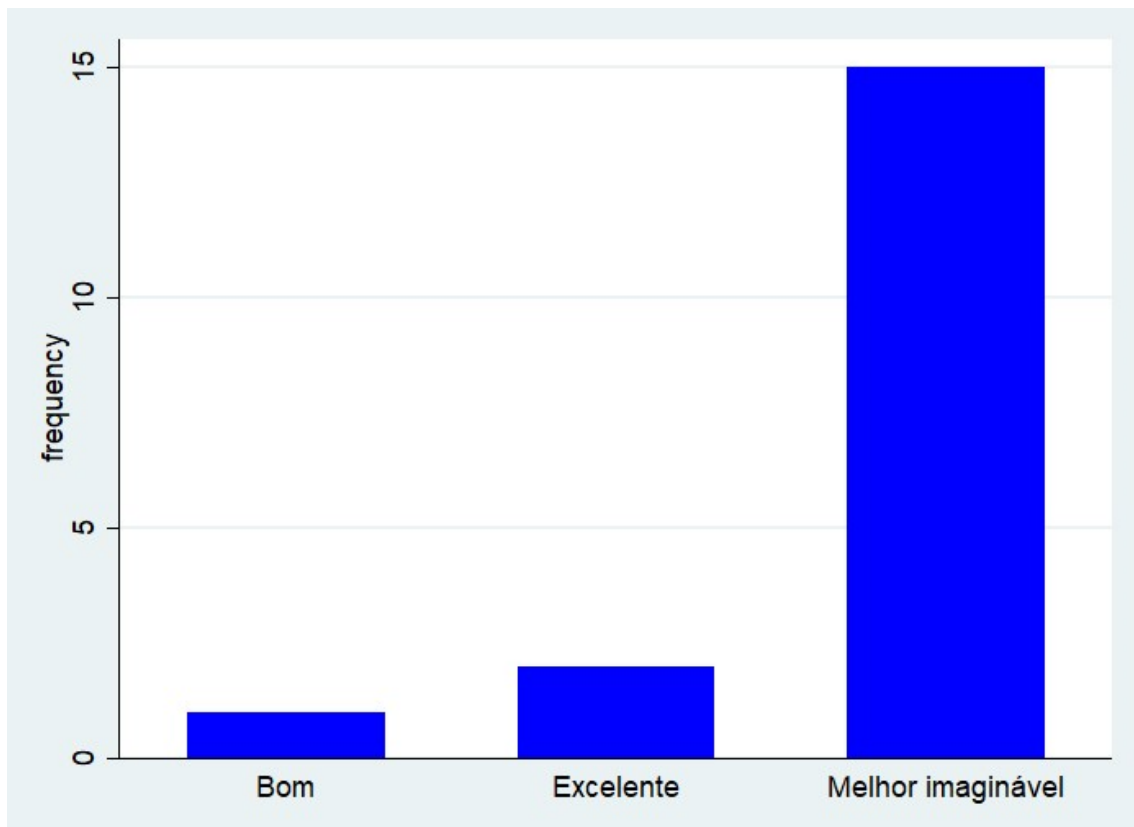
```

classificacao | Freq.  Percent  Cum.
+-----+
      Bom |      1    5.56    5.56
    Excelente |      2   11.11   16.67
Melhor imaginável |     15   83.33  100.00
+-----+
      Total |     18  100.00

```

Comando para gerar um gráfico no Stata, em relação às frequências x classificações de Usabilidade:

```
graph bar (count), over(classificacao) bar(1, color(blue))
```



Comando para verificar as frequências de escolaridade:

tabulate escolaridade

Escolaridade	Freq.	Percent	Cum.
Doutorado	1	5.56	5.56
Ensino Superior Completo	4	22.22	27.78
Ensino Superior Incompleto	1	5.56	33.33
Mestrado	4	22.22	55.56
Pós-Graduação Lato Sensu	8	44.44	100.00
Total	18	100.00	

Comando para verificar a frequência de área de atuação, onde 1: área da saúde e 2: tecnologia:

tab Qualasuaáreadeatuacao

Qual a sua área de atuação?	Freq.	Percent	Cum.
1	9	50.00	50.00
2	9	50.00	100.00
Total	18	100.00	