

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

PATRÍCIA FARIAS

APLICATIVO MÓVEL PARA AVALIAÇÃO DE COMPLICAÇÕES CARDÍACAS:
TECNOLOGIA ASSISTENCIAL



CURITIBA

2021

PATRÍCIA FARIAS

APLICATIVO MÓVEL PARA AVALIAÇÃO DE COMPLICAÇÕES CARDÍACAS:
TECNOLOGIA ASSISTENCIAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Enfermagem.

Linha de pesquisa: Tecnologia e Inovação em Saúde

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Mitzy Tannia Reichembach
Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Letícia Pontes

CURITIBA

2021

Farias, Patrícia

Aplicativo móvel para avaliação de complicações cardíacas [recurso eletrônico]: tecnologia assistencial / Patrícia Farias – Curitiba, 2021.

Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Enfermagem. Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, 2021.

Orientadora: Profa. Dra. Mitzy Tannia Reichembach
Coorientadora: Profa. Dra. Letícia Pontes

1. Informática em enfermagem. 2. Tecnologia. 3. Aplicativos móveis. 4. Cirurgia cardíaca. 5. Cuidados pós-operatórios. I. Reichembach, Mitzy Tannia. II. Pontes, Letícia. III. Universidade Federal do Paraná. IV. Título.

CDD 610.730285



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ENFERMAGEM -
40001016045P7

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em ENFERMAGEM da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **PATRICIA FARIAS** intitulada: **APLICATIVO MÓVEL PARA AVALIAÇÃO DE COMPLICAÇÕES CARDÍACAS: TECNOLOGIA ASSISTENCIAL**, sob orientação da Profa. Ma. MITZY TANNIA REICHEMBACH DANSKI, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestra está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 05 de Agosto de 2021.

Assinatura Eletrônica

09/09/2021 13:34:03.0

MITZY TANNIA REICHEMBACH DANSKI

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

05/08/2021 14:57:35.0

TATIANE PRETTE KUZNIER

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

05/08/2021 20:01:55.0

ELAINE DREHMER DE ALMEIDA CRUZ

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Av. Pref. Lothario Meissner, 632, 3º andar - CURITIBA - Paraná - Brasil

CEP 80210170 - Tel: (41) 3361-3756 - E-mail: ppgenf@ufpr.br

Documento assinado eletronicamente de acordo com o disposto na legislação federal Decreto 8539 de 08 de outubro de 2015.

Gerado e autenticado pelo SIGA-UFPR, com a seguinte identificação única: 104896

Para autenticar este documento/assinatura, acesse <https://www.prppg.ufpr.br/siga/visitante/autenticacaoassinaturas.jsp> e insira o código 104896

*“O êxito da vida não se mede pelo caminho que você conquistou,
Mas sim pelas dificuldades que superou no caminho.”
(Abraham Lincoln).*

AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida, proteção e por me manter firme durante a caminhada.

À minha mãe Cecília por me incentivar e estimular aos estudos desde criança.

Ao meu pai Paulo pelo cuidado durante esta trajetória.

À diretora Karin e coordenadora pedagógica Adriana pelo apoio, incentivo e por proporcionarem condições para que este objetivo se concretizasse.

A Flávia por ter comunicado sobre as vagas do processo seletivo de mestrado e estímulo inicial.

Às minhas orientadoras, enfermeiras e professoras Dra. Mitzy e Dra. Letícia, pelos ensinamentos, paciência e apoio. Gratidão pela oportunidade de estar ao lado de pessoas com extrema competência e conhecimento.

Ao Grupo Tecnologia e Inovação em Saúde – TIS, pela convivência, conhecimento e crescimento no decorrer deste período, principalmente à enfermeira Dr^a. Andrea.

Aos meus amigos por compreenderem a minha ausência nesta etapa da minha vida e por torcerem por mim.

Aos amigos que conheci na turma de mestrado, principalmente Tatiane, Flaviane, Saimon, Marcia e demais colegas.

A toda a equipe da UTI Geral do Hospital e Maternidade Jaraguá pelo apoio e contribuições, a gerência de enfermagem, coordenação do setor, enfermeiros assistenciais, fisioterapeuta, diretor técnico e cirurgião cardíaco.

Ao Enfermeiro Leandro do setor de qualidade do Hospital pela sua competência e habilidade técnica.

À banca examinadora deste estudo, por enriquecer o projeto de conhecimento e experiência acadêmica.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para que esta pesquisa se tornasse concreta. Minha gratidão!

RESUMO

Introdução: A cirurgia cardíaca é uma estratégia de tratamento para prolongar a vida das pessoas proporcionando aumento da expectativa de vida. A Identificação de complicações cardíacas dos pacientes no período do pós-operatório é essencial para o sucesso dessa modalidade terapêutica. **Objetivo:** desenvolver uma tecnologia assistencial para avaliação de complicações em diferentes órgãos e sistemas do organismo após a cirurgia cardíaca. **Método:** Pesquisa Metodológica de Desenvolvimento Tecnológico, desenvolvida em três fases: Análise do tema; Desenho e Desenvolvimento do Aplicativo; Avaliação do aplicativo em seis etapas. A pesquisa foi desenvolvida na Unidade de Terapia Intensiva de um hospital no município de Jaraguá do Sul. O grupo de participantes foi composto por cinco profissionais da equipe multiprofissional da Unidade de Terapia Intensiva. Os dados foram obtidos por meio de um instrumento de coleta de dados elaborado pela pesquisadora e registros diários do prontuário eletrônico. **Resultados:** aplicativo móvel denominado CardioTIS®, com oito interfaces: Tela de apresentação; Cadastro/Login do usuário; Registro ou busca do paciente; Identificação; Anamnese; Dados vitais; Dados clínicos e Avaliação; o qual aborda a avaliação e identificação prévia de sinais clínicos, apresenta alertas de sinais clínicos alterados, que antecedem as complicações da cirurgia cardíaca no período do pós-operatório de pacientes assistidos na Unidade de Terapia Intensiva e orientações para a equipe. **Conclusão:** O aplicativo CardioTIS®, segundo a avaliação dos juízes, nos quesitos, funcionalidade, confiabilidade, usabilidade e eficiência, alcançou índices que demonstram ser viável a identificação de sinais e sintomas que apontam as prováveis complicações pós-operatória de cirurgia cardíaca e subsidia a equipe para a tomada da melhor decisão, avisando intercorrências no restabelecimento do paciente, colabora para a segurança do paciente, da equipe e sucesso no tratamento cirúrgico.

Palavras-chave: Aplicativos móveis. Tecnologia. Informática em enfermagem. Cirurgia cardíaca. Cuidados pós-operatórios.

ABSTRACT

Introduction: Cardiac surgery is a treatment strategy to lengthen people's lives by providing life expectancy. Identifying cardiac complications in patients in the postoperative period is crucial for the success of this therapeutic modality. **Objective:** to develop an assistant technology to evaluate complications after cardiac surgery. **Method:** Technological Development Methodological Research, developed in three phases: Theme analysis; Application design and development; Application evaluation and six steps. The research site was a large hospital in the city of Jaraguá do Sul, specifically in the Intensive Care Unit. The group of participants consisted of the multidisciplinary team of the Intensive Care Unit. Data collection was carried out through an instrument developed by the researcher and daily records from the electronic medical record. **Results:** a mobile application named CardioTIS[®], with eight interfaces: Introduction screen; User Registration/Login; Patient registration or search; Identification; Anamnesis; Vital signs; Clinical data and evaluation, which addresses prior identification and evaluation of clinical signs, alarms with guidance, that precede cardiac surgery complications in the postoperative period of patients assisted in the Intensive Care Unit. **Conclusion:** The CardioTIS[®] app, according to the judges' assessment, regarding functionality, reliability, usability, and efficiency, reached rates that show the possibility of enabling the identification of signs and symptoms that point to possible postoperative complications of cardiac surgery and subsidizes the team with the best decision-making, warning of complications in the patient's recovery, contributing to the safety of the patient and team safety and surgical treatment achievement.

Keywords: Mobile applications. Technology. Nursing informatics. Thoracic surgery. Heart diseases. Postoperative care.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 -	TELAS 1 E 2: <i>LOGIN</i> PARA ACESSO DO APLICATIVO OU CADASTRO PROFISSIONAL, ELABORADAS PELA PESQUISADORA	42
FIGURA 2 -	TELA 3: BUSCA PELA IDENTIFICAÇÃO OU ATENDIMENTO E REGISTRO DO PACIENTE NO APLICATIVO	43
FIGURA 3 -	TELA 4: IDENTIFICAÇÃO DO PACIENTE COM DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS	43
FIGURA 4 -	TELA 5: DADOS CLÍNICOS	44
FIGURA 5 -	TELA 6: REGISTRO DOS DADOS VITAIS.....	44
FIGURA 6 -	TELAS 7, 8 E 9: AVALIAÇÃO E ACHADOS CLÍNICOS	45
FIGURA 7 -	INTERFACES PARA <i>LOGIN</i> PARA ACESSO DO APLICATIVO E DE IDENTIFICAÇÃO DO PACIENTE DESENVOLVIDAS PELO PROFISSIONAL DA ÁREA DE <i>DESIGN</i>	46
FIGURA 8 -	DIAGRAMA DE BUSCA E SELEÇÃO SISTEMATIZADA DE ARTIGOS CIENTÍFICOS QUE EVIDENCIAM COMPLICAÇÕES NO PÓS-OPERATÓRIO CARDÍACO EM PACIENTES ADULTOS. CURITIBA/PR, BRASIL, 2020.....	55
FIGURA 9 -	INTERFACE 1.....	68
FIGURA 10 -	INTERFACE 2.....	68
FIGURA 11 -	INTERFACE 3.....	69
FIGURA 12 -	INTERFACE 4.....	69
FIGURA 13 -	INTERFACE 5.....	70
FIGURA 14 -	INTERFACE 6.....	71

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - NÚMERO DE ÓBITOS POR DOENÇAS CARDIOVASCULARES NO MUNICÍPIO DE JARAGUÁ DO SUL EM 2019 E 2020	36
---	----

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - COMPLICAÇÕES NA CIRURGIA CARDÍACA, AGRAVANTES E EVOLUÇÃO DO QUADRO CLÍNICO.....	27
QUADRO 2 - COMPLICAÇÕES NA CIRURGIA DE REVASCULARIZAÇÃO DO MIOCÁRDIO	30
QUADRO 3 - COMPLICAÇÕES DE PRÓTESES VALVARES.....	30
QUADRO 4 - COMPLICAÇÕES POTENCIAIS DE CARDIOVERSOR-DESFIBRILADOR IMPLANTÁVEL.....	31
QUADRO 5 – ETAPAS DA FASE 1 DA PRODUÇÃO TECNOLÓGICA.....	39
QUADRO 6 - ETAPAS DAS FASES 2 E 3 DA PRODUÇÃO TECNOLÓGICA.....	40
QUADRO 7 - ESTRATÉGIA DE BUSCA NA LITERATURA.....	40
QUADRO 8 - ESTRATÉGIAS DE BUSCA COM O USO DE DESCRITORES, <i>ENTRY TERMS</i> E OPERADORES BOOLEANOS, SEGUNDO AS BASES DE DADOS. CURITIBA/PR, BRASIL, 2020	54
QUADRO 9 - CARACTERIZAÇÃO DAS PUBLICAÇÕES INCLUÍDAS NA REVISÃO INTEGRATIVA POR ORDEM DE SELEÇÃO CURITIBA/PR, BRASIL, 2020.....	56
QUADRO 10 - COMPLICAÇÕES CARDÍACAS, TECNOLOGIAS UTILIZADAS E RESULTADOS OBTIDOS. CURITIBA/PR, BRASIL, 2020	58
QUADRO 11 - AVALIAÇÃO DO APLICATIVO CARDIOTIS®. CURITIBA/PARANÁ, BRASIL, 2021	73

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 -	NÚMERO DE ESTUDOS ENCONTRADOS NA ESTRATÉGIA DE BUSCA NA BASE DE DADOS E TOTAL MANEJÁVEL. CURITIBA/PR, BRASIL, 2020.....	54
------------	---	----

LISTA DE SIGLAS

API	- <i>Application Programming Interface</i>
APP / APPs	- Aplicativo / Aplicativos
BVS	- Biblioteca Virtual em Saúde
CEC	- Circulação Extracorpórea
CEP	- Comitê de Ética em Pesquisa
CPF	- Cadastro de pessoa física
CNS	- Conselho Nacional de Saúde
ECG	- Exame Eletrocardiograma
ECR	- Ensaio clínico randomizado
DataSUS	- Departamento de Informática do SUS
DCNT	- Doenças Crônicas Não Transmissíveis
DeCS	- Descritores em Ciências da Saúde
DCV	- Doença cardiovascular
DM	- Diabetes Mellitus
HAS	- Hipertensão Arterial Sistêmica
IA	- Inteligência Artificial
IAM	- Infarto Agudo do Miocárdio
IMC	- Índice de Massa Corporal
ICC	- Insuficiência Cardíaca Congestiva
IVC	- Índice de Validade do Conteúdo
OMS	- Organização Mundial da Saúde
ONU	- Organização das Nações Unidas
PA	- Pressão Arterial
PICO	- <i>Patient Intervention Comparison Outcomes</i>
PO	- Pós-operatório
POI	- Pós-operatório imediato
PRISMA	- <i>Preferred Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis</i>
RS	- Revisão sistemática
SO	- Sala operatória
TAV	- Tratamento Transcateter da Valva Aórtica
TCLE	- Termo de consentimento livre e esclarecido

TIC	- Tecnologia da Informação e Comunicação
TIS	- Tecnologia e Inovação em Saúde
RM	- Revascularização do Miocárdio
SpO2	- Saturação de oxigênio
TIC	- Tecnologias de Informação e Comunicação
UFPR	- Universidade Federal do Paraná
URPA	- Unidade de Recuperação Pós-Anestésica
UTI	- Unidades de Terapia Intensiva
VAP	- Válvula aórtica percutânea

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	PRINCIPAIS CIRURGIAS CARDÍACAS	17
1.1.1	Revascularização do Miocárdio	17
1.1.2	Troca de Valva Aórtica	19
1.1.3	Troca de Valva Mitral	20
1.1.4	Implante de Marca-passo	21
1.2	PERÍODOS DO PROCEDIMENTO CIRÚRGICO	22
1.2.1	Período Transoperatório de Cirurgia Cardíaca	22
1.2.2	Pós-Operatório Imediato e Mediato	23
1.2.3	Pós-Operatório Tardio	24
1.3	EVOLUÇÃO NO PÓS-OPERATÓRIO IMEDIATO E TARDIO	25
1.4	COMPLICAÇÕES NO PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA	25
1.5	APLICATIVO MÓVEL	32
2	RELEVÂNCIA DA PESQUISA	35
3	OBJETIVO	37
4	MÉTODO	38
4.1	ASPECTOS ÉTICOS	38
4.2	LOCAL DA PESQUISA	38
4.3	PARTICIPANTES DA PESQUISA	39
4.4	DESENHO DA PESQUISA	39
4.4.1	Fase 1: Análise do Tema	40
4.4.1.1	<i>Etapa 1 - Etapa Exploratória</i>	40
4.4.1.2	<i>Etapa 2 - Definição do Conteúdo</i>	40
4.4.1.3	<i>Etapa 3 - Criação do Protótipo</i>	42
4.4.2	Fase 2: Desenho e Desenvolvimento do Aplicativo	45
4.4.2.1	<i>Etapa 4 - Design do Aplicativo</i>	45
4.4.2.2	<i>Etapa 5 - Execução do Programa do Aplicativo</i>	46
4.4.3	Fase 3: Avaliação do Aplicativo	47
4.4.3.1	<i>Etapa 6 - Avaliação do Aplicativo Móvel</i>	47
4.5	COLETA DE DADOS	48
4.5.1	Fase 1: Etapa 2 - Definição de Conteúdo	48

4.5.2	Fase 3: Etapa 6 - Avaliação do Aplicativo	49
5	RESULTADOS	50
5.1	FASE 1: ANÁLISE DO TEMA	50
5.1.1	Artigo - Monitoramento de Complicações Cardíacas com a utilização da Tecnologia: Revisão Integrativa	50
5.2	FASE 1: ETAPA 2 - DEFINIÇÃO DE CONTEÚDO	67
5.3	FASE 2: DESENHO E DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO	67
5.2.1	Disponibilização do Aplicativo para a Equipe Multiprofissional	71
5.3	FASE 3: AVALIAÇÃO DO APLICATIVO	72
5.3.1	Avaliação do Aplicativo	72
6	CONCLUSÃO	74
6.1	LIMITAÇÕES DO ESTUDO	74
6.2	FINANCIAMENTO	74
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
7.1	RECOMENDAÇÕES	75
	REFERÊNCIAS	76
	APÊNDICE 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS FAMILIARES DE PACIENTES	86
	APÊNDICE 2 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA A EQUIPE MULTIPROFISSIONAL	88
	APÊNDICE 3 – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	90
	APÊNDICE 4 – COMPLICAÇÕES E TECNOLOGIAS DO CUIDADO MAIS COMUNS	92
	APÊNDICE 5 – INSTRUMENTO PARA AVALIAÇÃO DO APLICATIVO MÓVEL EM PÓS OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA	94
	APÊNDICE 6 – TUTORIAL PARA UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO CARDIOTIS®	96
	ANEXO 1 – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	104
	ANEXO 2 – REGISTRO DO APLICATIVO CARDIOTIS®	110

1 INTRODUÇÃO

A cardiologia é a especialidade responsável por estudar, diagnosticar e tratar doenças relacionadas ao coração e grandes vasos. A cirurgia cardíaca é a subespecialidade médica que se ocupa do tratamento cirúrgico das doenças que acometem o coração. São definidas como doenças do coração, ou doenças cardíacas, quaisquer agravos que dificultem ou impeçam a boa circulação sanguínea para todo o organismo sendo o principal órgão responsável por uma vida longa e saudável, quando bem cuidado. Os hábitos da sociedade nos dias de hoje, como alimentação inadequada, sedentarismo, estresse e o uso em excesso de substâncias tóxicas como tabaco e álcool, conduzem ao aparecimento de patologias no sistema cardiovascular. Há também a possibilidade de o indivíduo nascer com uma patologia cardíaca (congenita), todavia, a maioria das afecções cardíacas é adquirida ao longo dos anos (BRASIL, 2017).

De acordo com os dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), a principal causa de morte no mundo são as doenças do coração. No Brasil doenças cardiovasculares representam 33% da mortalidade (RIBEIRO et al., 2019), e são responsáveis por 20% das mortes em indivíduos com mais de 30 anos de idade (MANSUR; FAVARATO, 2016). Dentre os tratamentos para as doenças cardiovasculares, a cirurgia cardíaca é um procedimento que possibilita a remissão dos sintomas, com aumento da sobrevida e melhoria na qualidade de vida dos indivíduos cardiopatas.

Dados da ferramenta tecnológica cardiômetro apontam 119.282 mortes registradas até maio de 2021, segundo a Sociedade Brasileira de Cardiologia (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, ©2015-2020).

A preocupação com a gravidade das Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNTs), incluindo as doenças cardiovasculares, e seus impactos nos sistemas de saúde, fez com que a Organização das Nações Unidas (ONU), em 2011, definisse uma declaração política com os países membros. Determinaram-se ações de prevenção dos fatores de risco para minimizar o crescimento e reduzir a mortalidade pelas DCNTs e, para tanto, foi aprovado um plano de Ação Global. O Brasil participou desse processo com o “Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das DCNT no Brasil, 2011-2022”, que definiu metas e compromissos, ações e investimentos para enfrentar as DCNTs, incluindo as doenças cardiovasculares (MALTA et al., 2014).

A Atualização da Diretriz de Prevenção Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia – 2020 aponta para a necessidade de implementação de abordagens populacionais para enfrentamento dos fatores de risco para Doenças Cardiovasculares (DCVs). Dessa forma, se faz necessário o comprometimento das universidades, sociedades científicas, sociedade civil organizada, secretarias estaduais, municipais de saúde e de educação, Ministério da Saúde e demais instâncias governamentais. Essas ações devem ser políticas de estado, visando a impactar os diversos indicadores de morbidade e mortalidade a eles relacionados, bem como, melhorar a qualidade de vida da população (PRÉCOMA et al. 2019).

Polanczyk (2017) alerta sobre o envelhecimento da população, a globalização e a urbanização, com aumento da obesidade e inatividade física, são fatores determinantes para o aumento das DCVs. Nas últimas décadas, felizmente houve redução, de modo expressivo, na mortalidade por essas condições em todos os estados. Entretanto, há muito a ser feito, pois existem desigualdades nesses números, principalmente relacionadas a fatores como pouca estrutura e recursos na saúde, baixo nível socioeconômico e cultural da população. Preocupantes, também, são as condições de recursos escassos, pois os custos com tratamento das DCVs acabam drenando, mais ainda, os recursos existentes, gerando um círculo vicioso de mais pobreza e atraso para o crescimento.

Dessa forma, observa-se que as cardiopatias representam um problema de saúde pública, apontando para a importância de ações preventivas para impedir a progressão dessas doenças.

A cirurgia cardíaca é um procedimento que possibilita a remissão dos sintomas de muitas doenças cardiovasculares, contribuindo para o aumento da sobrevida e melhoria da qualidade de vida dos indivíduos cardiopatas (SOARES; SOUSA; MEDEIROS, 2017) e, conseqüentemente, reduz a morbimortalidade. Destaca-se que a decisão pela intervenção cirúrgica é tomada somente quando o tratamento clínico não é efetivo.

As cirurgias cardíacas são classificadas como de grande porte, complexas e invasivas, que necessitam de cuidados críticos, gerando insegurança para o paciente sobre o seu estado de saúde e a nova condição de vida. O estresse e a ansiedade dificultam a recuperação do paciente, principalmente nos períodos pré e pós-operatório, momento que exige compreensão, paciência, autocuidado, disciplina e adaptação às novas condições de vida.

As cirurgias cardíacas mais comuns são as de revascularização do miocárdio e de implante de valvas cardíacas, as quais podem ser realizadas de forma separada ou concomitantemente (BRAZ et al., 2018). Essas intervenções são complexas e exigem tratamento adequado em todas as fases operatórias, pois trata-se de período marcado pela instabilidade do quadro clínico pelas particularidades individuais, e o cuidado intensivo da equipe multiprofissional é necessário.

A necessidade de formação continuada para os enfermeiros atuantes na área de cuidados pós-operatórios de cirurgias cardíacas foi evidenciada no estudo de Lucas et al. (2018) no qual o programa de capacitação teórica para os enfermeiros demonstrou-se significativo. Dessa forma, a busca de novos estudos para a avaliação de estratégias de capacitação para profissionais da saúde deve ser constante.

Com o avanço da cirurgia cardíaca, houve maior desenvolvimento e expansão da assistência de enfermagem a clientes com doenças cardiovasculares. Assim, o cuidado de enfermagem a essa clientela caracteriza-se pela atuação coordenada de equipe qualificada, recursos materiais e instalações físicas apropriadas, sendo considerada fundamental para a recuperação do paciente. A responsabilidade do cuidar de enfermagem exige que decisões sobre as intervenções sejam pautadas na avaliação do estado de saúde do paciente e na situação clínica, fazendo-se necessários, para uma assistência de qualidade que enfermeiros possuam competências para atuar na recuperação pós-operatória de cirurgia cardíaca (BECCARIA et al., 2015).

As instituições hospitalares, especialmente as unidades que exigem ações de enfermagem de alta complexidade e cujas atividades representam 50% das práticas desenvolvidas nesses locais, necessitam de aporte de profissionais qualificados. Nas unidades de assistência a pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, é necessário refletir sobre lacunas de conhecimentos, habilidades e atitudes desses profissionais, bem como desenvolver estratégias para qualificar a assistência de enfermagem neste contexto (SANTOS et al., 2016).

Na rede pública de saúde, habitualmente os pacientes de pós-operatório apresentam dúvidas em relação à dor, aos cuidados com o curativo da incisão cirúrgica, aos resultados de exames ou acompanhamento ambulatorial pelo cardiologista, à terapia medicamentosa, assim como medo de outras alterações fisiológicas agravantes e, conseqüentemente, medo da morte. Essas situações, ocasionadas pela falta de informação e esclarecimento de dúvidas, são geradoras de

estresse e ansiedade, tornando o paciente vulnerável. Tendo em vista essa preocupação com a qualidade na assistência, nos EUA foi implementado o Programa de Recuperação Aprimorada após cirurgia cardíaca *Eras Cardiac* (ENGELMAN et al., 2019) como processo interdisciplinar padronizado baseado em evidências. Aplicado sistematicamente nessa população, inclui a educação pré-operatória do paciente com condutas médicas de cirurgias e anestesistas tais como: carga de carboidratos duas horas antes da anestesia geral, analgesia multimodal de preservação de opioides, infusão de insulina perioperatória e regime intestinal rigoroso. Após um ano de utilização desse programa foram apresentados resultados positivos no perioperatório, com recuperação rápida, otimização de custos, satisfação do paciente e da equipe.

Tendo em vista a preocupação com a qualidade na assistência, cuidados no pós-operatório, prevenção de complicações e planejamento da alta hospitalar, foi objetivo desta pesquisa desenvolver uma tecnologia, do tipo aplicativo móvel, para avaliação das complicações no pós-operatório de cirurgias cardíacas.

1.1 PRINCIPAIS CIRURGIAS CARDÍACAS

Braz et al. (2018) destacam as cirurgias de Revascularização do Miocárdio, Troca de Valva Aórtica, Troca de Valva Mitral e Implante de Marca-Passo, como as mais frequentes entre as cirurgias cardíacas.

1.1.1 Revascularização do Miocárdio

Conforme Santos, Ribeiro e Gonçalves (2016), a cirurgia de Revascularização do Miocárdio se caracteriza pela implantação de um ducto que permite a condução do sangue para a área isquêmica do miocárdio. Tem como finalidade corrigir a isquemia miocárdica e desobstruir as artérias coronárias, a fim de melhorar a função ventricular, prevenir o infarto, promover o alívio dos sintomas e o retorno do paciente às suas atividades diárias, proporcionando aumento da expectativa de vida e melhoria da qualidade de vida do paciente (GARZESI et al., 2019; SANTOS; RIBEIRO; GONÇALVES, 2016).

A primeira cirurgia de revascularização do miocárdio (RM) foi realizada em 1964 e, desde então, o procedimento foi submetido a avanços tecnológicos, novas técnicas cirúrgicas e revisão de vários conceitos relativos à aterosclerose. A

revascularização cirúrgica continua a desempenhar papel essencial no tratamento da doença arterial coronariana, apesar de a intervenção coronária percutânea ser prevalente. Na medida em que o procedimento mais clássico e generalizado para revascularização, a cirurgia *bypass* de artéria coronária, foi considerado a terapia padrão ouro nas décadas passadas, foram propostas, por serem mais seguras e menos disruptivas. Atualmente os centros cardíacos do mundo adotaram a Revascularização do Miocárdio sem Circulação Extra Corpórea e a Revascularização Coronária Híbrida (DONG; KANG; AN, 2018).

Na Revascularização do Miocárdio sem Circulação Extracorpórea é utilizado um dispositivo fixador com campos cirúrgicos, compressas para estabilizar a secção e anastomose do coração necessária para a realização do procedimento pelo enxerto das artérias (HENRIQUES, 2016).

A Revascularização Coronária Híbrida é um procedimento com anastomose da artéria interventricular anterior esquerda usando enxerto da artéria torácica interna esquerda sem uso de circulação extracorpórea com benefícios do tratamento percutâneo, minimamente invasivo, das artérias coronárias acometidas (OLIVEIRA, 2017).

Assim, com o tema basilar mencionado acima, observa-se a importância do papel da enfermagem no processo de cuidado. Os enfermeiros devem intensificar a vigilância, pois o paciente cirúrgico pode evoluir com complicações, em diferentes órgãos e sistemas do corpo humano, tornando os Diagnósticos de Enfermagem voltados, não somente à área cardiológica, mas também às demais áreas adjacentes e que se inter-relacionam ao sistema cardiovascular (RIBEIRO, 2019).

1.1.2 Troca de Valva Aórtica

A troca de valva aórtica consiste no tratamento de insuficiência/estenose aórtica, e é realizada por meio de implante de valva protética cardíaca e valva mecânica.

A estenose aórtica apresenta prevalência crescente, na atualidade, em razão do aumento da expectativa de vida e do consequente envelhecimento da população brasileira. Atualmente, a causa mais comum é a calcificação/degeneração aórtica, que acomete, principalmente pacientes idosos. O tratamento transcater tornou-se uma opção à troca valvar cirúrgica, não só em pacientes frágeis e de alto risco, mas também nos outros extratos de risco operatório (TARASOUTCHI et al., 2020).

Conforme Garzesi et al. (2018), há dois tipos de valvas artificiais cardíacas, as mecânicas e as biológicas. As principais diferenças entre elas estão relacionadas ao risco de tromboembolismo maior nas valvas mecânicas, e ao risco de deterioração estrutural maior nas próteses biológicas. Atualmente, as próteses de duplo folheto são as mais usadas por apresentarem melhor perfil hemodinâmico, são compostas por um anel e dois folhetos semicirculares que giram entre as posições aberta e fechada e feitas de carbono pirolítico.

A revisão sistemática de estudos randomizados de Kiyose (2018), que avaliou os desfechos de pacientes que receberam aleatoriamente próteses valvares biológicas e mecânicas, mostrou que, apesar de não haver diferenças na mortalidade, há um aumento significativo no risco de nova cirurgia de substituição valvar ao se optar por próteses biológicas. Contudo, o risco de sangramento é menor em comparação ao de próteses mecânicas. Não houve diferenças na mortalidade, risco de endocardite ou de embolia sistêmica entre os dois tipos de próteses. A decisão entre uma ou outra prótese baseia-se na avaliação clínica e na preferência do paciente. Os seguintes fatores são importantes nessa decisão: idade biológica e cronológica, expectativa de vida, contraindicações absoluta e relativa ao uso de anticoagulantes orais após cirurgia.

1.1.3 Troca de Valva Mitral

A principal função do coração, da valva mitral é impedir o retorno de sangue do ventrículo esquerdo para o átrio esquerdo, durante a sístole ventricular. A insuficiência resulta da coaptação imperfeita dos folhetos mitrais durante a fase de ejeção ventricular, ou de lesões nos folhetos valvares (GARZESI et al., 2018).

Para Ribeiro et al. (2020) esta insuficiência é uma das doenças valvares adquiridas mais comuns, sendo causa frequente de insuficiência cardíaca, em geral decorrente de dilatação do ânulo valvar. Nesse caso, é chamada de funcional ou secundária, e pode estar relacionada à doença isquêmica cardíaca ou a outras cardiopatias dilatadas, de diversas etiologias.

A valva mitral não pode ser avaliada como estrutura única, mas sim associada, em função e anatomia, a outros elementos que formam o aparato valvar: o anel, os folhetos, as cordas tendíneas e os músculos papilares. Tais estruturas devem funcionar em conjunto para a manutenção da função cardíaca a qualquer alteração em um desses elementos pode ser motivo de insuficiência. As causas mais comuns são o prolapso da valva mitral, doença reumática, endocardite infecciosa, calcificação do anel, cardiomiopatia e doença coronariana isquêmica. Etiologicamente, a insuficiência pode ser dividida em primária, a qual resulta de deformidade na estrutura valvar, ou secundária, resultante de doença cardíaca, como o infarto do miocárdio com lesão de músculo papilar (GARZESI et al., 2018).

Essa valvulopatia acomete frequentemente, pacientes idosos ou com muitas comorbidades, os quais e que não podem ser tratados de forma convencional pela cirurgia de valva mitral, devido ao alto risco de complicações e mortalidade (RIBEIRO et al., 2020).

O tratamento cirúrgico pode ser realizado de duas formas: plástica valvar ou substituição da valva mitral. Na medida em que preserva o aparato mitral, a plástica valvar é o procedimento de escolha. Em comparação com a troca valvar, essa apresenta maior sobrevida e menor mortalidade cirúrgica, porém, nem sempre é passível de ser concluída. Sua realização depende da quantidade de tecido elástico viável e da calcificação no aparato valvar, além da experiência da equipe cirúrgica (GARZESI et al., 2018).

Nesse contexto, desenvolveram-se diversas técnicas menos invasivas para o reparo transcater de valva mitral com clipe. Segundo Ribeiro et al. (2020), esta nova

modalidade cirúrgica, com emprego de dispositivos tecnológicos, apresenta mais benefícios aos pacientes, diminuindo a re-hospitalização e o risco de morte.

A troca da valva pode trazer as desvantagens da anticoagulação, no caso de prótese mecânicas, ou necessidade de nova cirurgia, no caso de próteses biológicas. A indicação clássica de cirurgia é para pacientes com insuficiência mitral importante e com sintomas (classe funcional II, III e IV). A cirurgia está indicada se há disfunção ventricular (fração de ejeção menor que 60% ou diâmetro sistólico final do ventrículo esquerdo maior que 40 mm). Também há indicação de cirurgia para os pacientes assintomáticos com insuficiência importante e fração de ejeção normal que apresentem hipertensão pulmonar ou fibrilação atrial de início recente. A incidência de fibrilação atrial nos pacientes com insuficiência mitral moderada e importante chega a 5% ao ano e tem implicações não desprezíveis (GARZEZI et al., 2018).

Os recentes resultados de estudos randomizados com o dispositivo Mitral Clip em pacientes com insuficiência mitral reforçam a efetividade deste tratamento para redução da insuficiência mitral para reduzir sintomas, melhorar a qualidade de vida e eventualmente diminuir a mortalidade (RIBEIRO et al. 2020).

1.1.4 Implante de Marca-passo

O marca-passo (MP) cardíaco é um dispositivo eletrônico utilizado para estimular o coração quando a via de condução fisiológica está danificada. O circuito básico de estimulação consiste em uma fonte de energia (gerador de impulso por bateria), um ou mais eletrodos de condução (eletrodos de estimulação) e o miocárdio (MARQUES et al., 2016). O objetivo é tratar bradicardia sintomática responsável pelos sintomas de síncope, vertigens, hipoperfusão cerebral, fadiga, intolerância ao exercício e dispneia. Os marca-passos podem ser permanentes ou temporários (WOODS; FROELICHER; MOTZER, 2005). É importante considerar que cada modelo de marca-passo incorpora várias opções de módulos de estimulação, acionados por programação. Evidentemente, o número de modos disponíveis varia de acordo com o número de câmaras estimuladas com evolução tecnológica do dispositivo. Quanto maior sua versatilidade, maiores as chances de utilizá-los para controlar as intercorrências clínicas, através de reprogramações, evitando os frequentes procedimentos cirúrgicos antigamente indicados (SILVA et al., 2016).

1.2 PERÍODOS DO PROCEDIMENTO CIRÚRGICO

Conhecido como enfermagem perioperatória, este período engloba uma vasta gama de funções associadas à experiência cirúrgica do paciente, que compreende três fases com papéis diferentes na cirurgia (HINKLE; CHEEVER, 2016, p. 425).

As três fases são denominadas de: pré, trans e pós-operatória. Neste estudo serão abordadas as fases trans e pós-operatória, considerando o objeto de estudo.

1.2.1 Período Transoperatório de Cirurgia Cardíaca

Para Hinkle e Cheever (2016, p. 425-427), “a fase intraoperatória inicia quando o paciente é transferido para a sala de cirurgia e termina quando é encaminhado para a unidade de recuperação pós-anestésica. Nessa fase, a enfermagem fornece segurança ao paciente através de protocolos/*check lists* implementados para a assistência”.

Algumas instituições utilizam a lista de verificação de segurança cirúrgica da Organização Mundial da Saúde para checagem de informações inerentes ao procedimento. A equipe da sala operatória mantém o ambiente asséptico, garante o funcionamento adequado dos equipamentos, fornece instrumentos e suprimentos cirúrgicos ao cirurgião no campo cirúrgico e preenche documentos necessários para controlar iatrogenias, promovendo resultados positivos ao paciente. Apesar das mudanças e avanços, a anestesia e a cirurgia ainda colocam as pessoas em risco para várias complicações ou efeitos adversos. Caracteriza-se por um momento crítico que compreende o ato cirúrgico acompanhado de circulação extracorpórea na maioria das cirurgias cardíacas, e processo de anestesia com ventilação mecânica, envolvendo cuidados intensivos diretos para a manutenção da vida.

O objetivo da circulação extracorpórea é a substituição temporária das atividades cardiopulmonares, utilizando um conjunto de técnicas e equipamentos capazes de realizar as funções de bombeamento e oxigenação do sangue, garantindo a perfusão dos tecidos, a manutenção do metabolismo e a integridade celular (GARZESI et al., 2018).

1.2.2 Pós-Operatório Imediato e Mediato

O pós-operatório (PO) imediato corresponde às primeiras 24 horas após o término da cirurgia. Já o período mediato se modifica de acordo com a literatura, sendo compreendido como a fase após as 24 horas da cirurgia e se desenvolve por um período variável até o dia da alta hospitalar (ROSSI et al., 2016).

Conforme Hinkle e Cheever (2016, p. 443-445), “o pós-operatório estende-se do momento que o paciente deixa a sala operatória (SO) até a última consulta com o cirurgião, podendo ocorrer em 1-2 dias e ou até meses após o procedimento. O pós-operatório imediato começa com a admissão do paciente na Unidade de Recuperação Pós-Anestésica (URPA), logo após o término da cirurgia, sendo responsabilidade do anestesista o transporte do paciente da SO até a URPA para passar as informações essenciais ao enfermeiro da unidade. Esse realiza avaliação fisiológica imediata, enquanto a equipe de enfermagem conecta a fonte de oxigênio e equipamentos de monitoramento”.

O cuidado persiste até que o paciente tenha se recuperado dos efeitos da anestesia, retomando as funções motoras e sensitivas. O manejo do paciente pela enfermagem nesse período inclui a manutenção da função respiratória, estabilidade cardiovascular, avaliação dos efeitos dos agentes anestésicos, nível de consciência, monitoramento de possíveis complicações, fornecimento de conforto, alívio da dor e ansiedade, controle de náuseas e vômitos, velocidade de infusão de medicamentos, entre outros cuidados. Alguns pacientes submetidos a cirurgias de grande porte podem ser transferidos da sala operatória diretamente para Unidade de Terapia Intensiva entubados e em ventilação mecânica.

Dentre os principais diagnósticos de enfermagem frente ao paciente no pós-operatório de cirurgia cardíaca, estão: débito cardíaco diminuído; risco de infecção; padrão respiratório ineficaz; risco de perfusão tissular cardíaca diminuída; risco de perfusão renal ineficaz; ansiedade; risco de glicemia instável; risco de desequilíbrio eletrolítico; risco de volume de líquidos desequilibrado; mobilidade no leito prejudicada; risco de perfusão tissular cardíaca diminuída; entre outros.

Porém, os diagnósticos “Risco para função cardiovascular prejudicada” e “Recuperação cirúrgica retardada” devem receber atenção especial, visto que a revascularização do miocárdio é um procedimento de alta complexidade, que manipula de forma invasiva o coração e pode interferir diretamente na hemodinâmica

do paciente. Para tanto, a atenção a estes diagnósticos de enfermagem poderá contribuir diretamente com a identificação precoce de complicações e, consequentemente, uma intervenção rápida e eficaz (RIBEIRO, 2019).

Essa fase inspira responsabilidade e comprometimento do enfermeiro, pois a equipe deve permanecer alerta a qualquer sinal de alteração no estado de saúde do paciente operado.

Para Woods, Froelicher e Motzer (2005) o cuidado e a rotina incluem a monitorização contínua de exame de eletrocardiograma – ECG, medida de pressão arterial pelo cateter arterial, oximetria de pulso e medida de temperatura corporal. A chegada do paciente em Unidade de Terapia Intensiva contempla as seguintes ações de enfermagem: avaliação da coloração da pele, presença de expansão torácica bilateral, pressão arterial – PA e ritmo cardíaco, nível de consciência, ausculta cardíaca, observação e registros sobre os drenos, avaliação de todos os cateteres intravenosos, débito urinário, monitoramento de exames laboratoriais e radiográficos de tórax, débito cardíaco, documentação e registros de acordo com os sistemas neurológico, respiratório, cardiovascular, gastrointestinal e renal.

Esta pesquisa foi desenvolvida nos períodos imediato e mediato, dependendo do tempo em que o paciente permaneceu hospitalizado na Unidade de Terapia Intensiva.

1.2.3 Pós-Operatório Tardio

No pós-operatório tardio, algumas complicações podem ocorrer em períodos que variam de semanas a meses: infecção da ferida incisional, dor pericárdica devido à inflamação, cujo tratamento pode ser debridamento, fechamento cirúrgico com *flap* muscular ou antibióticos orais (WOODS; FROELICHER; MOTZER, 2005).

Em relação às complicações no pós-operatório tardio, na revisão sistemática de Silva e Damasceno (2020) foi possível identificar que existem dois períodos principais para ocorrência de infecção em cirurgias cardíacas. O primeiro período compreende o pós-operatório imediato até o final do primeiro mês, no qual predominam as infecções bacterianas primárias, infecções da corrente sanguínea, infecção do trato urinário, e pneumonias hospitalares, quando, em alguns casos, os receptores estão sujeitos a monitorização invasiva com drenos torácicos, tubo endotraqueal, cateteres venosos e sonda vesical. O segundo período começa após o primeiro mês no pós-

operatório tardio, predominando, nessa época, as infecções oportunistas, causadas por vírus, fungos e protozoários.

1.3 EVOLUÇÃO NO PÓS-OPERATÓRIO IMEDIATO E TARDIO

As técnicas operatórias evoluem, assim como as características da população. Pacientes estáveis, sem complicações no pós-operatório imediato, são designados para extubação precoce, diminuindo a permanência na unidade de cuidado intensivo. Na sala de operação, os pacientes recebem doses menores de opioides, com objetivo de extubação de 1 a 2 horas após a chegada na Unidade de Terapia Intensiva (UTI), sendo mantidos sedados com agentes de curta duração. Como resultado, esses pacientes permanecem na UTI de 8 a 12 horas, permitindo a liberação do leito e a redução de custos hospitalares para a Instituição. A alta é possível em 5 dias após a cirurgia. Já as arritmias, complicações pulmonares, idade avançada, comorbidades e demais complicações podem prolongar a hospitalização por mais tempo que o planejado no mapa de cuidado (WOODS, FROELICHER, MOTZER 2005).

O planejamento da alta deve ser delineado pelos profissionais da saúde para auxiliar pacientes e familiares no cuidado pós-alta hospitalar no domicílio. Isso reduzirá as taxas de retorno de pacientes com complicações clínicas decorrentes do uso incorreto de medicações, manuseio da ferida operatória e do desconhecimento do processo de reabilitação de forma geral, proporcionando segurança e padronização de cuidados (GENTIL et al., 2017).

1.4 COMPLICAÇÕES NO PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA

Identificar precocemente os sinais clínicos que advertem as complicações cardíacas é essencial para evitar desfechos inesperados no período pós-operatório de cirurgia cardíaca. Este estudo busca detectar previamente as intercorrências na evolução do pós-operatório descritas a seguir.

Os profissionais que compõem a equipe multiprofissional, em especial a enfermagem, têm papel fundamental na recuperação da saúde e bem-estar dos pacientes submetidos às cirurgias cardíacas, destacando-se aqui a Revascularização do Miocárdio – RM por ser a mais frequente. Para alcançar melhores resultados no pós-operatório, a adequada assistência de enfermagem pode evitar ou minimizar

possíveis complicações numa população potencialmente mais grave, assim como reduzir o tempo de permanência na UTI e, conseqüentemente, proporcionar diminuição considerável de custos (RIBEIRO et al., 2019).

Em relação à assistência adequada, podemos afirmar que a participação da equipe multiprofissional é essencial neste processo. Na revisão sistemática de Silva e Damasceno (2020) conclui-se que a fisioterapia respiratória pré-operatória reduziu significativamente o risco de desenvolvimento de complicações pulmonares no pós-operatório de cirurgia cardíaca, reforçando a necessidade de atendimento multidisciplinar tanto no período pré quanto pós-operatório cardíaco.

Lopes et al. (2019) realizaram estudo do tipo observacional retrospectivo, com objetivo de identificar as complicações do pós-operatório imediato de adultos e idosos submetidos a cirurgias cardíacas eletivas com uso de circulação extracorpórea. Os pesquisadores categorizaram 423 complicações no pós-operatório imediato relacionadas, na sua maioria, com o equilíbrio de fluidos, eletrólitos e ácido-base, função endócrina e sangramento excessivo. A pesquisa conclui a leitura das complicações pós-operatórias como respostas ineficazes e amplia a participação avaliativa de intervenção da equipe de enfermagem durante o período pós-operatório, garantindo uma direção disciplinar singular, podendo impactar positivamente na interpretação dos dados e na tomada de decisão pelo enfermeiro.

Os sinais clínicos que antecedem as intercorrências são descritos na literatura de Woods, Froelicher, Motzer (2005) da seguinte forma representadas no quadro a seguir:

QUADRO 1 - COMPLICAÇÕES NA CIRURGIA CARDÍACA, AGRAVANTES E EVOLUÇÃO DO QUADRO CLÍNICO

COMPLICAÇÕES	AGRAVANTES	EVOLUÇÃO
Síndrome do baixo débito cardíaco	-	-
Arritmias	-	-
Tamponamento Cardíaco	-	-
Depressão Miocárdica	-	-
Sangramento Excessivo	-	-
Hipertensão Descontrolada	-	-
Infarto do Miocárdio Perioperatório	-	-
Alterações Pulmonares	-	Pneumonia
Edema Pulmonar	Circulação Extracorpórea	-
Filtração Glomerular	-	-
Fluxo Renal Reduzido	Circulação Extracorpórea e agentes anestésicos	-
Oligúria	-	Insuficiência Renal
Distensão Abdominal	-	Disfunção Hepática
Síndrome do Fígado em Choque	-	-
Pancreatite	-	-
Isquemia Mesentérica	-	-
Disfunções Neurológicas	Circulação Extracorpórea	Delírio

FONTE: WOODS; FROELICHER; MOTZER (2005).

Referente às funções cognitivas, em Kurnaz et al. (2017), a partir de um ensaio clínico randomizado, os autores descrevem que a disfunção cognitiva pós-operatória é um resultado adverso comum após cirurgias cardíacas abertas, o controle rigoroso glicêmico no período perioperatório é fundamental para recuperação das funções cognitivas e cicatrização da ferida operatória.

Para Macedo et al. (2012) as complicações após a cirurgia cardíaca são o IAM no pós-operatório, a síndrome do baixo débito, as arritmias cardíacas, complicações pulmonares, a insuficiência renal, as alterações no sistema nervoso central e periférico, síndrome vasoplégica, as infecções (drenos, membros inferiores, corrente sanguínea, trato urinário); além de outras questões a serem consideradas como distúrbios do humor e do padrão do sono.

O estudo de Dessotte et al. (2018) avaliou a relação entre os estressores percebidos na UTI e a instabilidade hemodinâmica no pós-operatório de pacientes submetidos à primeira cirurgia cardíaca, e mostrou que as complicações se fazem presentes em pacientes com comorbidades e instabilidade hemodinâmica. A equipe de pesquisadores apontou a caracterização clínica dos pacientes trazendo como principais diagnósticos a coronariopatia e a valvopatia. As principais condições apresentadas foram: hipertensão arterial sistêmica, obesidade/sobrepeso, dislipidemia, diabetes mellitus e fibrilação atrial. Como fator de risco foi destacado o tabagismo.

As afirmações acima correspondem ao estudo prospectivo de Silva et al. (2016), que identificou as taxas de complicações pós-operatórias, mortalidade, readmissão hospitalar, e os fatores de risco para a ocorrência desses eventos em pacientes com implante de marca-passo. A conclusão da pesquisa aponta que estes eventos estão fortemente relacionados ao tipo de procedimento realizado, ao tipo de dispositivo implantado e, principalmente, à gravidade da doença cardíaca do paciente. Fatores de risco para a ocorrência de morte e readmissão hospitalar também foram detectados e concluiu-se que eventos graves ocorrem nos pacientes mais idosos com miocardiopatia avançada.

Esses achados confirmam a necessidade da criação de rotinas assistenciais específicas para o seguimento dos pacientes com maior risco para eventos graves.

Importante ressaltar sobre a anestesia, procedimento inerente à cirurgia. Na revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados com pacientes adultos submetidos à cirurgia cardíaca, para determinar o impacto da analgesia peridural perioperatória, com ou sem circulação extracorpórea, na mortalidade perioperatória e na morbidade cardíaca, pulmonar ou neurológica, concluiu-se o seguinte: quando comparada à analgesia sistêmica, a analgesia peridural pode reduzir o risco de infarto do miocárdio, depressão respiratória e fibrilação atrial / *flutter* atrial, bem como a duração da intubação traqueal e a dor em adultos submetidos à cirurgia cardíaca (GUAY, KOPP, 2019). Concluíram, ainda, que pode haver pouca ou nenhuma diferença na mortalidade, pneumonia e hematoma epidural, e os efeitos no acidente vascular cerebral são incertos. Essa pesquisa, realizada em hospitais universitários de países como Canadá, Estados Unidos, Suécia, Turquia, Austrália, Dinamarca, entre outros, aponta para complicações oriundas do processo de anestesia independentemente do tipo escolhido, destacando riscos para mortalidade, infarto do miocárdio, depressão respiratória, pneumonia, acidente vascular cerebral, hematoma epidural, dor, hipotensão e fibrilação.

A fibrilação atrial pós-operatória é uma complicação comum e de alto custo que ocorre em cerca de 35% dos pacientes de cirurgia cardíaca, com incidência no 2º dia após a intervenção cirúrgica, resultando em internação hospitalar prolongada. Esta pode ser considerada preditor independente de complicações precoces e de longo prazo, incluindo acidente vascular cerebral, a parada cardíaca, reoperação por sangramento e aumento da mortalidade pós-operatória (GREENBERG et al., 2017).

Estes *guidelines* apresentam a literatura mais recente sobre profilaxia e manejo da fibrilação atrial.

Em relação à circulação extracorpórea, na maioria das cirurgias cardíacas os pacientes podem apresentar distúrbios cognitivos e disfunções neurocognitivas relacionadas às altas taxas de glicemia comuns em cirurgias cardíacas. A hiperglicemia é o fator que desencadeia a disfunção neurológica, principalmente nas cirurgias de revascularização do miocárdio, estando a taxa de óbito relacionada com a gravidade e comorbidades de cada paciente (BONGIOLO et al., 2014).

Quanto às complicações relacionadas à intubação, um estudo retrospectivo e descritivo na UTI do Hospital de Clínicas da UNICAMP mostrou que a taxa de reintubação em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca foi elevada. Dentre os pacientes reintubados, 48 (40,3%) foram a óbito e o uso de ventilação não invasiva se associou com redução da mortalidade. Portanto, este tratamento deve ser considerado após a cirurgia cardíaca, para evitar a reintubação e aumentar as chances de sobrevida (SHOJI et al., 2017).

As principais complicações após a cirurgia de RM vêm sendo abordadas devido à complexidade envolvida na condição clínica do paciente e, conseqüentemente, no manejo terapêutico. Essas complicações podem estar relacionadas ao tempo de internação pré-operatória, às comorbidades preexistentes, aos hábitos de vida inadequados, como o tabagismo, à idade avançada, à condição nutricional prévia (desnutrição ou obesidade), ao tipo de medicamento utilizado no pré-operatório, e a fatores de risco inerentes ao procedimento anestésico-cirúrgico (RODRIGUES et al., 2018).

Estudo realizado por Rodrigues et al. (2018) com o objetivo de identificar complicações no pós-operatório na Cirurgia de Revascularização do Miocárdio com 75 pacientes foram descritas no (Quadro 2) a seguir:

QUADRO 2 - COMPLICAÇÕES NA CIRURGIA DE REVASCULARIZAÇÃO DO MIOCÁRDIO

VARIÁVEIS	COMPLICAÇÕES	N	%
Endócrina	Hiperglicemia	73	97,3
Sensorial	Dor	66	88,0
Cardíaca	Instabilidade Hemodinâmica	47	62,7
Digestiva	Náusea	41	54,7
	Vômito	18	24,0
Neurológica	Agitação	13	17,3
	Déficit Neurosensorial	4	5,3
Pulmonar	COT acima de 48 horas	5	6,7
Infecciosa	ISC + Incisional profunda	1	1,3
	Pneumonia*+ Infecção da Corrente Sanguínea	1	1,3
Óbito	Sim	1	1,3

FONTE: RODRIGUES et al. (2018, p.5)

LEGENDA: COT: Cânula Orotraqueal; ISC - Infecção de Sítio Cirúrgico

NOTA: * Pneumonia associada à assistência à saúde.

O estudo analítico transversal retrospectivo de Franzotti et al. (2019), por meio da análise de prontuários, destaca como complicações em pacientes no pós-operatório de CRM isolada, internados na UTI, as neurológicas, cardiológicas, infecciosas, respiratórias, renais e hematológicas.

Em relação às cirurgias de troca valvar, podemos observar considerações importantes que se apresentam como consequência das complicações deste tipo de cirurgia, apontadas no Quadro 3.

QUADRO 3 - COMPLICAÇÕES DE PRÓTESES VALVARES

COMPLICAÇÕES	CONSIDERAÇÕES
Tromboembolismo	A mais séria, eventos embólicos e ICC
Endocardite bacteriana	Alta taxa de mortalidade, de 20%-70%
Mal funcionamento da prótese	Incomum nos primeiros 10 anos
Degeneração valvar	Complicação primária de próteses biológicas
Vazamentos paravalvares	Sopro e sinais de insuficiência cardíaca alertam para vazamentos
Anemia hemolítica	Perda de ferro na urina, podendo ocorrer anemia por vários anos

FONTE: WOODS; FROELICHER; MOTZER (2005, p. 827–828)

LEGENDA: ICC – Insuficiência Cardíaca Congestiva

Em relação às próteses valvares, o estudo randomizado de Kiyose (2019) demonstrou que o sangramento foi mais comum no grupo de próteses mecânicas do que no grupo de próteses biológicas. A necessidade de reoperação foi mais frequente em pacientes que receberam próteses biológicas em comparação àqueles que receberam próteses mecânicas. Outras complicações encontradas foram: embolia arterial sistêmica e endocardite, que estimaram um estudo impreciso, mas compatível com desfecho desfavorável, tanto para próteses mecânicas como para biopróteses.

O relato de caso de Teles et al. (2017) conclui que a implantação de válvula aórtica percutânea (VAP) tornou-se um recurso importante no tratamento de doentes

com estenose aórtica grave com elevado risco cirúrgico. Este procedimento é descrito como bem-sucedido quando ocorre válvula-na-válvula após o deslocamento da válvula, com implantação de uma bioprótese transcater autoexpansível com recursos de reposicionamento. Mas essa intervenção apresenta como complicação grave do procedimento a luxação da bioprótese durante o tratamento transcater da valva aórtica – TAVI e deve ser tratada prontamente para evitar outras complicações em nível vascular e sistêmico.

Outro procedimento cirúrgico comum é o implante de marca-passo, que apresenta intercorrências e complicações no período pós-operatório de cirurgia cardíaca, como descrito no Quadro 4.

QUADRO 4 - COMPLICAÇÕES POTENCIAIS DE CARDIOVERSOR-DEFIBRILADOR IMPLANTÁVEL

EVENTOS ADVERSOS ASSOCIADOS À CIRURGIA	EVENTOS ADVERSOS APÓS IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA
Aceleração da arritmia	Lesão crônica de nervo
Embolia gasosa	Estimulação diafragmática
Sangramento	Erosão do gerador de pulso
Hemotórax	Formação de hematoma na bolsa
Perfuração do miocárdio	Acúmulo de fluido/seroma
Pneumotórax	Infecção da bolsa/sistema
Punção da artéria subclávia	Formação de quelóide
Tromboembolismo	Deslocamento de eletrodo
Oclusão venosa	Quebras do eletrodo e de isolamento/Trombose Venosa

FONTE: WOODS; FROELICHER; MOTZER (2005, p. 810)

No estudo retrospectivo de Marques et al. (2017) as complicações pós-operatórias mais frequentes para o implante de marca-passo foram as pulmonares, metabólicas e cardíacas e dez pacientes evoluíram com óbito, em média no quinto dia de pós-operatório.

Engelman et al. (2019) propõem em seu estudo de revisão sistemática com metanálise, protocolos baseados em evidências de recuperação aprimorada após a cirurgia cardíaca para cuidados perioperatórios com o objetivo de melhorar os resultados clínicos e economia de custos; concluem ainda que a implementação dos protocolos e a ampla abordagem multidisciplinar são fundamentais para o sucesso.

Marques et al. (2019) faz um alerta para a importância de estudos com possíveis impactos positivos sobre a inserção da inteligência artificial (IA) para promover mudança significativa na área da cardiologia, assim como a tomada de decisões, apoio no diagnóstico e prognóstico; este tema se deve a recentes avanços ao nível de *hardware* para cuidados associados às necessidades urgentes dos

pacientes. Desta forma, os autores concluem que a IA, de fato, é uma ferramenta fundamental para a prática clínica da cardiologia atual, diversas aplicações foram realizadas com sucesso e permitiram melhorias.

No estudo de Breteler et al. (2020) pacientes no pós-operatório de esofagectomia foram monitorados por um sensor de *patch wearable* (Vital Patch, Vital Connect Inc.) na enfermaria geral do University Medical Center Utrecht, Holanda, e no domicílio durante os primeiros sete dias após a alta hospitalar. O adesivo de eletrodo instalado no tórax registra os dados e envia por *Bluetooth* para um telefone móvel salvos na nuvem, permitindo o acompanhamento em tempo real e armazenamento para *upload off-line*. Cada um dos 20 pacientes monitorados no domicílio apresentaram boa recuperação, o monitoramento residencial remoto foi bem percebido pelos pacientes e as pontuações de satisfação e as taxas de usabilidade foram altas.

Tendo em vista que o objetivo de estudo deste projeto é a avaliação das complicações no pós-operatório de cirurgia cardíaca, observa-se a necessidade de implementação da tecnologia na assistência à saúde para tomada de decisão assertiva pela equipe multiprofissional, atuando efetivamente na intervenção que antecede as complicações utilizando o aplicativo móvel, objeto de estudo desta pesquisa.

1.5 APLICATIVO MÓVEL

Considerando que as doenças cardiovasculares constituem a maior causa de mortalidade e morbidade em nível global, incluindo o Brasil, a possibilidade de utilizar instrumentos que permitam atuação eficaz na prevenção, diagnóstico, tratamento e acompanhamento abre perspectivas relevantes, com o intuito de prestar melhores cuidados às populações e comunidades (LOPES et al., 2019).

O aplicativo móvel é uma ferramenta tecnológica que pode fornecer subsídios para a identificação precoce de sinais e sintomas que evoluem para complicações da cirurgia cardíaca, alertando a equipe multiprofissional para tomada de decisão assertiva com intervenção em tempo hábil, para a segurança do paciente.

Uma pesquisa de revisão sistemática e metanálise com 183 pacientes realizada na China teve como objetivo comparar a eficácia do aplicativo móvel para reabilitação cardíaca tradicional, em termos de aderência, exercício, capacidade e

outros resultados relacionados. Os resultados apontam aumento significativo da adesão à reabilitação cardíaca entre os pacientes com doenças cardiovasculares, enfatizando os aplicativos móveis com potencial para minimizar problemas de saúde (XU et al., 2019).

De acordo com Barros et al. (2019), com a crescente evolução tecnológica, inovações e aprimoramento no âmbito do ensino em enfermagem e na assistência à saúde têm sido exigidos. Assim, observa-se a importância do desenvolvimento de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), com o intuito de colaborar na aprendizagem e na atualização de conhecimentos. A utilização destas tecnologias trouxe mudanças nas formas de ensinar, aprender e cuidar.

O uso do aplicativo promove autonomia para o usuário, oferecendo ferramentas alternativas para a autogestão de necessidades específicas que podem ser adicionadas a medidas terapêuticas convencionais, e proporcionando ganho real ao tratamento. Em muitos casos, esses recursos são economicamente viáveis, principalmente os que disponibilizam práticas de saúde seguras e gratuitas, as quais podem atingir grande número de pessoas. As TICs são de fácil acesso, potencializando trocas de informações no ambiente virtual sobre objetivos e eficácia, por meio de pesquisas e avaliação da satisfação de indivíduos (IRVINE et al., 2015).

Considera-se que o impacto da tecnologia portátil mudou a maneira de o indivíduo interagir também em seu contexto social, tendo reflexos no ensino-aprendizagem teórico e prático. Sendo assim, a incorporação de aplicativos nas vivências de docentes e discentes sem efeitos inovadores com o método educacional que complementa e associa teoria e prática (BARROS et al., 2019).

Atualmente, é possível constatar amplo uso de tecnologias e aplicativos móveis (*m-saúde/m-health*), que estão colaborando para a construção de nova modalidade de assistência em saúde, na qual as informações referentes à saúde das pessoas se fazem oportunas e onipresentes. Diversos estudos apontam que tais aplicativos, incluindo as informações geradas por eles, podem ser utilizados para otimizar resultados e reduzir riscos em saúde, bem como para contribuir na compreensão de fatores determinantes que promovem a saúde e/ou que levam à doença (BARRA et al., 2017).

O contato com a tecnologia está presente nas diversas áreas da Enfermagem cotidianamente. No entanto, algumas tecnologias têm demonstrado ganhos eminentes, como no caso do cuidado assistencial perioperatório. Observa-se

evolução dos procedimentos cirúrgicos, com técnicas minimamente invasivas, cirurgias robóticas, que usam maquinário extremamente sofisticado para garantir maior assertividade cirúrgica e menor risco de infecção (PEREIRA et al., 2019).

Com as afirmações dos autores citados acima identifica-se a necessidade de inserção da tecnologia para apoiar a equipe multiprofissional na assistência de saúde ao paciente, promovendo eficiência e segurança. O desenvolvimento do aplicativo móvel (App) para evitar complicações cardíacas, objetivo deste projeto, pretende alcançar a tomada de decisão assertiva pela equipe de saúde para solução de problemas em tempo hábil, favorecendo a recuperação e estabilidade hemodinâmica no pós-operatório imediato minimizando as intercorrências.

Os “Apps”, como são conhecidos, têm revolucionado a clínica, reduzindo o tempo necessário para a abordagem terapêutica, e facilitando a avaliação clínica, o acesso a informações, o acompanhamento e até mesmo o acesso a orientações. Em pacientes cardiovasculares, cada segundo é fundamental para a sobrevivência do paciente com o mínimo de sequelas (SOARES et al., 2019).

Os aplicativos de tecnologia móvel para a saúde estão em constante expansão, fornecendo suporte ao paciente e, até mesmo, para a própria equipe de saúde. Seja sanando dúvidas ou auxiliando em processos, essa tecnologia faz parte da sociedade moderna por sua praticidade. Essa facilidade de acesso e manuseio, deve-se ao fato de que dispositivos móveis estão presentes em tempo integral na rotina da maior parte da população (LAVAISSIÉRI; MELO, 2017).

O aplicativo móvel elaborado neste projeto identifica sinais e sintomas que antecedem as complicações cardíacas, com informações em seu *software* com vistas a alertar a equipe multiprofissional para a tomada de decisão assertiva, evitando ou minimizando complicações cardíacas, promovendo segurança ao paciente e à equipe de saúde. O *software* inclui sinais clínicos que apontam a complicação que poderá ocorrer, indicando qual intervenção o profissional deve realizar, imediatamente, para sua prevenção ou agravamento de saúde do quadro clínico do paciente.

2 RELEVÂNCIA DA PESQUISA

Segundo a Sociedade de Cardiologia (©2015-2020) as doenças cardiovasculares, afecções do coração e da circulação representam a principal causa de mortes no Brasil, sendo responsáveis por mais de 30% dos óbitos registrados. A estima-se para o ano de 2019 que quase 400 mil cidadãos brasileiros morreram por doenças do coração e da circulação. Muitas dessas mortes poderiam ser evitadas ou postergadas, com cuidados preventivos e medidas terapêuticas adequadas. As doenças isquêmicas do coração representaram 8,80% dos óbitos no Brasil entre os anos de 2004 e 2014. A casuística do infarto do miocárdio, angina e outras doenças isquêmicas, que levam a cirurgias cardíacas, foi de aproximadamente 1.069.653 casos, representando 106.965 doentes por ano. Em 2021 os dados do cardiômetro apontam 119.282 mortes registradas.

Dados sobre o número de cirurgias cardíacas resultantes das afecções do coração não foram encontrados na literatura. Logo, justificam-se pesquisas para quantificar o número de cirurgias realizadas e as complicações mais comuns e qual a condição clínica desencadeante.

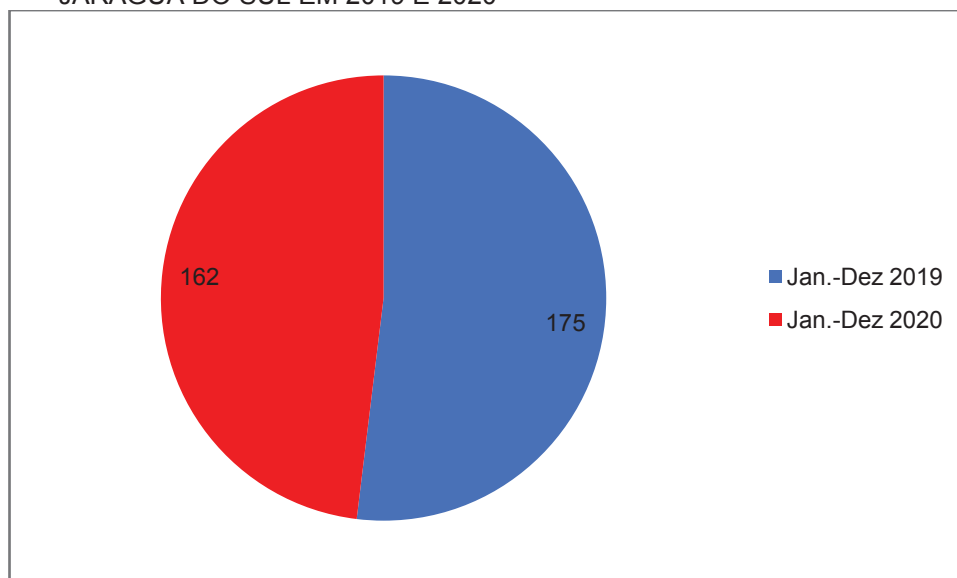
De acordo com as políticas de saúde há uma grande preocupação com a gravidade das Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNTs), incluindo as doenças cardiovasculares, e seus impactos nos sistemas de saúde. Por este motivo foi implementado o “Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das DCNT no Brasil, para o período de 2011-2022”. Em consonância com esta política de saúde e a importância de inserir a tecnologia para alcançar metas com inovação, se faz relevante criar um aplicativo de saúde para evitar complicações cardíacas e a evolução para o óbito.

Esta pesquisa é relevante porque poderá contribuir para reduzir a mortalidade com a utilização da tecnologia em saúde como apoio a equipe multiprofissional: médicos, enfermeiros e fisioterapeutas na avaliação de pacientes após a cirurgia cardíaca, por meio do aplicativo móvel para tomada de decisão assertiva e promoção da segurança do paciente.

O Serviço de Cardiologia do Hospital e Maternidade Jaraguá, campo desta pesquisa, atende pacientes agudos e crônicos, provenientes das unidades de pronto atendimento ou pronto-socorro, pacientes hospitalizados e em acompanhamento ambulatorial, procedentes de toda a região de Jaraguá do Sul. Conforme dados do

Sistema de Informação de Mortalidade, nos anos de 2019-2020 o município registrou 337 óbitos, apresentado no Gráfico 1:

GRÁFICO 1 – NÚMERO DE ÓBITOS POR DOENÇAS CARDIOVASCULARES NO MUNICÍPIO DE JARAGUÁ DO SUL EM 2019 E 2020



FONTE: BRASIL (2021, não p.).

NOTA: A consulta ao Sistema de Informação sobre Mortalidade foi realizada em janeiro 2021.

Acredita-se que a utilização do aplicativo móvel pela equipe multiprofissional poderá contribuir na avaliação precoce de intercorrências no pós-operatório de cirurgia cardíaca destes pacientes, diminuindo o risco de complicações no pós-operatório durante a evolução do paciente na UTI, identificar os sinais clínicos que antecedem as intercorrências, e minimizar a ocorrência das complicações com decisões assertivas tomadas pelos profissionais de saúde em tempo hábil. A enfermagem tem papel de responsabilidade nesta etapa e deve atuar com comprometimento e competência, treinamentos e capacitações frequentes, para desempenhar o atendimento esperado de acordo com a complexidade apresentada.

3 OBJETIVO

Desenvolver um aplicativo para dispositivo móvel, para identificação precoce de complicações após cirurgia cardíaca.

4 MÉTODO

4.1 ASPECTOS ÉTICOS

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, por meio do Parecer de nº 3.912.108 (ANEXO 1).

Para seu desenvolvimento, seguiram-se os princípios básicos da bioética previstos na Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) de autonomia, beneficência, não maleficência e justiça, para assegurar os direitos e deveres da comunidade científica, dos participantes da pesquisa e do Estado.

A participação na pesquisa ocorreu mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICES 1 e 2).

A confidencialidade, anonimato dos participantes e sigilo das informações foram garantidos, com uso dos resultados unicamente para fins de publicação em eventos e revistas de cunho científico.

4.2 LOCAL DA PESQUISA

Esta pesquisa foi desenvolvida no Hospital e Maternidade Jaraguá, especificamente na Unidade de Terapia Intensiva Geral – UTI localizada no 4º andar do prédio central. Caracteriza-se como instituição filantrópica de médio porte, atualmente conta com 166 leitos, 10 leitos de UTI, 568 colaboradores e 243 médicos. Iniciou o serviço de cardiologia em 2015 atendendo convênios e particulares.

No período de julho de 2015 a julho de 2019 o hospital realizou 28.161 cirurgias, das quais 62 foram cirurgias cardíacas. A UTI conta com 10 leitos disponíveis, cinco enfermeiros, 18 técnicos de enfermagem, uma fisioterapeuta e médicos plantonistas. Todos os colaboradores estão distribuídos nos três turnos de trabalho (manhã, tarde e noite).

O prontuário do paciente é digital, sendo a avaliação clínica cotidiana feita diariamente por todos os profissionais. As cirurgias cardíacas mais comuns são: Implante de Marca-Passo, Revascularização do Miocárdio e Troca Valvar. No ano de 2019, foram realizadas aproximadamente 20 cirurgias cardíacas. O tempo de

hospitalização na UTI é de 2 dias quando não há complicações após a intervenção cirúrgica.

4.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA

Participaram desta pesquisa profissionais da equipe multidisciplinar, sendo cinco enfermeiros (uma coordenadora e quatro assistenciais), um cirurgião cardíaco e uma fisioterapeuta, atuantes na UTI Geral do Hospital e Maternidade de Jaraguá.

Os critérios de inclusão foram: ser profissional da equipe multidisciplinar de saúde da UTI Geral do Hospital e Maternidade Jaraguá; ter formação superior.

Os critérios de exclusão foram: profissionais afastados no período da coleta de dados, por férias, licença médica ou qualquer outro motivo.

4.4 DESENHO DA PESQUISA

Pesquisa metodológica de produção tecnológica, desenvolvida em três fases: Análise do tema; Desenho e Desenvolvimento do Aplicativo (App) e Avaliação do App, que compõem seis etapas, de acordo com o referencial de Salgado et al. (2010), conforme descrito nos Quadros 5 e 6.

QUADRO 5 – ETAPAS DA FASE 1 DA PRODUÇÃO TECNOLÓGICA

FASE 1 – ANÁLISE DO TEMA	
Etapa 1. Etapa exploratória	Busca bibliográfica, seguida da busca de informações junto à equipe multidisciplinar.
Etapa 2. Definição do conteúdo	A partir da revisão de literatura e informações obtidas da equipe multidisciplinar que atua na UTI.
Etapa 3. Definição das interfaces	Criação das principais interfaces do aplicativo (Protótipo), pela pesquisadora.

FONTE: Adaptado de SALGADO et al. (2010).

LEGENDA: UTI – Unidade de terapia intensiva

QUADRO 6 - ETAPAS DAS FASES 2 E 3 DA PRODUÇÃO TECNOLÓGICA

FASE 2 – DESENHO E DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO	
Etapa 4. Desenvolvimento do <i>design</i> das interfaces do aplicativo	Realizado por um profissional da área de <i>design</i> .
Etapa 5. Programação do aplicativo	Realizada por um profissional da área da informática.
FASE 3 – AVALIAÇÃO DO APLICATIVO	
Etapa 6. Avaliação	Avaliação por juízes da funcionalidade, confiabilidade, usabilidade e eficiência

FONTE: Adaptado de SALGADO et al. (2010).

4.4.1 Fase 1: Análise do Tema

4.4.1.1 Etapa 1 - Etapa Exploratória

Nesta fase realizou-se a busca bibliográfica em artigos nacionais e internacionais, *guidelines*, diretrizes, literatura, com o objetivo de identificar os sinais clínicos que podem induzir à intercorrências que antecedem as complicações cardíacas pós-operatórias.

Para a revisão de literatura utilizaram-se os seguintes descritores: cirurgia torácica; aplicativos móveis; cuidados pós-operatórios; cardiopatias; desenvolvimento tecnológico relacionado ao tema: complicações no pós-operatório de cirurgia cardíaca. Os critérios de inclusão foram: artigos publicados nas bases científicas nos últimos cinco anos, sem restrição de idioma, conforme representado no Quadro 7.

QUADRO 7 - ESTRATÉGIA DE BUSCA NA LITERATURA

	BVS	COCHRANE	SCOPUS
Estratégia de busca	"Postoperative Care" OR "Heart Diseases" OR "Thoracic Surgery") AND ("Sustainable Development" OR "Mobile Applications" OR Inventions)	Heart Complications	"Postoperative Care" OR "Heart Diseases" OR "Thoracic Surgery") AND ("Sustainable Development" OR "Mobile Applications" OR Inventions)
Filtros utilizados	Últimos 5 anos Texto completo	Últimos 5 anos	Últimos 5 anos Acesso aberto

FONTE: A autora (2019).

4.4.1.2 Etapa 2 - Definição do Conteúdo

Após levantamento bibliográfico, definiu-se a primeira versão do conteúdo para compor o aplicativo, que incluiu, além da identificação e anamnese do paciente, a avaliação dos sistemas neurológico, sensorial, cardiovascular, respiratório e

digestório. Acrescentaram-se, avaliação da pele, função renal, dispositivos venosos e incisão cirúrgica.

Com o objetivo de validar o conteúdo junto aos participantes, elaborou-se um formulário, com o conteúdo pré-estabelecido na fase.

Para abordagem e envolvimento dos participantes foram agendadas reuniões presenciais e individuais nos diferentes turnos da equipe multidisciplinar (cinco enfermeiros uma coordenadora e quatro assistenciais, um cirurgião cardíaco e uma fisioterapeuta) para apresentação da proposta da pesquisa – desenvolvimento de aplicativo móvel, e o instrumento de coleta de dados.

Os profissionais avaliaram o conteúdo proposto para compor os dados no aplicativo, considerando sua prática clínica na avaliação das condições hemodinâmicas do paciente no pós-operatório imediato e mediato, assim como a experiência com as complicações cardíacas após a cirurgia.

Com o objetivo de incluir os profissionais, as reuniões foram agendadas em períodos alternados com cinco enfermeiros (coordenação e enfermeiros assistenciais), uma fisioterapeuta e um cirurgião cardíaco da Unidade de Terapia Intensiva Geral, em todos os turnos da escala de trabalho. A data e horário das reuniões foram organizados de acordo com a disponibilidade da equipe e agendamento prévio com a enfermeira coordenadora da unidade.

As informações foram registradas nos instrumentos pela coordenação e enfermeiros assistenciais, com apoio da fisioterapia e do médico cirurgião no período pós-operatório imediato e mediato dos pacientes submetidos a cirurgia cardíaca assistidos na UTI.

No instrumento de coleta de dados, foram incluídas as informações clínicas e dados sociodemográficos dos pacientes, sinais clínicos de complicações (APÊNDICE 3) e compreendem: nível de consciência, uso de respirador, acesso venoso central ou periférico, temperatura, dor intensa, aspecto da incisão cirúrgica e drenos, presença de exsudato purulento, deiscência, sangramento; fibrilação, pulso irregular, hipertensão, hipotensão, taquicardia, bradicardia, taquipneia, bradipneia, hiperglicemia, hipoglicemia, lesão por pressão, edema, hematúria e retenção urinária.

Dessa forma, o conteúdo do aplicativo foi definido a partir de busca na literatura (Quadro 6), artigos científicos e diretrizes nacionais e internacionais, relacionado às complicações cardíacas, tecnologia inovadora e das contribuições da equipe de saúde.

4.4.1.3 Etapa 3 - Criação do Protótipo

Após a definição do conteúdo, iniciou-se a elaboração do primeiro protótipo do aplicativo pela pesquisadora (Figuras 1, 2, 3, 4, 5). No programa Powerpoint, utilizando como base a figura de uma tela de *smartphone*, a pesquisadora inseriu as interfaces que deveriam compor o aplicativo. As interfaces foram alimentadas com o conteúdo pré-definido na Etapa 2, contendo aspectos essenciais para avaliação clínica diária de pacientes do pós-operatório de cirurgias cardíacas. O *layout* das interfaces está apresentado nas Figuras 1, 2, 3, 4, 5 e 6:

FIGURA 1 - TELAS 1 E 2: LOGIN PARA ACESSO DO APLICATIVO OU CADASTRO PROFISSIONAL, ELABORADAS PELA PESQUISADORA

The image displays two mobile application screens side-by-side, both featuring a black background with a blue 'Avalia TIS' logo at the top. The left screen is the login interface, with fields for 'NOME', 'CPF', 'ÓRGÃO DE CLASSE', 'E-MAIL', 'SENHA', and 'CONFIRMAR SENHA', followed by a 'FINALIZAR' button. The right screen is the registration interface, with fields for 'Órgão de Classe', 'SENHA', and a 'CADASTRE-SE' button at the bottom.

FONTE: A autora (2020).

FIGURA 2 - TELA 3: BUSCA PELA IDENTIFICAÇÃO OU ATENDIMENTO E REGISTRO DO PACIENTE NO APLICATIVO

Avalia TIS

BUSCA

NOME DO PACIENTE

NÚMERO DE ATENDIMENTO

AVANÇAR

FONTE: A autora (2020).

FIGURA 3 - TELA 4: IDENTIFICAÇÃO DO PACIENTE COM DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS

IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____

Nº Atendimento: _____

Procedência: _____ Naturalidade: _____

Sexo: **Selecione**

Masculino

Feminino

Idade: **Selecione**

18-48

49-79

80 +

Estado Civil: **Selecione**

Casado

Solteiro

Divorciado

Viúvo

União Estável

Ocupação: **Selecione**

Aposentado

Agricultor

Professor

Serviço Administrativo

Outro

Escolaridade: **Selecione**

Analfabeto

Analfabeto Funcional

Ensino Fundamental

Ensino Médio

Ensino Superior

Data Internação : ____/____/____ Data Cirurgia ____/____/____

Setor de origem: **Selecione**

PA

Enfermaria

UTI

Dias de P.O.I. _____

INFEÇÃO PRÉVIA: _____

FONTE: A autora (2020).

FIGURA 4 – TELA 5: DADOS CLÍNICOS

ANAMNESE

Diagnóstico Principal: _____

Comorbidades:

Doenças no Miocárdio

Infecção no coração

Cardiopatía de válvulas

Cardiopatía hipertensiva

Cardiopatía isquêmica

Dislipidemias

Hipertireoidismo

HAS

DM

Outra

+ [Para registrar mais comorbidades](#)

Tipo de Cirurgia:

RM

Troca de Valva

Implante Marca Passa

Outra

Anestesia:

Geral

Outra

Qual : _____

[Se registrar outra abre a opção](#)

FONTE: A autora (2020).

FIGURA 5 - TELA 6: REGISTRO DOS DADOS VITAIS

DADOS VITAIS

PRESSÃO ARTERIAL MMHG

FREQUÊNCIA CARDÍACA BCPM

FREQUÊNCIA RESPIRATÓRIA RPM

SATURAÇÃO DE O₂ %

TEMPERATURA °C

PESO KG

GLICEMIA CAPILAR MG/DL

PAM MMHG

PVC MMHG

FONTE: A autora (2020).

FIGURA 6 - TELAS 7, 8 E 9: AVALIAÇÃO E ACHADOS CLÍNICOS

Avaliação	Achados clínicos	Avaliação	Achados clínicos	Avaliação	Achados clínicos
Neurológica	☐ Lúcido - orientado ☐ Confusão Mental – Abre Escala Delirium ☐ Agitação Motora ☐ Coma – Abre escala de Glasgow ☐ Sonolento – Abre Escala RASS O aplicativo deve fazer a somatória das escalas automaticamente	Circulatório ☐ Sangramento ☐ Palidez Intensa ☐ Eczema ☐ Diaforese ☐ Sudorese Tempo perfusão cutânea Pulmonar ☐ Cianose ☐ Intubação acima de 48h Quanto tempo: ☐ Dispneia Tosse () Sim () Não ☐ Expectoração () Sim () Não Quantidade: Característica: Se sim abre	Incisão Cirúrgica ☐ Hiperemia ☐ Calor Local ☐ Exsudato se sim abre Volume: Aspecto: () Sanguinolento () Seroso () Purulento () Deiscência		
Sensorial	Dor ☐ Sim Abre Escala de Dor ☐ Não	Digestiva ☐ Circunferência Abdominal: cm ☐ Distensão Abdominal ☐ Constipação – dias ☐ Diarreia – se sim abre Volume: N° de vezes Característica: () Líquida () Semilíquida	Drenos Mediastino () Sim () Não Qual: ☐ Hiperemia ☐ Calor Local ☐ Exsudato Volume: Aspecto: () Sanguinolento () Seroso () Purulento () Pérvio () Obstrução		
Cardíaca	☐ Arritmia ☐ Fibrilação Alerta conforme dados vitais	☐ Icterícia ☐ Náuseas ☐ Vômitos	Avaliação da Pele Escala Braden		

FONTE: A autora (2020).

4.4.2 Fase 2: Desenho e Desenvolvimento do Aplicativo

4.4.2.1 Etapa 4 - Design do Aplicativo

Devido à especificidade do conhecimento de informática e tecnológico exigido para elaboração do aplicativo em dispositivo móvel, nesta fase foi efetuado contrato de serviços com a empresa Dinâmica MI Desenvolvimento de Websites e Apps.

A partir da construção do protótipo das interfaces do app, realizada pela pesquisadora, um profissional da área de *design* aprimorou o *layout*. A interface está relacionada à identidade visual do *software* e pode ser definida como “um conjunto de elementos que apresentam a organização das informações e as ações do usuário” (FALKEMBACH, 2005, p.6).

Nesta fase, elaborou-se o *layout* com as funcionalidades básicas no *software*, incluindo a interface gráfica, organização e hierarquização de informações. Em seguida, iniciou-se o processo de *design*, empregando a metodologia *Design Thinking* implementado no UX (*User Experience*) *design* na prototipação. O *software* utilizado foi Adobe XD®.

As interfaces do aplicativo, refinadas pelo profissional *designer*, podem ser visualizadas nos exemplos da Figura 7:

FIGURA 7 - INTERFACES PARA *LOGIN* PARA ACESSO DO APLICATIVO E DE IDENTIFICAÇÃO DO PACIENTE DESENVOLVIDAS PELO PROFISSIONAL DA ÁREA DE *DESIGN*

The image displays two mobile application screens side-by-side. The left screen is the login page, featuring the 'CardioTIS' logo at the top, followed by input fields for 'E-mail' and 'Senha'. Below these fields are two buttons: 'CADASTRAR-SE' and 'ENTRAR'. At the bottom, there is a link that says 'ESQUECI MINHA SENHA'. The right screen is the registration page, titled 'Cadastre-se' with a back arrow. It contains input fields for 'Nome', 'CPF', 'Órgão de Classe', 'E-mail', and 'Senha'. Below the 'Senha' field is a 'Confirmar senha' field. At the bottom of this screen is a large blue button labeled 'CADASTRAR-SE'.

FONTE: A autora (2020).

4.4.2.2 Etapa 5 - Execução do Programa do Aplicativo

Após o desenvolvimento das interfaces, pela empresa que participou como apoio e assessoria iniciou-se a programação do aplicativo *mobile* pelos profissionais de tecnologia e inovação (programador e designer) utilizando a linguagem JAVASCRIPT. Para a criação geral do dispositivo os profissionais de informática utilizaram a metodologia *Feature Driven Development* e, para o prosseguimento das funcionalidades, *SOLID*, que estão armazenados em bancos de dados que se encontram no servidor de hospedagem. Para comunicação com o servidor, foi elaborada uma interface de comunicação entre a aplicação e o servidor do banco de dados.

O servidor é uma *Application Programming Interface* (API) escrita em Node.js, e tem como única função gerar arquivos para a opção de baixar sem custos os dados do paciente, atualmente hospedados em nome da empresa que forneceu a assessoria - Dinâmica Mídia Interativa.

Na programação do aplicativo no momento do exame físico realizado pelo profissional de saúde, foram inseridos os dados clínicos do paciente incluindo as

escalas de avaliação do cuidado no sentido céfalo-podal, caso algum registro não estivesse de acordo com os padrões de normalidade, o aplicativo emitia automaticamente de forma imediata um alerta apontando a intercorrência seguido de orientação para tomada da decisão garantindo a segurança do paciente.

Após a geração do aplicativo com a versão funcional, foi apresentado à equipe multidisciplinar para implementação na rotina da Unidade de Terapia Intensiva com os pacientes adultos no pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca.

Esta ação possibilitou o conhecimento da versão final do aplicativo e suas funcionalidades, proporcionando aproximação da equipe ao paciente para inserir os dados no dispositivo móvel.

4.4.3 Fase 3: Avaliação do Aplicativo

4.4.3.1 Etapa 6 - Avaliação do Aplicativo Móvel

Nesta fase realizou-se a avaliação do App por um grupo de juízes composto por um profissional de informática e quatro profissionais de saúde que atuavam na UTI (um cirurgião cardíaco e três enfermeiros assistenciais).

Para utilização do aplicativo, a pesquisadora disponibilizou um tutorial de acesso e demonstrou o aplicativo para os profissionais, com reuniões presenciais nos diferentes turnos de trabalho.

Após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndices 1 e 2), os profissionais de saúde registraram em instrumento de coleta de dados diária os sinais clínicos e tecnologias de tratamento do paciente (Apêndice 4). O grupo de juízes avaliou o App em relação à funcionalidade, confiabilidade, usabilidade e eficiência do *software*, por meio do instrumento adaptado de Bottega (2019), seguindo escala de satisfação - Likert sobre as afirmações dos diversos aspectos do *software*.

Para análise dos resultados da avaliação dos juízes, foi utilizado o índice de validade do conteúdo (IVC) para medir a proporção de juízes em concordância sobre os aspectos do *software*. A pontuação na escala Likert foi de: 1 a 3, sendo 1 = não concordo; 2 = concordo parcialmente; 3 = concordo.

4.5 COLETA DE DADOS

A coleta de dados ocorreu após aprovação do Comitê de Ética, por meio de instrumento estruturado de acompanhamento diário (Apêndice 4).

Foram agendadas reuniões presenciais em cada turno dos profissionais de saúde, de forma individual, na UTI, de acordo com a disponibilidade dos colaboradores, com duração de aproximadamente 30 a 40 minutos. Neste momento os enfermeiros assistenciais explicaram sobre a rotina da unidade, assim como tecnologias utilizadas, equipamentos e materiais. Foram discutidas a aplicação de escalas no cuidado assim como a utilização de cateteres e o tipo de coberturas de curativos. A pesquisadora explicou sobre o conteúdo que compõe as informações do Instrumento de coleta, item por item para esclarecer dúvidas sobre os dados sociodemográficos e clínicos de cada paciente hospitalizado na UTI após a cirurgia cardíaca, salientou também sobre a importância de coleta dos dados nas primeiras horas de admissão do paciente no setor e detalhamento das informações para evidência dos registros.

4.5.1 Fase 1: Etapa 2 - Definição de Conteúdo

Inicialmente os enfermeiros assistenciais realizaram o preenchimento dos dados nos (Apêndices 3 e 4), como teste para se familiarizarem com o conteúdo que seria inserido no aplicativo. Estes registros foram realizados nos plantões diurno e noturno na UTI, nas primeiras horas de admissão do paciente.

Em relação às dúvidas apresentadas por um dos profissionais durante o preenchimento do instrumento, este contatou com a pesquisadora para esclarecimento. Logo após a coleta dos dados os profissionais encaminharam os apêndices via *e-mail* para a pesquisadora, os quais foram armazenados por ordem de data das cirurgias realizadas no mês de outubro de 2020. Algumas sugestões foram feitas, o enfermeiro assistencial do período noturno sugeriu a inclusão da Escala de Agitação-Sedação de Richmond (Rass) utilizada na assistência e contribuiu com as informações referentes as coberturas de curativos (simples gaze e micropore) em cateteres na UTI. Os demais enfermeiros explanaram sobre as rotinas gerais do setor. O cirurgião cardíaco enfatizou a importância da praticidade e objetividade para inserção dos dados do paciente no aplicativo para otimização do tempo.

Após inclusão da Escala-RASS e dos tipos de coberturas para curativos de acesso venoso sugeridos pelo enfermeiro assistencial, o instrumento foi finalizado e inserido no software do aplicativo. Posteriormente foi disponibilizado para *download* e utilização no local de pesquisa. Dessa forma, a partir de novembro de 2020 os dados dos pacientes foram inseridos diretamente no aplicativo móvel.

4.5.2 Fase 3: Etapa 6 - Avaliação do Aplicativo

Após inserir os dados dos pacientes no aplicativo, a pesquisadora exportava as informações para o *e-mail* por documento em ordem de data da cirurgia e nome do paciente. Nesta fase os profissionais de saúde já estavam habituados a inserir os registros diretamente no aplicativo móvel.

Em abril de 2021 iniciou-se a avaliação do aplicativo, por meio do instrumento adaptado de Bottega (2019). O instrumento contempla itens da NBR/ISO 9126 e tópicos relacionados à funcionalidade, confiabilidade, usabilidade, eficiência, manutenção e portabilidade do *software*, como encontrado no Apêndice 5.

Todos os profissionais indicaram se concordaram ou não com as afirmações sobre os diversos aspectos do aplicativo, julgando os itens pela escala Likert. Posteriormente, os juízes encaminharam o instrumento via *e-mail* para a pesquisadora.

5 RESULTADOS

Foi desenvolvido um aplicativo para dispositivo móvel denominado CardioTIS® para avaliação de complicações cardíacas no pós-operatório de cirurgia cardíaca na UTI.

Os resultados estão apresentados por fases e a fase 1 etapa 1 apresenta-se em forma de artigo

5.1 FASE 1: ANÁLISE DO TEMA

5.1.1 Artigo - Monitoramento de Complicações Cardíacas com a utilização da Tecnologia: Revisão Integrativa¹

Patricia Farias¹

Leticia Pontes²

Mitzy Reichembach Danski²

RESUMO

Objetivo: Identificar na literatura as principais complicações em pacientes cardíacos submetidos a cirurgia cardíaca, assim como as tecnologias utilizadas na assistência desses pacientes. **Método:** Trata-se de revisão integrativa nas bases de dados Biblioteca Virtual em Saúde – BVS, *Cochrane Library* e Scopus (*SciVerse Scopus*), totalizando 20 artigos. A pesquisa ocorreu no período de setembro a novembro de 2019. Os participantes foram pacientes cardíacos submetidos à cirurgia ou portadores de doenças cardiovasculares beneficiados pelas tecnologias em saúde. **Resultados:** Os estudos analisados foram publicados entre 2015 e 2019, exclusivamente internacionais, com forte nível de evidência, apresentaram monitoramento e acompanhamento envolvendo a tecnologia no cuidado, repercutindo significativamente na qualidade de vida desta população. **Conclusão:** É considerável a implementação da tecnologia na assistência ao paciente cardíaco para prevenir intercorrências e evitar complicações, reinternações, custos e desfechos desfavoráveis.

Descritores: Tecnologia. Aplicativos Móveis. Doenças Cardiovasculares. Complicações Pós-Operatórias. Telemonitoramento.

Introdução

1Artigo extraído da dissertação de mestrado “APLICATIVO MÓVEL PARA AVALIAÇÃO DE COMPLICAÇÕES CARDÍACAS: TECNOLOGIA ASSISTENCIAL”, apresentada à Universidade Federal do Paraná, Curitiba/PR, Brasil.

¹ Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Enfermagem. Curitiba / PR, Brasil

² Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Prática do Cuidado em Saúde. Curitiba / PR, Brasil

Portadores de doenças cardiovasculares submetidos a cirurgia cardíaca apresentam complicações cardíacas que podem ser prevenidas, se identificadas precocemente. Este estudo pretende: identificar na literatura as principais complicações em pacientes cardíacos, assim como as tecnologias utilizadas na assistência desses pacientes.

O estudo de Freire et al.¹ elenca os principais fatores de risco que antecedem as doenças cardiovasculares: a obesidade, os fatores genéticos, a idade, o sexo, o consumo do fumo e/ou álcool, o sedentarismo e a alimentação não saudáveis; esses aspectos predis põem para o aumento do débito cardíaco, da resistência vascular periférica, diminuição da vasodilatação e aumento da pressão arterial.

Com o comprometimento das doenças cardiovasculares, é necessário promover tratamento que pode ser clínico/medicamentoso e/ou cirúrgico e, por este motivo, é fundamental a utilização de tecnologias inovadoras como ferramentas para viabilizar assistência adequada e segurança ao paciente.

Pacientes acometidos por doenças cardiovasculares e submetidos a cirurgias cardíacas podem apresentar múltiplas complicações, como, por exemplo, as complicações pulmonares. Essas incluem, principalmente, atelectasia e diminuição da força muscular respiratória, resultando em inatividade física e alterações da qualidade de vida e das condições psicológicas².

Estudo brasileiro de Lopes e cols.³, que analisou o registro da evolução do pós-operatório imediato de 230 pessoas submetidas a cirurgia cardíaca eletiva, com uso de circulação extracorpórea, identificou 423 complicações. Dessas, destacam-se como principais complicações a hiperglicemia, as alterações do equilíbrio ácido-base e o sangramento excessivo. Estes resultados ressaltam a importância da padronização de protocolos de avaliação com intervenções na prática de enfermagem no período pós-operatório imediato.

A dor no pós-operatório de cirurgias cardíacas limita a mobilidade, tornando a tosse ineficiente, impossibilita a respiração profunda e as mudanças de posicionamento. Não diferente ocorre com a utilização de Circulação Extracorporeal (CEC). Procedimento empregado na cirurgia valvular ou da aorta e com menor frequência na revascularização coronária, a CEC é, cada vez mais, um procedimento reduzido, pois destaca-se o recurso à hipotermia (diminui o consumo de oxigênio), hipotensão, hemodiluição e anticoagulação sistêmica com heparinização endovenosa, expondo o paciente ao risco de complicações².

O enfermeiro, integrante da equipe multidisciplinar e líder da equipe de enfermagem, tem autonomia para desenvolver o Processo de Enfermagem, ou seja, para planejar e orientar o cuidado em saúde, utilizando-se das melhores evidências científicas para a tomada de decisão assertiva e benéfica ao paciente, pois este é o seu papel⁴.

Para a assistência segura e qualificada da enfermagem, se faz necessária a utilização da tecnologia e inovação como ferramentas fundamentais neste processo. O uso de aplicativos para dispositivos móveis na área da saúde tem se mostrado uma tecnologia com bons resultados entre aqueles que vivem com doenças crônicas, seja no controle aprimorado dos fatores de risco, seja estimulando a coparticipação do paciente no tratamento, a participação familiar ou, ainda, incentivando o cuidado com a saúde⁵.

Tendo em vista as diversas alterações que pacientes portadores de doenças cardiovasculares submetidos às cirurgias cardíacas podem apresentar e o fenômeno do monitoramento desses problemas com a utilização da tecnologia do cotidiano domiciliar, trata-se de uma revisão integrativa, que teve como objetivo identificar na literatura os sinais e sintomas que antecedem as principais complicações em pacientes cardíacos, assim como as tecnologias utilizadas na assistência desses pacientes. Deste modo, a questão elaborada para a realização desta revisão foi: Quais as evidências disponíveis na literatura sobre complicações cardíacas e o uso de aplicativo móvel para assistência?

Método

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura. Esse método possibilita analisar a literatura existente, fornecendo uma compreensão abrangente de determinado objeto. Pode ser aplicado em diversos temas e/ou desenhos de estudo, contribuindo para a prática de enfermagem baseada em evidências científicas. A revisão integrativa da literatura é um resumo por escrito das evidências sobre um problema de pesquisa. O objetivo é resumir as evidências sobre determinado tópico, recapitular o que é conhecido e buscar novos conhecimentos como parte do argumento para o estudo⁶.

A revisão integrativa é um estudo secundário que reúne e sintetiza resultados de pesquisa sobre determinado tema ou questão. Permite a busca, a avaliação crítica

e a síntese das evidências disponíveis do tema investigado, sendo o seu produto final o estado atual do conhecimento do tópico estudado, bem como a identificação de lacunas que direcionam para o desenvolvimento de futuras pesquisas⁷.

Utilizou-se para delimitar a questão de pesquisa a estratégia PICO – Acrônimo para *Patient* – pacientes cardíacos, *Intervention* – complicações cardíacas, *Comparison* – neste estudo não há comparação, e *Outcomes* – aplicativos móveis.

Utilizou-se o referencial metodológico de Polit e Beck⁶ para realização desta revisão, apresentando as seguintes etapas: formulação do problema e pergunta de pesquisa; coleta de dados; análise e interpretação dos dados; organização dos dados em categorias; e apresentação dos resultados e conclusões. Foram aplicadas, a partir do delineamento do estudo, as recomendações do *Checklist Preferred Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA) Statement*, tradução para o português⁸.

Definir a estratégia de busca da literatura é fundamental, a questão de pesquisa é o objetivo de estudo, a incerteza que o investigador deseja resolver, partindo de uma preocupação geral, que necessita ser reduzida a um tópico concreto e factível de ser estudado⁹.

A etapa de busca na literatura consiste na decisão pelas bases de dados para a busca dos estudos primários relacionados à questão norteadora, definição dos descritores em saúde, determinação dos critérios de inclusão e exclusão dos estudos.

A coleta dos dados se deu durante os meses de setembro e novembro de 2019, com a seleção dos estudos nas seguintes bases de dados *online*: Biblioteca Virtual em Saúde – BVS, *Cochrane Library* e Scopus (*SciVerse Scopus*), utilizando-se os seguintes Descritores em Ciências da Saúde – DECS e palavras-chave: *Postoperative Care*, *Heart Diseases*, *Thoracic Surgery*, *Sustainable Development*, *Mobile Applications*, *Inventions* e *Heart Complications*.

Foram elaboradas combinações entre os descritores e/ou palavras-chave entre si pelos operadores booleanos, representados por “AND” (combinação restritiva) e/ou “OR” (combinação aditiva), que originaram as estratégias de busca descritas abaixo.

QUADRO 8 - ESTRATÉGIAS DE BUSCA COM O USO DE DESCRITORES, *ENTRY TERMS* E OPERADORES BOOLIANOS, SEGUNDO AS BASES DE DADOS. CURITIBA/PR, BRASIL, 2020

	BVS	COCHRANE	SCOPUS
ESTRATÉGIA DE BUSCA	"Postoperative Care" OR "Heart Diseases" OR "Thoracic Surgery") AND ("Sustainable Development" OR "Mobile Applications" OR Inventions)	Heart Complications	"Postoperative Care" OR "Heart Diseases" OR "Thoracic Surgery") AND ("Sustainable Development" OR "Mobile Applications" OR Inventions)
FILTROS UTILIZADOS	Últimos 5 anos Texto completo	Últimos 5 anos	Últimos 5 anos Acesso aberto

FONTE: As autoras (2020).

LEGENDA: BVS – Biblioteca Virtual em Saúde

A partir da combinação dos descritores foram localizadas: 490 produções, as quais foram submetidas à primeira etapa de avaliação por meio da aplicação dos critérios de inclusão e exclusão previamente definidos na pesquisa.

Assim, obteve-se uma amostra de 20 estudos ao final da primeira etapa de avaliação dos artigos, dos quais, o número de produções encontradas na BVS foi dois, dez na SCOPUS e oito na *Cochrane*.

A seguir evidenciamos o número de estudos encontrados na estratégia de busca em cada base de dados científica, número de artigos encontrados e total de estudos manejados na íntegra, possibilitando a extração de dados para elaboração desta revisão integrativa.

TABELA 1 - NÚMERO DE ESTUDOS ENCONTRADOS NA ESTRATÉGIA DE BUSCA NA BASE DE DADOS E TOTAL MANEJÁVEL. CURITIBA/PR, BRASIL, 2020

BASE DE DADOS	Nº DE ARTIGOS ENCONTRADOS	TOTAL MANEJÁVEL
BVS	44	2
COCHRANE LIBRARY	360	8
SCOPUS	86	10

FONTE: As autoras (2020).

LEGENDA: BVS – Biblioteca Virtual em Saúde

Os critérios de inclusão para este estudo foram: estudos que respondiam à questão norteadora; estudos publicados sem restrição de idioma; publicações dos últimos cinco anos, de pesquisas originais publicadas de forma completa, livre e gratuita em periódicos disponíveis nas bases de dados selecionadas, condizentes com o objetivo proposto e os descritores listados na pesquisa.

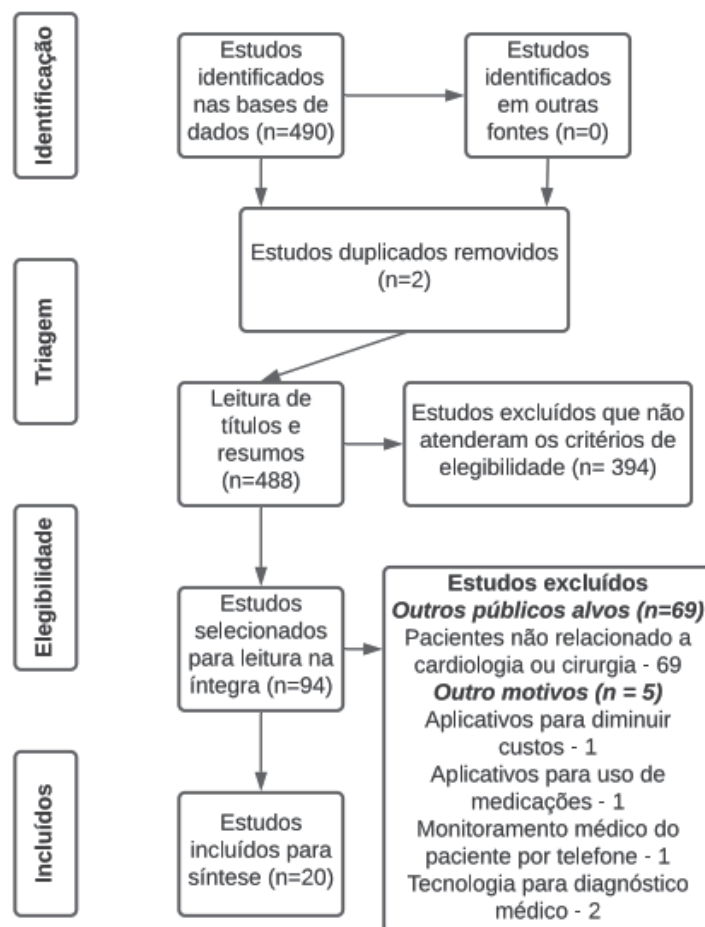
Os critérios de exclusão para este estudo foram: publicações que abordavam outros participantes diferente de pacientes cardíacos; artigos duplicados; trabalhos

voltados para a prática e diagnóstico exclusivamente do profissional médico; estudos em forma de editoriais.

Para a condução da revisão foi utilizada a ferramenta *Mendeley – software* gerenciador de citações e referências bibliográficas, criando-se uma pasta para cada base de dados. Para organização dos dados, foram realizadas filtragens para os critérios de exclusão citados acima e, posteriormente, leitura na íntegra dos trabalhos selecionados para a obtenção final.

As 490 publicações identificadas na busca foram analisadas por dois pesquisadores, individualmente e respeitando os critérios de inclusão, por meio da leitura do título e resumo. Não houve discordância na inclusão dos artigos na amostra, portanto, não foi necessário o apoio de um terceiro revisor. Segue, como resultado, a amostra apresentada na Figura 8.

FIGURA 8 - DIAGRAMA DE BUSCA E SELEÇÃO SISTEMATIZADA DE ARTIGOS CIENTÍFICOS QUE EVIDENCIAM COMPLICAÇÕES NO PÓS-OPERATÓRIO CARDÍACO EM PACIENTES ADULTOS. CURITIBA/PR, BRASIL, 2020



FONTE: As autoras (2020).

Resultados

A análise e a interpretação dos dados foram realizadas de forma organizada por meio da visualização dos dados em uma tabela *Excel*, que compreendeu as seguintes colunas de sintetização: título do estudo, autores, ano de publicação, periódico, país de desenvolvimento do estudo, tipo de estudo, população, objetivos e resultados (QUADRO 9).

Os resultados estão apresentados da seguinte forma: descrição das características dos 20 estudos incluídos nesta revisão (QUADRO 10). Na sequência, apresentam-se duas categorias evidenciadas a partir dos resultados dos trabalhos selecionados: complicações cardíacas e tecnologia assistencial.

QUADRO 9 – CARACTERIZAÇÃO DAS PUBLICAÇÕES INCLUÍDAS NA REVISÃO INTEGRATIVA POR ORDEM DE SELEÇÃO CURITIBA/PR, BRASIL, 2020.

(CONTINUA)

ORDEM	AUTORES	ANO DE PUBLICAÇÃO	TIPO DE ESTUDO	POPULAÇÃO DO ESTUDO	NÍVEL DE EVIDÊNCIA
A	NILSSON et al. ¹⁰	2015	Estudo de Métodos Mistos - ECR	1000 pacientes >17 anos	2B
B	ANDERSON et al. ¹¹	2017	RS metanálise - ECR	2890 pacientes em reabilitação cardíaca	1A
C	BUGGESKOV et al. ¹²	2018	RS metanálise - ECR	210 participantes submetidos a cirurgia cardíaca de perfusão arterial	1A
D	HUFFMAN et al. ¹³	2016	RS metanálise - ECR	1899 pacientes submetidos a cirurgia cardíaca	1A
E	INGLIS et al. ¹⁴	2015	RS - ECR	9332 participantes com insuficiência cardíaca	1A
F	KIRMANI et al. ¹⁵	2017	RS - ECR	511 participantes em substituição da valva aórtica	1A
G	PIO et al. ¹⁶	2019	RS - ECR	5299 participantes com insuficiência cardíaca	1A
H	RISOM et al. ¹⁷	2017	RS - ECR	421 pacientes com vários tipos de fibrilação atrial	1A

QUADRO 9 – CARACTERIZAÇÃO DAS PUBLICAÇÕES INCLUÍDAS NA REVISÃO INTEGRATIVA POR ORDEM DE SELEÇÃO CURITIBA/PR, BRASIL, 2020.

(CONCLUSÃO)

ORDEM	AUTORES	ANO DE PUBLICAÇÃO	TIPO DE ESTUDO	POPULAÇÃO DO ESTUDO	NÍVEL DE EVIDÊNCIA
I	UNVERZAG et al. ¹⁸	2015	RS metanálise - ECR	790 pacientes com IAM	1A
J	JAENSSON et al. ¹⁹	2017	ECR multicêntrico e cego	997 pacientes no pós-operatório de cirurgia diurna	1A
K	DAHLBERG; JAENSSON; NILSSON ²⁰	2019	ECR multicêntrico e controlado	994 pacientes no pós-operatório	1A
L	XU et al. ²¹	2019	Revisão Sistemática e Meta-análise	183 pacientes DCV e reabilitação cardíaca	1A
M	GALLAGHER et al. ²²	2019	ECR	384 pacientes com doenças coronárias	1B
N	MICHALIK et al. ²³	2018	Coorte Observacional	600 pacientes cardíacos entre 18 e 90 anos	2B
O	BHAVNANI et al. ²⁴	2018	ECR	253 pacientes com DCVs reumáticas e estruturais	1B
P	BEATTY et al. ²⁵	2018	Estudo Observacional	13 participantes com DCV	2B
Q	KAUW et al. ²⁶	2019	Estudo Prospectivo	268 Pacientes com DCV	2B
R	KOOLE et al. ²⁷	2019	Estudo Prospectivo	55 Pacientes com doenças cardiovasculares	2B

FONTE: As autoras (2020).

LEGENDA: IAM – Infarto agudo do miocárdio; DCV – doença cardiovascular; ECR – Ensaio clínico randomizado; RS – Revisão sistemática

A evolução dos estudos analisados perfaz uma trajetória de 2015 a 2019, exclusivamente internacionais. Quanto ao país de origem das publicações, encontramos cinco (25%) dos Estados Unidos, três (15%) na Suécia, dois (10%) na Austrália, Dinamarca e Reino Unido, um (5%) da Áustria, Holanda, Alemanha, China, Índia e Países Baixos.

No que se refere ao delineamento dos estudos, tipo de pesquisa, a maioria é de forte nível de evidência e alto índice de recomendação (Centro de Medicina Baseada em Evidência de *OXFORD*)²⁸; nove (45%) das publicações eram Revisões Sistemáticas, destas, cinco (25%) com Metanálise, 13 (65%) eram Ensaio Clínico Randomizado e sete (35%) apresentavam outros desenhos metodológicos.

Quanto ao contexto/cenário, os trabalhos foram realizados, com populações de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca ou que apresentam cardiopatias como Infarto Agudo do Miocárdio e Insuficiência Cardíaca. Os estudos apresentaram monitoramento e acompanhamento envolvendo a tecnologia no cuidado com o uso de celulares, aplicativos e dispositivos, beneficiando resultados evidenciados como: menor tempo de tratamento, cuidados em todos os períodos do pós-operatório, aumento do nível de confiança pelo paciente, proporcionando o autocuidado que reduz os fatores de risco, adesão dos pacientes ao tratamento pelas informações e registros monitorados em aplicativos ou dispositivos para acompanhamento médico, efeitos benéficos em parâmetros hemodinâmicos; repercutindo significativamente na qualidade de vida desta população.

QUADRO 10 - COMPLICAÇÕES CARDÍACAS, TECNOLOGIAS UTILIZADAS E RESULTADOS OBTIDOS. CURITIBA/PR, BRASIL, 2020

(CONTINUA)

ORDEM	AUTOR / ANO	COMPLICAÇÕES	RESULTADOS PRINCIPAIS/TECNOLOGIAS
A	NILSSON et al. (2015) ¹⁰	Dor, náuseas e vômitos, dor de cabeça, dor nas costas, dor de garganta, rouquidão, retenção urinária, frieza, lesões nos nervos, ferimentos nos lábios e boca.	Segurança ao paciente Apoio da enfermagem no monitoramento da recuperação pós-operatória Autocuidado Aplicativo móvel.
B	ANDERSON et al. (2017) ¹¹	Impacto da dose de exercício físico, elevação da pressão arterial.	Expansão contínua de programas de reabilitação cardíaca baseados em evidências em casa, monitoramento por telefone.
C	BUGGESKOV et al. (2018) ¹²	Alterações de marcadores inflamatórios no plasma; oxigenação reduzida; pneumonia; uso prolongado de ventilador mecânico; diminuição da perfusão pulmonar durante a circulação extracorpórea.	Os efeitos da perfusão da artéria pulmonar com sangue durante a circulação extracorpórea (CEC) são incertos devido ao pequeno número de participantes incluídos nas meta-análises. Riscos de morte e eventos adversos graves podem ser maiores com a perfusão da artéria pulmonar com falta de sangue durante a CEC, e faltam evidências robustas de quaisquer efeitos benéficos. Coleta de dados e acompanhamento.
D	HUFFMAN et al. (2016) ¹³	Fibrilação atrial, taquicardia aumentando o risco de permanência de marca-passo.	Coleta e análise de dados Gravadores de loop implantáveis.

QUADRO 10 - COMPLICAÇÕES CARDÍACAS, TECNOLOGIAS UTILIZADAS E RESULTADOS OBTIDOS. CURITIBA/PR, BRASIL, 2020

(CONTINUAÇÃO)

ORDEM	AUTOR / ANO	COMPLICAÇÕES	RESULTADOS PRINCIPAIS/TECNOLOGIAS
E	INGLIS et al. (2015) ¹⁴	Hospitalização repetida devido à insuficiência cardíaca.	Telemonitoramento domiciliar para reduzir risco de mortalidade e hospitalizações[.] Intervenções demonstraram melhorias na qualidade de vida relacionada à saúde, conhecimento sobre insuficiência cardíaca e comportamentos de autocuidado. Redução de custos com a assistência médica.
F	KIRMANI et al. (2017) ¹⁵	Permanência de internação hospitalar, dor, infecção da incisão cirúrgica, sangramento, necessidade de transfusão sanguínea, padrão respiratório ineficaz.	Redução do tempo de hospitalização e permanência na UTI.
G	PIO et al. (2019) ¹⁶	Internações repetidas.	Monitoramento por Programas de Reabilitação Cardíaca no domicílio com adesão.
H	RISOM et al. (2017) ¹⁷	Fibrilação atrial.	Monitoramento para Reabilitação Cardíaca. Efeito benéfico em pacientes com fibrilação atrial e o exercício físico, sugerindo mais estudos para melhores evidências.
I	UNVERZAGT et al. (2015) ¹⁸	Sangramento moderado e grave, parada cardíaca.	Efeitos benéficos em alguns parâmetros hemodinâmicos em pacientes submetidos a cirurgia com balão intra-aórtica.
J	JAENSSON et al. (2017) ¹⁹	Dor, hematomas, náuseas, vômitos, infecção da ferida operatória.	Acompanhamento por <i>smartphone</i> , usando a avaliação de recuperação por pontos telefônicos com efeito positivo na recuperação pós-operatória dos pacientes submetidos à cirurgia.
K	DAHLBERG; JAENSSON; NILSSON (2019) ²⁰	Dor, náuseas, permanência prolongada no respirador, tempo prolongado na cirurgia, ansiedade, insônia.	Solução Digital centrada na pessoa, questionários e <i>smartphones</i> .
L	XU et al. (2019) ²¹	Hospitalização por doenças cardiovasculares.	Redução de eventos cardíacos; Adesão à reabilitação cardíaca por aplicativos de saúde.
M	GALLAGHER et al. (2019) ²²	Sedentarismo, ansiedade, depressão, elevação da pressão, dislipidemias, IMC elevado	Prevenção secundária para redução dos fatores de risco para doenças coronarianas. Aplicativo móvel baseado em jogos para acompanhar o comportamento do paciente em reabilitação cardíaca.

QUADRO 10 - COMPLICAÇÕES CARDÍACAS, TECNOLOGIAS UTILIZADAS E RESULTADOS OBTIDOS. CURITIBA/PR, BRASIL, 2020

(CONCLUSÃO)

ORDEM	AUTOR / ANO	COMPLICAÇÕES	RESULTADOS PRINCIPAIS/TECNOLOGIAS
N	MICHALIK et al. (2018) ²³	Taquiarritmia, subdensidade ou sobredensagem ventricular, estimulação atrial ou ventricular ineficaz ou infecção no bolso do dispositivo.	Dispositivos eletrônicos implantáveis cardíacos com inteligência artificial para avaliação da qualidade de vida, teleconsulta, streaming de vídeo, reconhecimento automático de imagens ou indicador de substituição eletiva.
O	BHAVNANI et al. (2018) ²⁴	Elevação dos parâmetros vitais, probabilidade de hospitalização em pacientes com DCV.	Uma estratégia inicial de diagnóstico de saúde móvel foi associada a um menor tempo para terapia definitiva entre pacientes com DCV associada a melhores resultados. Dispositivos móveis de saúde por ecocardiografia de bolso, smartphones.
P	BEATTY et al. (2018) ²⁵	Aumento de peso, elevação na pressão arterial, alteração na glicose e no humor.	Aplicativo móvel (telefone, tablet ou computador); para Reabilitação Cardíaca com rastreamento de métricas de saúde a usabilidade da tecnologia em saúde é uma vantagem.
Q	KAUW et al. (2019) ²⁶	Palpitações, aumento da pressão arterial, arritmias.	Adesão à saúde móvel, detecção precoce de recidivas, novos diagnósticos, rápida resposta ao tratamento terapêutico e garantia de controle remoto por telemonitoramento.
R	KOOLE et al. (2018) ²⁷	Arritmias, elevação da Pressão Arterial.	Telemonitoramento. Coleta de dados pelo aplicativo móvel Autogerenciamento do paciente com alta adesão à tecnologia.

FONTE: A autora (2020).

LEGENDA: CEC – circulação extracorpórea; DCV – doença cardiovascular; IMC – índice de massa corporal; UTI – unidade de terapia intensiva

No estudo de KAUW et al.²⁶, concluiu-se que o emprego da telemonitorização de saúde móvel pelo recurso tecnológico *mHealth* permitiu a detecção precoce de recidivas no quadro de saúde dos pacientes cardíacos, assim como novos diagnósticos de arritmias, hipertensão e insuficiência cardíaca. Esta nova modalidade de acompanhamento possibilitou respostas terapêuticas rápidas, com a garantia remota e eficaz de monitoramento do ritmo cardíaco semanal, da pressão arterial e controle do peso. Desta forma, foi possível fornecer intervenções seguras, na residência de pacientes portadores de cardiopatias, prevenindo a hospitalização. Exemplos de parâmetros vitais monitorados foram a bradicardia sinusal, definida como frequência cardíaca < 50 batimentos por minuto, e a taquicardia > que 100

batimentos por minuto. O limiar da pressão arterial foi de 140 mmhg para pressão sistólica e 90 mmhg para pressão diastólica, e o limite para peso foi personalizado a cada paciente; com os limites acima do esperado, o telemonitoramento gera um alarme, em seguida o paciente recebe mensagens para repetição da medição dos parâmetros e orientações sobre o estilo de vida saudável. Com a permanência dos parâmetros alterados, um enfermeiro ou um médico devem ser consultados para ajuste do tratamento. A utilização do mHealth apresentou vantagens ao paciente e equipe de saúde, além da ótima adesão pelos pacientes e profissionais de saúde.

Discussão

A produção científica acerca do monitoramento de pacientes cardíacos pela utilização de tecnologia apresenta uma distribuição internacional das publicações. Médicos, enfermeiros e fisioterapeutas foram os profissionais que mais pesquisaram e publicaram esta temática. Isso pode ser explicado pela inovação tecnológica e aumento de aplicativos móveis de saúde que estão impactando e revolucionando a área da saúde, bem como a consolidação das pesquisas realizadas pelas profissões com a ciência, tecnologia e inovação.

Em relação à abordagem metodológica mais utilizada nos estudos, foram as revisões sistemáticas com metanálise, ensaio clínico randomizado, estudo observacional e prospectivo. Para Polit e Beck⁶ as revisões sistemáticas integram rigorosamente informações científicas sobre determinado tópico para conclusões a respeito dos dados coletados, agregam evidências de pesquisa sobre uma questão de pesquisa específica, usando amostragem e procedimentos de coleta de dados que são explicados antecipadamente. O processo de revisão é organizado e transparente, de modo que os leitores de uma revisão sistemática possam avaliar a integridade das conclusões. A maioria delas com metanálise são encontradas na base de dados científicos Cochrane.

As principais complicações no pós-operatório de cirurgia cardíaca com circulação extracorpórea foram identificadas como alterações do equilíbrio ácido-base, sangramento e hipoperfusão excessivos, síndrome de baixo débito cardíaco, hematócrito baixo, hiperglicemia, arritmia, redução do débito urinário, agitação sensorial, convulsão e síndrome do desconforto respiratório agudo³.

Quanto ao tipo de tecnologia empregada, os aplicativos móveis de saúde para reabilitação cardíaca foram mais encontrados e analisados, evidenciando a prevenção de complicações cardíacas, a segurança ao paciente e equipe de saúde repercutindo no cuidado centrado ao paciente.

A utilização de aplicativos móveis favorece a adesão do paciente à reabilitação cardíaca, evitando eventos cardíacos indesejáveis e hospitalizações desnecessárias. Conforme Xu et al.²¹, o uso de aplicativos móveis pode apresentar melhora estatística significativa na reabilitação cardíaca, considerados simples e fáceis de executar, promovem educação e motivação para a prática de exercícios físicos, transformando comportamentos de risco em hábitos saudáveis. O compartilhamento dos registros e informações com os médicos assistentes também se demonstrou eficaz com a utilização dessa tecnologia.

Estes dispositivos também podem ser utilizados para prevenção secundária de fatores de risco em doenças coronarianas, com acompanhamento e monitoramento de forma dinâmica, com jogos que avaliam o comportamento do paciente em reabilitação cardíaca diante de complicações como sedentarismo, elevação do índice de massa corporal, dislipidemias, hipertensão arterial e ansiedade²².

Outro recurso tecnológico encontrado é o telemonitoramento domiciliar, que reduz o risco de mortalidade e hospitalizações recidivantes em pacientes portadores de insuficiência cardíaca. As intervenções adotadas com esta estrutura de monitoramento em saúde demonstram melhorias na qualidade de vida relacionada à saúde, assim como conhecimento sobre a patologia e comportamentos de autocuidados, reduzindo, conseqüentemente, os custos com a assistência médica ¹⁴.

A participação de um médico e um enfermeiro em programas de reabilitação cardíaca baseados em evidências científicas possibilitou o controle por telefone de pacientes para avaliar o impacto de exercícios físicos e aumento da pressão arterial nos pacientes em sua residência¹¹.

Nesse contexto, a comunicação entre paciente e profissionais da saúde se torna mais efetiva com a tecnologia. O monitoramento da saúde móvel trouxe a viabilidade de educar para o autocuidado, acompanhamento dos hábitos de vida, estímulo à prática de atividades físicas, controle na utilização de medicamentos, entre outros benefícios.

Diante dos resultados desta revisão integrativa, pontua-se a necessidade de buscar novos dispositivos e recursos em saúde móvel para evitar complicações

cardíacas em pacientes portadores de doenças cardiovasculares e/ou no pós-operatório, para diminuir a permanência hospitalar, o uso de ventilador mecânico prolongado, prevenir infecções, promover a participação do paciente no autocuidado, possibilitando também a contenção de custos desnecessários.

Considerações Finais

Os enfermeiros precisam assumir uma postura diferenciada, para trabalhar com pacientes cardíacos e implementar o uso da tecnologia na assistência de enfermagem com comprometimento e responsabilidade, para beneficiar o cuidado ao paciente, equipe e ambiente hospitalar.

Nos EUA, a tecnologia mais empregada para monitorar a saúde do paciente são os aplicativos móveis utilizados para reabilitação cardíaca no domicílio, para realização de exames como eletrocardiograma, acompanhamento de dados vitais em tempo real, no ambiente hospitalar e na residência. Desta forma, pontua-se a necessidade de implementação da tecnologia para evitar as complicações cardíacas nesta população, assim como prevenir intercorrências no pós-operatório de cirurgia cardíaca.

Poucos estudos foram encontrados sobre aplicativos de saúde para monitorização do paciente cardíaco no pós-operatório, observa-se a necessidade de ampliar e publicar pesquisas sobre este tema.

Referências

1 FREIRE, A.K.S. et al. Panorama No Brasil Das Doenças Cardiovasculares Dos Últimos Quatorze Anos Na Perspectiva Da Promoção À Saúde. **Rev. Saúde e Desenvolvimento**, Curitiba, v. 11, n. 9, p. 21–44, 2017. Disponível em: <<https://www.uninter.com/revistasaude/index.php/sauDeDesenvolvimento/article/view/776.pdf>>. Acesso em: 3 set. 2019.

2 HENRIQUES, G.C.C.C. **Reabilitação e Cirurgia Cardíaca: Revisão sistemática da literatura**. 123f. 2016. Dissertação (Mestrado Em Enfermagem de Reabilitação) – Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Saúde, Bragança, Portugal, 2016. Disponível em: <[https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/13075/1/tese final Graciete.pdf](https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/13075/1/tese%20final%20Graciete.pdf)>. Acesso em: 05 maio 2021.

- 3 LOPES, M. A. C. Q. et al. Guidelines os the Brazilian Society of Cardiology on Telemedicine in Cardiology. **Arq Bras Cardiol**, São Paulo, v. 113, n. 5, p. 1006–1056, 2019a. Disponível em: <http://www.gnresearch.org/doi/10.5935/abc.20190205>>. Acesso em: 01 set. 2020.
- 4 MARTINS, L.P. et al. The nursery against the complications of hypothermia in the immediate. **Rev Enferm UFPI**, Teresina, v. 8, n. 1, p. 68–73, 2019. DOI: <https://doi.org/10.26694/2238-7234.8168-73>>.
- 5 MENDEZ, C.B. et al. Mobile educational follow-up application for patients with peripheral arterial disease. **Rev. Latino-Am. Enfermagem** [Internet], v.27, e3122, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.2693-3122>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rlae/v27/0104-1169-rlae-27-e3122.pdf>>. Acesso em: 24 fev. 2020.
- 6 POLIT, D.F.; BECK, T.C. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem: avaliação de evidências para a prática da enfermagem.** – 9.ed. – Porto Alegre: Artmed, 2019.
- 7 PAULA, C.C. de; PADOIN, S.M.M.; GALVÃO, C.M. Revisão Integrativa como ferramenta para tomada de decisão na prática em saúde. In.: LACERDA, M.R.; COSTERNARO, R.G.S. **Metodologias da pesquisa para a Enfermagem e Saúde: da teoria à prática.** Porto Alegre: Moriá, 2016. Cap.2, p.51-76.
- 8 GALVÃO, T.F.; PANSANI, T.S.A.; HARRAD, D. Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 24, n. 2, p. 335–342, 2015. DOI: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742015000200017>
- 9 HULLEY, S.B. et al. **Delineando a pesquisa clínica.** 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2015.
- 10 NILSSON, U. et al. RAPP, a systematic e-assessment of postoperative recovery in patients undergoing day surgery: study protocol for a mixed-methods study design including a multicentre, two-group, parallel, single-blind randomised controlled trial and qualitative interview . **BMJ Open** [Internet], v. 6, n. 1, e009901–e009901, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2015-009901>. Acesso em: 8 out 2019.
- 11 ANDERSON, L. et al. Home-based versus centre-based cardiac rehabilitation. **Cochrane Database Syst Rev** [Internet], n. 6, CD007130, 2017 Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD007130.pub4>>. Acesso em: 4 set. 2019.
- 12 BUGGESKOV, K.B. et al. Pulmonary artery perfusion versus no perfusion during cardiopulmonary bypass for open heart surgery in adults. **Cochrane Database Syst Rev** [Internet], v.2, n.2, CD011098, 2018 Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD011098.pub2>>. Acesso em: 05 nov. 2019.

13 HUFFMAN, M.D. et al. Concomitant atrial fibrillation surgery for people undergoing cardiac surgery. **Cochrane Database Syst Rev** [Internet], n. 8, CD011814, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD011814.pub2>. Acesso em: 10 out 2019.

14 INGLIS, S.C. et al. Structured telephone support or non-invasive telemonitoring for patients with heart failure. **Cochrane Database Syst Rev** [Internet], n. 10, CD007228, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD007228.pub3>. Acesso em: 09 out 2019.

15 KIRMANI, B.H. et al. Limited versus full sternotomy for aortic valve replacement. **Cochrane Database Syst Rev** [Internet], v.4, n. 4, CD011793, 2017. John Wiley & Sons, Ltd. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD011793.pub2>. Acesso em: 9 out 2019.

16 PIO, C.S.A. et al. Interventions to promote patient utilisation of cardiac rehabilitation. **Cochrane Database of Systematic Reviews** [Internet], v.2, n. 2, CD007131, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007131.pub4>. Acesso em: 09 out. 2019.

17 RISOM, S.S. et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for adults with atrial fibrillation. **Cochrane Database Syst Rev** [Internet], v.2. CD011197, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD011197.pub2>. Acesso em: 7 out. 2019]

18 UNVERZAG, S. et al. Intra-aortic balloon pump counterpulsation (IABP) for myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. **Cochrane Database Syst Rev**. [Internet], n. 3, CD007398, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD007398.pub3>. Acesso em: 8 out. 2019.

19 JAENSSON, M. et al. Evaluation of postoperative recovery in day surgery patients using a mobile phone application: A multicentre randomized trial. **Br J Anaesth.**, London / ENG, v. 119, n. 5, p. 1030–1038, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/bja/aex331>.

20 DAHLBERG, K.; JAENSSON, M.; NILSSON, U. “Let the patient decide” – Person-centered postoperative follow-up contacts, initiated via a phone app after day surgery: Secondary analysis of a randomized controlled trial. **Int J Surg**, London / ENG, v. 61, p. 33–37, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2018.11.022>.

21 XU et al. The effect of mobile applications for improving adherence in cardiac rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. **BMC Cardiovasc Disord.** [Internet], v.19, p.:166, 2019 Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1186/s12872-019-1149-5>. Acesso em: 05 nov. 2019.

22 GALLAGHER, R. et al. Design and rationale of the MyHeartMate study: a randomised controlled trial of a game-based app to promote behaviour change in patients with cardiovascular disease. **BMJ Open** [Internet], v. 9, n. 5, p. e024269, 2019 Disponível em: <http://bmjopen.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmjopen-2018-024269>. Acesso em: 09 out. 2019.

23 MICHALIK, J. et al. An interactive assistant for patients with cardiac implantable electronic devices: A study protocol of the LUCY trial. **Medicine (Baltimore)** [Internet], v. 97, n. 39, e12556, 2018. DOI: 10.1097/MD.00000000000012556. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30278555/>>. Acesso em: 01 maio 2021.

24 BHAVNANI, S.P. et al. A Randomized Trial of Pocket-Echocardiography Integrated Mobile Health Device Assessments in Modern Structural Heart Disease Clinics. **JACC: Cardiovascular Imaging**, New York / USA, v. 11, n. 4, p. 546–557, 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28917688/>>. Acesso em: 11 out. 2019.

25 BEATTY, A.L. et al. VA FitHeart, a mobile app for cardiac rehabilitation: Usability study. **JMIR Hum Factors** [Internet], v. 5, n. 1, e3, 2018. DOI: 10.2196/humanfactors.8017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29335235/>>. Acesso em: 19 out. 2019.

26 KAUW, D. et al. Advantages of mobile health in the management of adult patients with congenital heart disease. **Int J Med Inform.** [Internet], v. 132, p. 104011, 2019 Elsevier. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2019.104011>. Acesso em: 10 out. 2019.

27 KOOLE, M.A.C. et al. First real-world experience with mobile health telemonitoring in adult patients with congenital heart disease. **Neth Heart J** [Internet], v. 27, n. 1, p. 30–37, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12471-018-1201-6>. Acesso em: 15 out 2019.

28 CENTRE FOR EVIDENCE-BASED MEDICINE. **Oxford Centre for Evidence-Based Medicine: Levels of Evidence (March 2009)**. [Internet]. 2009. Disponível em: <https://www.cebm.ox.ac.uk/resources/levels-of-evidence/oxford-centre-for-evidence-based-medicine-levels-of-evidence-march-2009>. Acesso em: 01 jul. 2021.

5.2 FASE 1: ETAPA 2 - DEFINIÇÃO DE CONTEÚDO

Após a apresentação do conteúdo para equipe multiprofissional a pesquisadora aceitou as sugestões dos enfermeiros assistenciais que participam da rotina e vivência das atividades desenvolvidas na UTI diariamente. Foram incorporados ao conteúdo do aplicativo: a Escala de RASS que possibilitou a avaliação do estado de sedação do paciente mesmo que recuperação permaneça muito tempo sonolento e desorientado. As informações sobre a cobertura dos curativos de cateteres também foram fundamentais, oportunizaram a avaliação da presença de sinais flogísticos nos acessos venosos que poderiam comprometer a recuperação do paciente induzindo para o risco de complicação por infecção do sítio de inserção de cateteres. Os enfermeiros assistenciais contribuíram com informações nas reuniões presenciais e individuais realizadas pela pesquisadora na UTI por ocasião da elaboração do Instrumento de Coleta de dados antes de exportar estas informações para o software

5.3 FASE 2: DESENHO E DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO

Nesta etapa foi desenvolvido o aplicativo denominado e registrado como Cardio TIS® (ANEXO 2), o qual permite a avaliação de complicações cardíacas no período pós-operatório. O app é composto por oito interfaces:

Interface 1: Apresenta a logo do aplicativo, solicitação do *e-mail* e senha para *login* e opção de cadastro para primeiro acesso (Figura 9). Para o cadastro é necessário registrar: nome completo, número do cadastro de pessoa física (CPF), número do órgão de classe, endereço de *e-mail* e criação de senha pessoal com caracteres numéricos e letras de intensidade forte.

FIGURA 9 - INTERFACE 1



Cardio
TIS

E-mail

Senha

CADASTRAR-SE ENTRAR

ESQUECI MINHA SENHA

FONTE: A autora (2021).

Interface 2: Registro ou busca do paciente – Nesta interface é possível o registro de novo paciente e busca por paciente já registrado, por meio da inserção do nome ou número de atendimento (FIGURA 10).

FIGURA 10 - INTERFACE 2



Cardiotis

Pesquisa

Pesquisando por nomes. Clique no ícone para trocar.

Resultados

Nº Atendimento: 5555

Nº Atendimento: 2864787

Nº Atendimento: 2874272

Nº Atendimento: 2879648

Nº Atendimento + CRIAR NOVO

FONTE: A autora (2021)

Interface 3: Identificação – Dados sociodemográficos do paciente (FIGURA 11).

FIGURA 11 - INTERFACE 3

The screenshot shows a mobile application interface for patient identification. At the top, there is a navigation bar with a back arrow and the text 'Cardiotis' and 'Avaliação'. Below this is a section titled 'Identificação'. The form contains the following fields:

- Nome (Name)
- Nº Atendimento (Attendance Number)
- Procedência (Origin)
- Naturalidade (Natality)
- Gênero (Gender) - dropdown menu
- Idade (Age) - dropdown menu showing '18-48'
- Estado civil (Marital Status) - dropdown menu
- Ocupação (Occupation) - dropdown menu
- Escolaridade (Education) - dropdown menu
- Data Internação (Admission Date)
- Data Cirurgia (Surgery Date)
- Altura (em metros) (Height in meters)
- Peso (em Kg) (Weight in Kg)

FONTE: A autora (2021)

Interface 4: Anamnese – Registro do diagnóstico principal, tipo de cirurgia, comorbidades, tipo de anestesia, tempo de cirurgia (FIGURA 12).

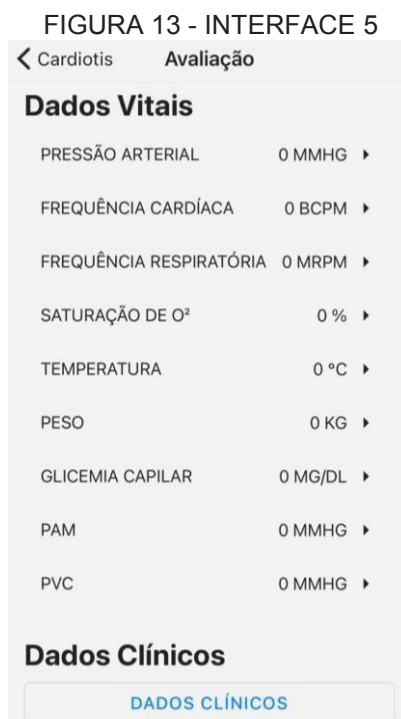
FIGURA 12 - INTERFACE 4

The screenshot shows a mobile application interface for patient anamnesis. At the top, there is a navigation bar with a back arrow and the text 'Cardiotis' and 'Avaliação'. Below this is a section titled 'Anamnese'. The form contains the following fields:

- Diagnóstico principal (Main Diagnosis)
- Comorbidades (Comorbidities) - dropdown menu
- Tipo de cirurgia (Type of Surgery) - dropdown menu
- Anestesia (Anesthesia) - dropdown menu
- TEMPO DE DURAÇÃO DA CIRURGIA (Surgery Duration) - buttons for '3-6 HORAS' and '7 OU MAIS'
- CIRCULAÇÃO EXTRA CORPÓREA? (Extra Circulation?) - buttons for 'SIM' and 'NÃO'
- Dados Vitais** (Vital Signs)
 - PRESSÃO ARTERIAL (Blood Pressure) - 0 MMHG

FONTE: A autora (2021).

Interface 5: Dados vitais – Registro dos sinais vitais, peso e glicemia capilar. Nesta interface o aplicativo dispõe de funcionalidade de inteligência artificial que permite a identificação de parâmetros alterados. Quando registrado dado vital alterado, o aplicativo notifica, conforme mostra a Figura 13.



FONTE: A autora (2021).

Interface 6: Dados clínicos e avaliação – Esta interface está organizada por sistemas orgânicos: neurológico, sensorial, cardíaca, circulatória, pulmonar, digestiva, tegumentar (pele) e renal. Inclui dispositivos de acesso venoso central, acesso periférico e drenos. Esta Interface apresenta a funcionalidade de alerta para sinais clínicos alterados que exigem intervenção, com as respectivas orientações ao profissional de saúde para tomada de decisão (FIGURA 14).

FIGURA 14 - INTERFACE 6

The figure displays three screenshots of the CardioTIS app interface, all under the 'Avaliação' (Assessment) tab and 'Dados Clínicos' (Clinical Data) section.

- Left Screenshot:** Shows a list of clinical categories:
 - Neurológica** (Neurological): Lúcido - orientado, Confusão Mental, Agitação Motora, Coma, Sonolento.
 - Sensorial** (Sensory): Dor.
 - Cardíaca** (Cardiac): Arritmia, Fibrilação.
- Middle Screenshot:** Shows the 'Circulatória' (Circulatory) section with options: Sangramento, Palidez intensa, Eczema, Diaforese, Sudorese. Below this is a field for 'Tempo perfusão cutânea (em segund...)'. The 'Pulmonar' (Pulmonary) section below includes: Cianose, Intubação acima de 48 horas, Bradipneia.
- Right Screenshot:** Shows the 'Cateter Venoso Central' (Central Venous Catheter) section. It includes fields for 'Data de inserção', 'Tipo de cateter' (Duplo Lúmen, Outro ✓), 'Qual?', 'Local de inserção' (Subclávia, Jugular, Outro ✓), 'Qual?', and 'Cobertura'.

FONTE: A autora (2021).

5.2.1 Disponibilização do Aplicativo para a Equipe Multiprofissional

Após a finalização do App, a pesquisadora se dirigiu até a UTI do hospital local desta pesquisa, com agendamento prévio de acordo com a disponibilidade da equipe, para a apresentação das funcionalidades do CardioTIS® aos enfermeiros assistenciais, fisioterapeuta e cirurgião cardíaco. Em seguida, eles utilizaram o aplicativo para avaliar as complicações nos diferentes turnos de trabalho sendo uma vez em cada turno até a alta do paciente da UTI, totalizando 2 vezes ao dia.

Destaca-se a necessidade de conexão de Internet para a sua utilização.

O App CardioTIS® está disponível gratuitamente para acesso nas lojas Apple Store e Google Play para os profissionais devidamente registrados em seus órgãos de classe ativos e regularizados no exercício das atividades em sua respectiva categoria profissional.

Foi elaborado um tutorial para uso do aplicativo, o qual pode ser visualizado no Apêndice 6.

5.3 FASE 3: AVALIAÇÃO DO APLICATIVO

5.3.1 Avaliação do Aplicativo

Nesta fase realizou-se a avaliação preliminar do aplicativo por um grupo de cinco juízes, sendo quatro profissionais de saúde (três enfermeiros assistenciais e um cirurgião cardíaco) e um profissional programador da área de informática. Essa avaliação preliminar teve o propósito de avaliar as funcionalidades, detecção e correção de falhas no sistema e conteúdo.

Os juízes avaliaram o *software*, utilizando um *smartphone*, e responderam ao instrumento, seguindo uma escala Likert sobre as afirmações dos diversos aspectos do *software*. Além disso, houve um espaço para observações e sugestões gerais no final do instrumento.

Para a análise dos resultados, utilizou-se o índice de validade de conteúdo (IVC), que mediu a proporção de juízes em concordância sobre os aspectos do *software*. Utilizou-se uma escala de pesquisa de satisfação denominada Likert com pontuação de 1 a 3, sendo 1 = não concordo; 2 = concordo parcialmente; 3 = concordo. Os itens que receberam pontuação 1 ou 2 foram revisados. O índice de concordância aceitável entre os membros do comitê de especialistas foi de 0,80.

No processo de avaliação do app, as respostas dos juízes ocorreram para cada item das interfaces analisadas pelo instrumento (Apêndice 5), contemplado por 21 itens distribuídos em: funcionalidade, confiabilidade, usabilidade e eficiência. Durante o preenchimento os profissionais não apresentaram dúvidas ou sugestões e encaminharam o instrumento preenchido para a pesquisadora via *e-mail*. Para cada item avaliado, identificou-se o IVC e, destes, 19 itens apresentaram 100% de concordância. Nos itens “O *software* apresenta falhas com qual frequência?” e “Quando ocorrem falhas como o *software* reage?”, os participantes identificaram que não se aplicavam na avaliação.

Quanto aos itens de funcionalidade, confiabilidade, usabilidade e eficiência avaliados pelos juízes, estão representados no Quadro 11.

QUADRO 11 - AVALIAÇÃO DO APLICATIVO CARDIOTIS®. CURITIBA/PARANÁ, BRASIL, 2021

CARACTERÍSTICA	SUBCARACTERÍSTICAS	PERGUNTA PARA A SUBCARACTERÍSTICA	IVC
1.FUNCIONALIDADE	1.1 ADEQUAÇÃO	1.1.1 O <i>software</i> atende à avaliação clínica dos sintomas no pós-operatório cardíaco?	1.0
		1.1.2 O <i>software</i> dispõe das funções necessárias para avaliação dos sintomas no POI?	1.0
	1.2 ACURÁCIA	1.2.1O <i>software</i> é preciso nos resultados encontrados na avaliação clínica? 1.2.2 O <i>software</i> é preciso na execução das características da avaliação clínica? 1.2.3 O <i>software</i> é preciso nos resultados desejados para a avaliação clínica?	1.0
	1.3 INTEROPERATIVIDADE	1.3.1O <i>software</i> permite à equipe a adequada interação das informações para identificação da avaliação clínica?	1.0
	1.4 SEGURANÇA DE ACESSO	1.4.1O <i>software</i> dispõe de senhas para o acesso?	1.0
2. CONFIABILIDADE	2.1 MATURIDADE	2.1.1 O <i>software</i> apresenta falhas com que frequência?	1.0
	2.2 TOLERÂNCIA A FALHAS	2.2.2 Quando ocorrem falhas, como o <i>software</i> reage?	0
	2.3 RECUPERABILIDADE	2.3.1 O <i>software</i> é capaz de recuperar dados em caso de falha?	0
3. USABILIDADE	3.1 INTELIGIBILIDADE	3.1.1 É fácil entender o conceito e a aplicação das funções?	1.0
		3.1.2 É fácil executar as funções do <i>software</i> ?	1.0
	3.2 APREENSIBILIDADE	3.2.1 É fácil aprender a usar?	1.0
		3.2.2 O <i>software</i> facilita entrada e saída dos dados para o usuário?	1.0
		3.2.3 O <i>software</i> facilita saída de dados para o usuário?	
	3.3 OPERACIONALIDADE	3.3.1 É fácil de operar e controlar? 3.3.2 O <i>software</i> fornece ajuda com clareza?	1.0
4. EFICIÊNCIA	4.1 TEMPO	4.1.1 O tempo de resposta é adequado?	1.0
		4.1.2 Os resultados encontrados são adequados?	1.0
	4.2 RECURSOS	4.2.1 Os recursos disponibilizados são adequados?	1.0

FONTE: A autora (2021).

Para os juízes de validação da usabilidade, os critérios de inclusão foram: profissional da saúde atuante na UTI; como critério de exclusão, será não responder ao questionário de avaliação.

6 CONCLUSÃO

Foi possível construir a tecnologia assistencial proposta por meio da produção de um aplicativo para dispositivo móvel denominado CardioTIS®, compatível com os sistemas operacionais Android e IOS.

Segundo a avaliação dos juízes, o aplicativo permite a identificação de sinais e sintomas que apontam as possíveis complicações pós-operatório e subsidiam a equipe para a tomada da melhor decisão, evitando intercorrências no estabelecimento hemodinâmico, promovendo a segurança do paciente, da equipe e sucesso no tratamento cirúrgico.

A aplicabilidade do CardioTIS® poderá reduzir o tempo de permanência no respirador, o risco para infecção e demais complicações da cirurgia cardíaca proporcionando o reestabelecimento hemodinâmico do paciente e otimização de custos para a instituição. Tem potencial, ainda, para aprimorar o processo de trabalho da equipe multiprofissional em diferentes cenários clínicos.

6.1 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Como limitações do estudo, aponta-se o atraso do cumprimento de prazos para o desenvolvimento e entrega do aplicativo, considerando a condição de pandemia da COVID-19, assim como o cancelamento das cirurgias eletivas no período crítico da pandemia.

6.2 FINANCIAMENTO

Esta pesquisa não obteve financiamento.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os avanços tecnológicos impactam no estilo de vida das pessoas, ocasionando mudanças no modo de agir, principalmente para quem procura por objetividade e praticidade. A sociedade está conectada à Internet por meio de celulares, tablets, computadores e utiliza aplicativos para facilitar as atividades do dia a dia, independentemente do nível de complexidade.

A assistência à saúde foi transformada por inovações tecnológicas e as plataformas digitais oferecem informações rápidas sobre incontáveis temas de diferentes formas.

Deste modo, o desenvolvimento de um aplicativo por uma profissional da saúde sem formação na área de informática ou *design*, com apoio de uma empresa especializada na programação de Websites e Apps, pode incentivar profissionais de instituições hospitalares públicas e privadas, para o desenvolvimento de *softwares*, para fins assistenciais em saúde.

É importante ressaltar que o dispositivo não substitui a atuação do enfermeiro e demais profissionais de saúde no processo de cuidado do paciente pós-operatório de cirurgia cardíaca, mas otimiza seu processo de trabalho.

No entanto, sabe-se que cada paciente possui necessidades em realidade específicas, cabendo ao enfermeiro detectá-las e adequá-las e, conseqüentemente, evitar as complicações. A realização desta pesquisa aponta a utilidade de aplicativos *on-line* para assistência à saúde por profissionais, sobretudo, os enfermeiros. A própria equipe multiprofissional participou da construção do aplicativo, com o conhecimento, a experiência e vivência do assunto, fato que oportunizou o envolvimento dos profissionais otimizando recursos, tempo e custos.

7.1 RECOMENDAÇÕES

Recomenda-se a utilização do aplicativo móvel CardioTIS® em outros cenários de práticas com maior número de profissionais e cirurgias cardíacas.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, L. et al. Home-based versus centre-based cardiac rehabilitation. **Cochrane Database Syst Rev** [Internet], n. 6, CD007130, 2017 Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD007130.pub4>>. Acesso em: 4 set. 2019.

BARRA, D.C.C. et al. Métodos para desenvolvimento de aplicativos móveis em saúde: revisão integrativa da literatura. **Texto contexto- enferm** [online], v.26, n.4, e2260017. 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0104-07072017002260017>> Acesso em: 05 mar. 2019.

BARROS, W.C.T dos S. et al. App to evaluate the level of consciousness in adults: technological production in nursing. **Cogitare enferm** [online], v. 24, e60338, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v24i0.60338>. Acesso em: 30 jun. 2019.

BEATTY, A.L. et al. VA FitHeart, a mobile app for cardiac rehabilitation: Usability study. **JMIR Hum Factors** [Internet], v. 5, n. 1, e3,.2018 DOI: 10.2196/humanfactors.8017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29335235/>>. Acesso em: 19 out. 2019.

BECCARIA, L. M.; CESARINO, C. B.; WERNECK, A. L.; et al. Complicações Pós-Operatórias Em Pacientes Submetidos À Cirurgia Cardíaca Em Hospital De Ensino. **Arq Ciênc Saúde**, Ribeirão Preto, v. 22, n. 3, p. 37-41, 2015. DOI: <https://doi.org/10.17696/2318-3691.22.3.2015.216>

BHAVNANI, S.P. et al. A Randomized Trial of Pocket-Echocardiography Integrated Mobile Health Device Assessments in Modern Structural Heart Disease Clinics. **JACC: Cardiovascular Imaging**, New York / USA, v. 11, n. 4, p. 546–557, 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28917688/>>. Acesso em: 11 out. 2019.

BOTTEGA, B.M. **AVALIATIS – Paciente clínico: um aplicativo móvel para uso do enfermeiro**. 89f. 2019. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) - Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Curitiba, PR, 2019.

BRASIL. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. **TabNet: Estatísticas Vitais**. [Internet]. 2020. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sim/cnv/obt10sc.def>>. Acesso em: 10 jan. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Cardiologia / Cirurgia Cardíaca**. [Internet]. [2017?]. Disponível em: <<https://antigo.saude.gov.br/atencao-especializada-e-hospitalar/especialidades/cardiologia-cirurgia-cardiaca>>. Acesso em: 23 abril. 2019.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução CNS n. 466**, de 12 de dezembro de 2012. Dispões sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Ministério da Saúde, Brasília, DF; 12 dez. 2012a. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html> Acesso em: 20 maio 2020.

BRAZ, N.J. et al. Infecção do sítio cirúrgico em pacientes submetidos a cirurgias cardíacas: uma análise do perfil epidemiológico. **RECOM** [Internet], v.8, e1793, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.19175/recom.v8i0.1793>. Acesso em: 30 jan. 2020.

BRETELER, M.J.M. et al. Wireless Remote Home Monitoring of Vital Signs in Patients Discharged Early After Esophagectomy: Observational Feasibility Study. **JMIR Peri Med.**[online], v.3, n.2, p.:e21705, 2020. DOI: 10.2196 / 21705. Disponível em: <<https://periop.jmir.org/2020/2/e21705/>>. Acesso em: 10 maio 2021.

BUGGESKOV, K.B. et al. Pulmonary artery perfusion versus no perfusion during cardiopulmonary bypass for open heart surgery in adults. **Cochrane Database Syst Rev** [Internet], v.2, n.2, CD011098, 2018 Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD011098.pub2>>. Acesso em: 05 nov. 2019.

CENTRE FOR EVIDENCE-BASED MEDICINE. **Oxford Centre for Evidence-Based Medicine: Levels of Evidence (March 2009)**. [Internet]. 2009. Disponível em: <https://www.cebm.ox.ac.uk/resources/levels-of-evidence/oxford-centre-for-evidence-based-medicine-levels-of-evidence-march-2009>. Acesso em: 01 jul. 2021.

DAHLBERG, K.; JAENSSON, M.; NILSSON, U. “Let the patient decide” – Person-centered postoperative follow-up contacts, initiated via a phone app after day surgery: Secondary analysis of a randomized controlled trial. **Int J Surg**, London / ENG, v. 61, p. 33–37, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2018.11.022>.

DESSOTTE, C.A.M. et al. Relação entre estressores e instabilidade hemodinâmica no pós-operatório de cirurgia cardíaca. **Texto-contexto enferm.** [Internet], v.27, n.3, e4530017, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0104-070720180004530017>. Acesso em: 16 dez. 2019.

DONG, L.; KANG, Y.; AN, X. Short-Term and Mid-Term Clinical Outcomes Following Hybrid Coronary Revascularization Versus Off-Pump Coronary Artery Bypass: A Meta-Analysis. **Arq Bras Cardiol**, São Paulo, v. 110, n. 4, p. 321–330, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5935/abc.20180044>

ENGELMAN, D. T. et al. Guidelines for Perioperative Care in Cardiac Surgery. **JAMA Surg.**, Chicago / USA, v. 154, n. 8, p. 755, 2019. DOI: 10.1001 / jamasurg.2019.1153.

ESPERON, J.M.T. Pesquisa quantitativa na ciência da enfermagem. **Anna Nery** [Internet], v. 21, n 1, e20170027, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ean/v21n1/1414-8145-ean-21-01-e20170027.pdf>. Acesso em: 09 mar. 2019.

FALKEMBACH, G.A.M. CONCEPÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAL EDUCATIVO DIGITAL. **Renote**, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 1–15, 2005. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/13742>>. Acesso em abri 2020

FRANZOTTI S. A dos S. et al. Artigo Original Desempenho dos Índices de Gravidade na Predição de Complicações. **Arq Bras Cardiol**, São Paulo, v. 115, n. 3, p. 452–459, 2019. DOI: <https://doi.org/10.36660/abc.20190120>.

FREIRE, A.K.S. et al. Panorama No Brasil Das Doenças Cardiovasculares Dos Últimos Quatorze Anos Na Perspectiva Da Promoção À Saúde. **Rev. Saúde e Desenvolvimento**, Curitiba, v. 11, n. 9, p. 21–44, 2017. Disponível em: <<https://www.uninter.com/revistasauade/index.php/sauadeDesenvolvimento/article/view/776.pdf>>. Acesso em: 3 set. 2019.

GALLAGHER, R. et al. Design and rationale of the MyHeartMate study: a randomised controlled trial of a game-based app to promote behaviour change in patients with cardiovascular disease. **BMJ Open** [Internet], v. 9, n. 5, p. e024269, 2019 Disponível em: <<http://bmjopen.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmjopen-2018-024269>>. Acesso em: 09 out. 2019.

GALVÃO, T.F.; PANSANI, T.S.A.; HARRAD, D. Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 24, n. 2, p. 335–342, 2015. DOI: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742015000200017>

GARZESI, A.M.; GARCIA, L.R.; FELICIO, M.L. **Cirurgia Cardíaca do Adulto**. [Recurso Eletrônico]. Botucatu: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Medicina, NEAD, TIS, 2018. Disponível em: <<http://www.hcfmb.unesp.br/wp-content/uploads/2018/04/cirurgiacardiacaadulto-1.pdf>>. Acesso em: 01 maio 2021.

GENTIL, L.L.S. et al. Manual educativo de cuidados no pós-operatório de revascularização miocárdica: uma ferramenta para pacientes e familiares. **Rev. Eletr. Enf** [Internet], v. 19, a38, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5216/ree.v19.43068>. Acesso em: 19 dez. 2019.

GUAY, J.; KOPP, S. Epidural analgesia for adults undergoing cardiac surgery with or without cardiopulmonary bypass. **Cochrane Database Syst Rev** [Internet], v.3, CD006715, 2019. DOI: 0.1002/14651858.CD006715.pub3. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30821845/>>. Acesso em: 23 dez. 2019.

GREENBERG, J. W. et al. Postoperative atrial fibrillation following cardiac surgery: a persistent complication. **Eur J Cardiothorac Surg.**, Washington, v. 52, n. 4, p. 665–672, 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28369234/>>. Acesso em: 08 ago. 2020.

HENRIQUES, G.C.C.C. **Reabilitação e Cirurgia Cardíaca: Revisão sistemática da literatura**. 123f. 2016. Dissertação (Mestrado Em Enfermagem de Reabilitação) – Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Saúde, Bragança, Portugal, 2016. Disponível em: <[https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/13075/1/tese final Graciete.pdf](https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/13075/1/tese%20final%20Graciete.pdf)>. Acesso em: 05 maio 2021.

HERDMAN, T.H.; KAMITSURU, S. **Diagnósticos de Enfermagem da NANDA-I: Definições e Classificação, 2018-2020**. 11.ed. Tradução de: GARCEZ, R.M. Porto Alegre: Artmed, 2018. Título original: NANDA Internacional Nursing Diagnoses: Definitions and Classification, 2018-2020.

HUFFMAN, M.D. et al. Concomitant atrial fibrillation surgery for people undergoing cardiac surgery. **Cochrane Database Syst Rev** [Internet], n. 8, CD011814, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD011814.pub2>. Acesso em: 10 out 2019.

HULLEY, S.B. et al. **Delineando a pesquisa clínica**. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2015.

INGLIS, S.C. et al. Structured telephone support or non-invasive telemonitoring for patients with heart failure. **Cochrane Database Syst Rev** [Internet], n. 10, CD007228, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD007228.pub3>. Acesso em: 09 out 2019.

IRVINE, A. B. et al. Mobile-Web app to self-manage low back pain: randomized controlled trial. **J Med Internet Res** [Online], v.1, n. 17, e1, 2015. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25565416/>> Acesso em: 09 abr. 2019.

JAENSSON, M. et al. Evaluation of postoperative recovery in day surgery patients using a mobile phone application: A multicentre randomized trial. **Br J Anaesth.**, London / ENG, v. 119, n. 5, p. 1030–1038, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/bja/aex331>.

KAUW, D. et al. Advantages of mobile health in the management of adult patients with congenital heart disease. **Int J Med Inform.** [Internet], v. 132, p. 104011, 2019 Elsevier. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2019.104011>. Acesso em: 10 out. 2019.

KIRMANI, B.H. et al. Limited versus full sternotomy for aortic valve replacement. **Cochrane Database Syst Rev** [Internet], v.4, n. 4, CD011793, 2017. John Wiley & Sons, Ltd. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD011793.pub2>>. Acesso em: 9 out 2019.

KOOLE, M.A.C. et al. First real-world experience with mobile health telemonitoring in adult patients with congenital heart disease. **Neth Heart J** [Internet], v. 27, n. 1, p. 30–37, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12471-018-1201-6>. Acesso em: 15 out 2019.

KIYOSE, A. T. et al. Comparison of biological and mechanical prostheses for heart valve surgery: A systematic review of randomized controlled trials. **Arq Bras Cardiol**, São Paulo, v. 112, n. 3, p. 292–30, 2019.

KURNAZ, P. et al. The effect of two different glycemic management protocols on postoperative cognitive dysfunction in coronary artery bypass surgery. **Braz J Anesthesiol.**, São Paulo, v. 67, n. 3, p. 258–265, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjane.2016.01.001>

LACERDA, M.R.; COSTERNARO, R.G.S. **Metodologias da pesquisa para a Enfermagem e Saúde: da teoria à prática**. Porto Alegre: Moriá, 2016.

LAVAISSIÉRI, P; MELO, P.E.D. Protótipo de aplicativo para terapia vocal: análise por pares. **CoDAS**, São Paulo, v.19, n.1, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1782/20172015300>. Acesso em: 12 abr. 2019.

LOPES, M. A. C. Q.et al. Guidelines os the Brazilian Society of Cardiology on Telemedicine in Cardiology. **Arq Bras Cardiol**, São Paulo, v. 113, n. 5, p. 1006–1056, 2019a. Disponível em: <<http://www.gnresearch.org/doi/10.5935/abc.20190205>>. Acesso em: 01 set. 2020.

LOPES, R.O.P. et al. Complicações do pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca eletiva: estudo transversal à luz de Roy. **Rev. Enf. Ref.**, Coimbra /POR, v. IV, n. 22, p. 23–32, 2019b. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.12707/RIV19042>>. Acesso em: 10 nov. 2019.

LUCAS, M. G. et al. Impacto de uma capacitação para enfermeiros acerca da assistência no pós-operatório de cirurgia cardíaca. **Revista SOBECC**, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 89–95, 2018. DOI: 10.5327/Z1414-4425201800020006.

MACEDO, R de C. R. et. al. **Enfermagem em Cardiologia: procedimentos em unidade semi-intensiva**. Barueri: Manole, 2012.

MALTA, D.C et al. Mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis no Brasil e suas regiões, 2000 a 2011. **Epidemiol. Serv.Saúde**, Brasília, v. 23, n. 4, p. 599-608, dez. 2014. Disponível em: <http://scielo.iec.pa.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742014000400002&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 22 jun. 2019.

MANSUR, A. DE P.; FAVARATO, D. Trends in mortality rate from cardiovascular disease in Brazil, 1980-2012. **Arq Bras Cardiol**, São Paulo, v. 107, n. 1, p. 20–25, 2016. DOI: 10.5935/abc.20160077.

MARQUES M. J. da S. et al. Perfil clínico epidemiológico de pacientes submetidos à utilização de marca-passo no pós-operatório de cirurgia cardíaca. **Rev Pesq Saúde**, São Luis , v. 18, n. 3, p. 168–172, 2017. Disponível em: <http://www.periodicosletronicos.ufma.br/index.php/revistahuufma/article/view/8635>. Acesso em: 05 de jan. 2021

MARTINS, L.P. et al. The nursery against the complications of hypothermia in the immediate. **Rev Enferm UFPI**, Teresina, v. 8, n. 1, p. 68–73, 2019. DOI: <<https://doi.org/10.26694/2238-7234.8168-73>>.

MENDEZ, C.B. et al. Mobile educational follow-up application for patients with peripheral arterial disease. **Rev. Latino-Am. Enfermagem** [Internet], v.27, e3122, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.2693-3122>. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rlae/v27/0104-1169-rlae-27-e3122.pdf>>. Acesso em: 24 fev. 2020.

MICHALIK, J. et al. An interactive assistant for patients with cardiac implantable electronic devices: A study protocol of the LUCY trial. **Medicine (Baltimore)** [Internet], v. 97, n. 39, e12556, 2018. DOI: 10.1097/MD.00000000000012556. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30278555/>>. Acesso em: 01 maio 2021.

NILSSON, U. et al. RAPP, a systematic e-assessment of postoperative recovery in patients undergoing day surgery: study protocol for a mixed-methods study design including a multicentre, two-group, parallel, single-blind randomised controlled trial and qualitative interview . **BMJ Open** [Internet], v. 6, n. 1, e009901–e009901, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2015-009901>. Acesso em: 8 out 2019.

OLIVEIRA, M.A.P. de. Revascularização miocárdica híbrida versus cirúrgica em pacientes com doença aterosclerótica corononária multiarterial: estudo clínico prospectivo randomizado. 119f. 2017. Tese (Doutorado em Ciências). Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina, São Paulo, SP, 2017.

PAULA, C.C. de; PADOIN, S.M.M.; GALVÃO, C.M. Revisão Integrativa como ferramenta para tomada de decisão na prática em saúde. In.: LACERDA, M.R.; COSTERNARO, R.G.S. **Metodologias da pesquisa para a Enfermagem e Saúde: da teoria à prática**. Porto Alegre: Moriá, 2016. Cap.2, p.51-76.

PEREIRA, F.G.F. et. al. Construção e validação de aplicativo digital para ensino de instrumentação cirúrgica. **Cogitare enferm** [Internet], 24, e58334, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v24i0.58334>. Acesso em: 01 jun.19.

PIO, C.S.A. et al. Interventions to promote patient utilisation of cardiac rehabilitation. Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet], v.2, n. 2, CD007131, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1002/14651858.CD007131.pub4>>. Acesso em: 09 out. 2019.

POLANCZYK, C. A. Minieditorial Epidemiologia das Doenças Cardiovasculares no Brasil : A Verdade Escondida nos Números. **Arq Bras Cardiol**, São Paulo, v. 115, n. 2, p. 161–162, 2017. DOI: 10.36660/abc.20200793

POLIT, D.F.; BECK, T.C. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem: avaliação de evidências para a prática da enfermagem.** – 9.ed. – Porto Alegre: Artmed, 2019.

PRÉCOMA, D. B. et al. Updated Cardiovascular Prevention Guideline of the Brazilian Society of Cardiology - 2019. **Arq Bras Cardiol**, São Paulo, v. 113, n. 4, p. 787–891, 2019. DOI: <https://doi.org/10.5935/abc.20190204>

RIBEIRO, K.R.A. et al. Postoperative Myocardial Revascularization: Possible Diagnosis And Nursing Interventions. **J res: fundam. care. online**, v.11, n. 3, p.801-808, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.9789/2175-5361.2019.v11i3.801-808>. Acesso em: 10 set. 2019.

RIBEIRO, H.; BRITO JÚNIOR, F.; ABIZAID, A. Transcatheter mitral valve repair with clip for treatment of secondary or functional mitral insufficiency. Literature review. **J Transcatheter Interv** [Online], v. 28, p. 1–9, 2020. Disponível em: <https://jotci.org/article/transcatheter-mitral-valve-repair-with-clip-for-treatment-of-secondary-or-functional-mitral-insufficiency-literature-review/>. . Acesso em: mar. 2021.

RIEGEL, B. et al. Self-care for the prevention and management of cardiovascular disease and stroke: A scientific statement for healthcare professionals from the American heart association. **J Am Heart Assoc** [Internet], v. 6, n. 9, e006997, 2017. DOI: 10.1161 / JAHA.117.006997. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28860232/>. Acesso em: 15 out. 2019.

RISOM, S.S. et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for adults with atrial fibrillation. **Cochrane Database Syst Rev** [Internet], v.2. CD011197, 2017. Disponível em: [10.1002/14651858.CD011197.pub2](https://doi.org/10.1002/14651858.CD011197.pub2). Acesso em: 7 out. 2019]

RODRIGUES, H.F. et al. Association of preoperative anxiety and depression symptoms with postoperative complications of cardiac surgeries. **Rev. Latino-Am. Enfermagem** [Online], v. 26, e3107, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.2784.3107>. Acesso em: 13 jul. 2019.

ROSSI, L. A. et al. Assistência de enfermagem em recuperação pós-anestésica. In: CARVALHO, R. de; BIANCHI, E.R.F. **Enfermagem em centro cirúrgico e recuperação.** Barueri: Manole, 2016. Cap. 13, p.247-280.

SALGADO, E.G. et al. Modelos de referência para desenvolvimento de produtos: classificação, análise e sugestões para pesquisas futuras. **Revista Produção Online**, Minas Gerais, v.10, n.4, p.886-911, 2010.

SANTOS, A. P. A. et al. O enfermeiro no pós-operatório de cirurgia cardíaca: competências profissionais e estratégias da organização. **Rev. esc. enferm. USP** [online], v.50, n.3, p.:474-481, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0080-623420160000400014>. Acesso em: 01 maio 2021.

SANTOS, W.J.A; RIBEIRO, K.R.A; GONÇALVES, F.A.F. Intervenções de enfermagem na unidade de terapia intensiva no pós-operatório de revascularização do miocárdio. **Rev Elet Trab Acadêmicos**, Goiânia, v.1, n.3, p.:190-209, 2016. Disponível em: <http://www.revista.universo.edu.br/index.php?journal=3GOIANIA4&page=article&op=viewFile&path%5B%5D=3105&path%5B%5D=2050>. Acesso em: 14 jul. 2019.

SILVA, K. R. et al. Complications after Surgical Procedures in Patients with Cardiac Implantable Electronic Devices: Results of a Prospective Registry. **Arq Bras Cardiol**, São Paulo, v. 107, n. 3, p. 245–256, 2016. DOI: <https://doi.org/10.5935/abc.20160129>.

SILVA, P.L.N. da; DAMASCENO, R. F. Infecções hospitalares em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca: uma revisão das incidências quanto aos fatores de risco pós-cirurgia. **J Manag Prim Health Care** [Internet], v. 12, p.: 1–23, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.14295/jmphc.v12.462>>. Acesso: 05 jan. 2021.

SHOJI, C. Y. et al. Reintubation of patients submitted to cardiac surgery: a retrospective analysis. **Rev Bras Ter Intensiva** [Online], v. 29, n. 2, p. 180–187, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.5935/0103-507x.20170028>>. Acesso: 12 out. 2020.

HINKLE, J.L; CHEEVER, K.H. **Brunner & Suddarth**: tratado de enfermagem médico-cirúrgica. 13.ed. Tradução de: PAULO, A.F.D; FIGUEIREDO, J.E.D.; VOEUX, P.L Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016. v.1. Título original: Brunner & Suddarth's textbook of medical-surgical nursing.

SOARES, F.M.M. et al. Construção de Aplicativo para Sistematização da Assistência em Enfermagem ao Paciente Cardiovascular. **Braz J Surg Clin Res**. [Online], v.25, n.3, p.32-36, 2019. Disponível em: <https://www.mastereditora.com.br/periodico/20190206_202847.pdf>. Acesso em: 01 maio 2021.

SOARES, J.L; SOUSA, A.M.B; MEDEIROS, J.S. Physiotherapeutic Treatment at the postoperative cardiac surgery: integrative review. **Reon/Facema**, Caxias/Maranhão, v.3, n.3, p.:624-629, 2017. Disponível em: <https://www.facema.edu.br/ojs/index.php/ReOnFacema/article/view/191>. Acesso em: 29 jan. 2020.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA (SBC). **Cardiômetro**. ©2015-2020. Disponível em: <<http://www.cardiometro.com.br/>>. Acesso: 15 abr. 2019.

SOUZA FILHO, E. M. et al. Inteligência Artificial em Cardiologia: Conceitos, Ferramentas e Desafios – “Quem Corre é o Cavalo, Você Precisa ser o Jôquei”. **Arq Bras Cardiol**, São Paulo, v. 114, n. 4, p. 718–725, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.36660/abc.20180431>

TARASOUTCHI, F. et al. Atualização das Diretrizes Brasileiras de Valvopatias – 2020. **Arq Bras Cardiol**, São Paulo, v.115, n.4, p. 720–775, 2020. DOI: <https://doi.org/10.36660/abc.20201047>

TELES, R. C. et al. Sequential transcatheter aortic valve implantation due to valve dislodgement - a Portico valve implanted over a CoreValve bioprosthesis. **Rev Port Cardiol** [online], v. 36, n. 3, p. 215.e1-215.e4, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.repc.2016.03.012>>. Acesso em: 12 out. 2020.

UNVERZAG, S. et al. Intra-aortic balloon pump counterpulsation (IABP) for myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. **Cochrane Database Syst Rev**. [Internet], n. 3, CD007398, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD007398.pub3>. Acesso em: 8 out. 2019.

WOODS, S.L; FROELICHER, E.S.S.S; MOTZER, S.A.U. **Enfermagem em cardiologia**. 4.ed. Tradução de: SHIZUKA, I. Barueri: Manole, 2005. Título original: Cardiac nursing

XU et al. The effect of mobile applications for improving adherence in cardiac rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. **BMC Cardiovasc Disord**. [Internet], v.19, p.:166, 2019 Disponível em: DOI: <<https://doi.org/10.1186/s12872-019-1149-5>>. Acesso em: 05 nov. 2019.

APÊNDICE 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS FAMILIARES DE PACIENTES

Eu, Mitzy Tannia Reichembach e Patrícia Farias – da Universidade Federal do Paraná, estamos convidando o Senhor/a Senhora, familiar do paciente submetido a cirurgia cardíaca no período pós-operatório imediato na Unidade de Terapia Intensiva Geral, a participar de um estudo intitulado **APLICATIVO MÓVEL PARA AVALIAÇÃO DE COMPLICAÇÕES CARDÍACAS: TECNOLOGIA ASSISTENCIAL**, com o objetivo de identificar fatores de risco associados às complicações da cirurgia cardíaca.

- a) O objetivo desta pesquisa é desenvolver uma tecnologia assistencial para avaliação de complicações após a cirurgia cardíaca.
- b) Caso o seu familiar participe da pesquisa, os dados relacionados à cirurgia serão coletados de forma sigilosa, comprometida e responsável.
- c) Os benefícios esperados com esta pesquisa são: a utilização do aplicativo móvel pela equipe multidisciplinar com o objetivo de identificar sinais clínicos de intercorrências e diminuir o número de complicações no pós-operatório de cirurgia cardíaca.
- d) Os pesquisadores Mitzy Tannia Reichembach e Patrícia Farias – da Universidade Federal do Paraná, responsáveis por este estudo, poderão ser localizados no Programa de Pós-Graduação de Enfermagem, na Av. Prefeito Lothário Meissner 632, sala – Grupo de Pesquisa Tecnologia e Inovação à Saúde, no 3º andar do Bloco Didático II do Campus Jardim Botânico da UFPR - Jardim Botânico, Curitiba/PR, 80210-170, no e-mail: patricia.farias@ufpr.br e profa.mitzy@ufpr.br, telefone: 41 3361-3762, no horário das 7:30 às 12:00 – 14:00 às 17:00, para esclarecer eventuais dúvidas que possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo.
- e) A participação do seu familiar neste estudo é voluntária e, se o(a) senhor(a) não quiser mais fazer parte da pesquisa, poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado.
- f) As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoas autorizadas. No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a identidade de seu familiar seja preservada e mantida sua confidencialidade.
- g) As despesas necessárias para a realização da pesquisa não são de sua responsabilidade e o(a) senhor(a) não receberá qualquer valor em dinheiro pela sua participação.
- h) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá o nome do seu familiar ou seu nome, e sim um código.

Participante da Pesquisa e/ou Responsável Legal [rubrica] _____
Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE [rubrica] _____
Orientador [rubrica] _____

- i) Se o(a) senhor(a) tiver dúvidas sobre os direitos de seu familiar como participante de pesquisa, pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências

da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone (41) 3360-7259. O Comitê de Ética em Pesquisa é um órgão colegiado multi e transdisciplinar, independente, que existe nas instituições que realizam pesquisa envolvendo seres humanos no Brasil e foi criado com o objetivo de proteger os participantes de pesquisa, em sua integridade e dignidade, e assegurar que as pesquisas sejam desenvolvidas dentro de padrões éticos (Resolução nº 466/12 Conselho Nacional de Saúde).

j) Alguns riscos relacionados ao estudo podem ocorrer indiretamente caso algum familiar e/ou profissional apresentar desconforto em participar da pesquisa, porém este risco mínimo não impossibilita o andamento da pesquisa com os demais participantes.

Eu, _____, li este Termo de Consentimento e compreendi a natureza e objetivo do estudo, do qual concordei em participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento sem justificar minha decisão e sem qualquer prejuízo para mim.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Jaraguá do Sul, ____ de _____ de _____

Assinatura do Participante de Pesquisa ou Responsável Legal

Assinatura do Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE

APÊNDICE 2 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA A EQUIPE MULTIPROFISSIONAL

Eu, Mitzy Tannia Reichembach, e Patrícia Farias – da Universidade Federal do Paraná, estamos convidando o(a) senhor(a) para participar de um estudo intitulado **APLICATIVO MÓVEL PARA AVALIAÇÃO DE COMPLICAÇÕES CARDÍACAS: TECNOLOGIA ASSISTENCIAL**, com o objetivo de identificar fatores de risco associados às complicações da cirurgia cardíaca.

- a) O objetivo desta pesquisa é desenvolver uma tecnologia assistencial para avaliação de complicações após a cirurgia cardíaca.
- b) Caso você participe da pesquisa, será necessário assinar este termo relacionado a coleta de dados de forma sigilosa, comprometida e responsável.
- c) Para tanto, o(a) senhor(a) deverá preencher o instrumento de coleta de dados e outro de acompanhamento diário no hospital no período em que o paciente estiver hospitalizado na UTI Geral após à cirurgia cardíaca.
- d) Os benefícios esperados com esta pesquisa são: utilização do aplicativo móvel pela equipe multidisciplinar com o objetivo de identificar sinais clínicos de intercorrências e diminuir o número de complicações no pós-operatório de cirurgia cardíaca.
- e) Alguns riscos relacionados ao estudo podem ocorrer indiretamente caso algum familiar e/ou profissional apresentar desconforto em participar da pesquisa, porém este risco mínimo não impossibilita o andamento da pesquisa com os demais participantes.
- f) Os pesquisadores Mitzy Tannia Reichembach Danski e Patrícia Farias – da Universidade Federal do Paraná, responsáveis por este estudo, poderão ser localizados no Programa de Pós-Graduação de Enfermagem, na Av. Prefeito Lothário Meissner 632, sala – Grupo de Pesquisa Tecnologia e Inovação à Saúde, no 3º andar do Bloco Didático II do *Campus* Jardim Botânico da UFPR - Jardim Botânico, Curitiba/PR, 80210-170, no e-mail: patricia.farias@ufpr.br e profa.mitzy@ufpr.br, telefone: 41 3361-3762, no horário das 7:30 às 12:00 – 14:00 às 17:00, para esclarecer eventuais dúvidas que possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo.
- g) A sua participação neste estudo é voluntária e se, o(a) senhor(a) não quiser mais fazer parte da pesquisa poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado.
- h) As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoas autorizadas. No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a **sua identidade seja preservada e mantida sua confidencialidade**.
- i) As despesas necessárias para a realização da pesquisa não são de sua responsabilidade e o(a) senhor(a) não receberá qualquer valor em dinheiro pela sua participação.
- j) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código.

Participante da Pesquisa e/ou Responsável Legal [rubrica] _____
Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE [rubrica] _____
Orientador [rubrica] _____

k) Se o(a) senhor(a) tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone (41) 3360-7259. O Comitê de Ética em Pesquisa é um órgão colegiado multi e transdisciplinar, independente, que existe nas instituições que realizam pesquisa envolvendo seres humanos no Brasil e foi criado com o objetivo de proteger os participantes de pesquisa, em sua integridade e dignidade, e assegurar que as pesquisas sejam desenvolvidas dentro de padrões éticos (Resolução nº 466/12 Conselho Nacional de Saúde).

Eu, _____, li este Termo de Consentimento e compreendi a natureza e objetivo do estudo, do qual concordei em participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento sem justificar minha decisão e sem qualquer prejuízo para mim.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Jaraguá do Sul, ____ de _____ de _____

Assinatura do Participante de Pesquisa ou Responsável Legal

Assinatura do Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE

APÊNDICE 3 – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Nº do Atendimento:	Estado Civil: () casado () solteiro () divorciado () viúvo() união estável
Nome do paciente (opcional):	Ocupação: () Aposentado () Serviço Administrativo () Professor () Agricultor
Idade: 18-48 () 49-79 () 80 + ()	Sexo: () masc () fem
Nível de Escolaridade: () Fundamental () Ensino Médio () Nível Superior	Raça/cor: () Branca () Negra () Parda () Indígena () Asiática
Data internamento: ____/____/____ Setor de Origem: () PA () Enfermaria () UTI	Data da cirurgia: ____/____/____
Anamnese	
Estilo de Vida: () Tabagismo () Etilismo () Sedentarismo	Peso: () até 60 () 61-80 () 81-100 () acima de 101
Exame Físico	
Tempo de Permanência no Respirador: () até 12 horas () até 24 horas () mais de 24 horas	
Comorbidades: () Doenças no Miocárdio () Infecção no Coração () Cardiopatia de Válvulas () Cardiopatia Hipertensiva () Cardiopatia Isquêmica () Dislipidemias () Hipertireoidismo () HAS () DM () Outros:	Infecção prévia () Sim () Não Qual? _____

Tipo de Cirurgia: () RM () Troca de Valva () Implante de Marca-Passo Tipo de Anestesia: () Geral () Outra	Tempo de Duração da Cirurgia (horas): (X) 3-6 () 7 ou mais
Intercorrências no Pós-Operatório/UTI () Agitação () Taquipneia () Fibrilação () Bradipneia () Sangramento () Hipertensão Art () Hiperglicemia () Náuseas/vômitos () Taquicardia () Lesão por pressão () Bradicardia () Dor () Hipertensão Arterial () Oligúria () Hipotensão () Retenção Urinária () Arritmias () Hematúria Integridade da Pele - Escala de Braden: _____ Escala de Morse: _____ Escala de Dor: () Analógica Nota: _____ Escala Glasgow: _____ Escala Ramsay/Rass: _____ Observações: _____ _____	Catéter Venoso Central () Sim () Não Local: _____ Catéter Venoso Periférico () Sim () Não PAM: _____ mmHg Dreno Mediastino: () pérvio () sinais de infecção na incisão () obstrução PVC: () Alta () Baixa () Normal

	1º Dia	2º Dia	3º Dia	4º Dia	5º Dia	6º Dia	7º Dia	8º Dia	9º Dia	10º Dia
Incisão Cirúrgica -1	__/_/__	__/_/__	__/_/__	__/_/__	__/_/__	__/_/__	__/_/__	__/_/__	__/_/__	__/_/__
Normal() Exsudato()										
() Deiscência										
Sangramento -1										
Fibrilação -1										
Pulso Irregular -1										
Hipertensão -1										
Hipotensão -1										
Taquicardia -1										
Bradicardia -1										
Taquipneia -1										
Tosse – 1										
Bradipneia-1										
Drenos Mediastino -2										
Hiperglicemia -1										
Hipoglicemia - 1										
Lesão por pressão - 1										
Edema - 1										
Hematúria -1										
Retenção Urinária - 1										

FONTE: A autora (2019).

APÊNDICE 5 – INSTRUMENTO PARA AVALIAÇÃO DO APLICATIVO MÓVEL EM PÓS OPERATÓRIO DE CIRURGIA
CARDÍACA

CARACTERÍSTICA	SUBCARACTERÍSTICAS	PERGUNTA PARA A SUBCARACTERÍSTICA	C	CP	NC	NA	JUSTIFIQUE
1.FUNCIONALIDADE	1.1 ADEQUAÇÃO	1.1.1 O <i>software</i> atende a avaliação clínica dos sintomas no pós-operatório cardíaco?					
		1.1.2 O <i>software</i> dispõe das funções necessárias para avaliação dos sintomas no POI?					
	1.2 ACURÁCIA	1.2.1 O <i>software</i> é preciso nos resultados encontrados na avaliação clínica?					
		1.2.2 O <i>software</i> é preciso na execução das características da avaliação clínica?					
		1.2.3 O <i>software</i> é preciso nos resultados desejados para a avaliação clínica?					
	1.3 INTEROPERATIVIDADE	1.3.1 O <i>software</i> permite à equipe a adequada interação das informações para identificação da avaliação clínica?					
		1.4.1 O <i>software</i> dispõe de senhas para o acesso?					
	2.1 MATURIDADE	2.1.1 O <i>software</i> apresenta falhas com que frequência?					
		2.2.2 Quando ocorrem falhas, como o <i>software</i> reage?					
		2.3.1 O <i>software</i> é capaz de recuperar dados em caso de falha?					
2. CONFIABILIDADE	2.3 RECUPERABILIDADE						

CARACTERÍSTICA	SUBCARACTERÍSTICAS	PERGUNTA PARA A SUBCARACTERÍSTICA	C	CP	NC	NA	JUSTIFIQUE
3. USABILIDADE	3.1 INTELIGIBILIDADE	3.1.1 É fácil entender o conceito e a aplicação das funções?					
		3.1.2 É fácil executar as funções do <i>software</i> ?					
	3.2 APREENSIBILIDADE	3.2.1 É fácil aprender a usar?					
		3.2.2 O <i>software</i> facilita entrada e saída dos dados para o usuário? 3.2.3 O <i>software</i> facilita saída de dados para o usuário?					
4. EFICIÊNCIA	3.3 OPERACIONALIDADE	3.3.1 É fácil de operar e controlar?					
		3.3.2 O <i>software</i> fornece ajuda com clareza?					
	4.1 TEMPO	4.1.1 O tempo de resposta é adequado?					
		4.1.2 Os resultados encontrados são adequados?					
	4.2 RECURSOS	4.2.1 Os recursos disponibilizados são adequados?					

FONTE: Adaptado de Bottega (2019).

LEGENDA: C - CONCORDO; CP - CONCORDO PARCIALMENTE; NC - NÃO CONCORDO; NA - NÃO SE APLICA

APÊNDICE 6 – TUTORIAL PARA UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO CARDIOTIS®



**A princípio, você precisará
acessar a loja de aplicativos
do seu celular.**



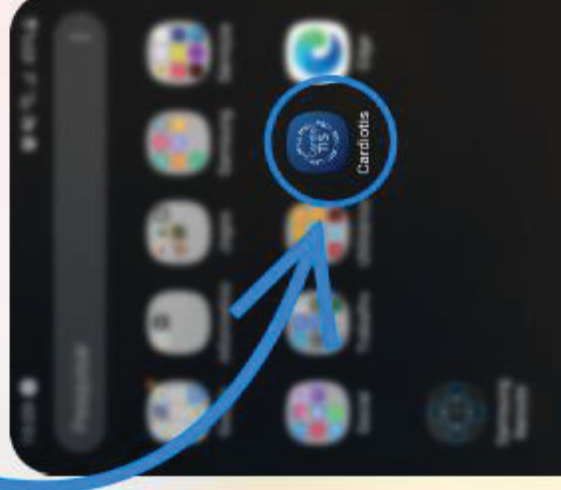
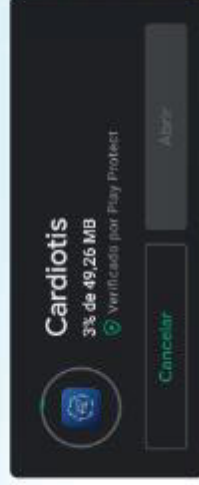
App Store

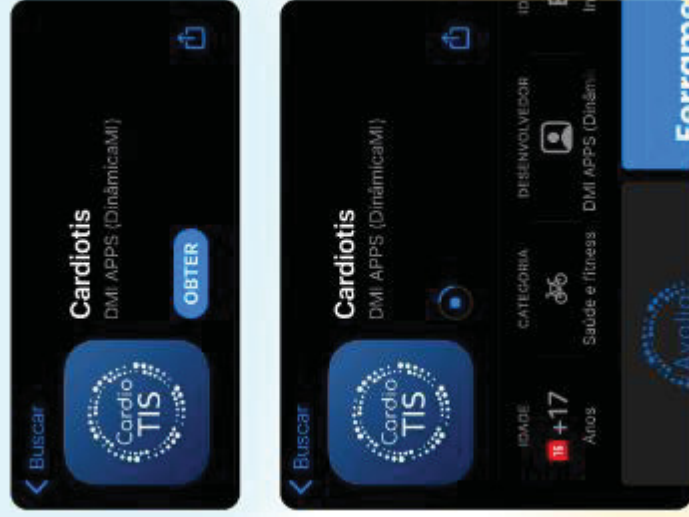


Google Play

Pesquise por Cardiotis dentro da loja de aplicativos, e proceda com a instalação do mesmo.

Clique em "instalar", aguarde a finalização do download do aplicativo então clique em abrir ou encontre ele **junto aos seus aplicativos.**





O mesmo pode ser feito na
App Store da apple, depois
disso os passos tornam-se os
mesmos para ambas as
plataformas.

Agora o aplicativo está pronto para o uso, para iniciar você deve usar seu login, no primeiro uso é necessário acessar a sessão **cadastre-se** e criar um login usando seus dados.

Caso você já tenha se cadastrado e não lembre sua senha, acesse a sessão **esqueci minha senha** para receber um link de redefinição de senha no seu e-mail.

The image displays two screenshots of the Cardio TIS mobile application interface. The left screenshot shows the login screen with a header containing the Cardio TIS logo. Below the logo are two input fields labeled 'E-mail' and 'Senha'. At the bottom, there are three buttons: 'CADASTRAR-SE', 'ENTRAR', and 'ESQUECI MINHA SENHA'. The right screenshot shows the registration screen with a header containing a back arrow and the text 'Cadastre-se'. Below the header are six input fields: 'Nome', 'CPF', 'Órgão de Classe', 'E-mail', 'Senha', and 'Confirmar senha'. At the bottom right, there is a blue button labeled 'CADASTRAR-SE'.

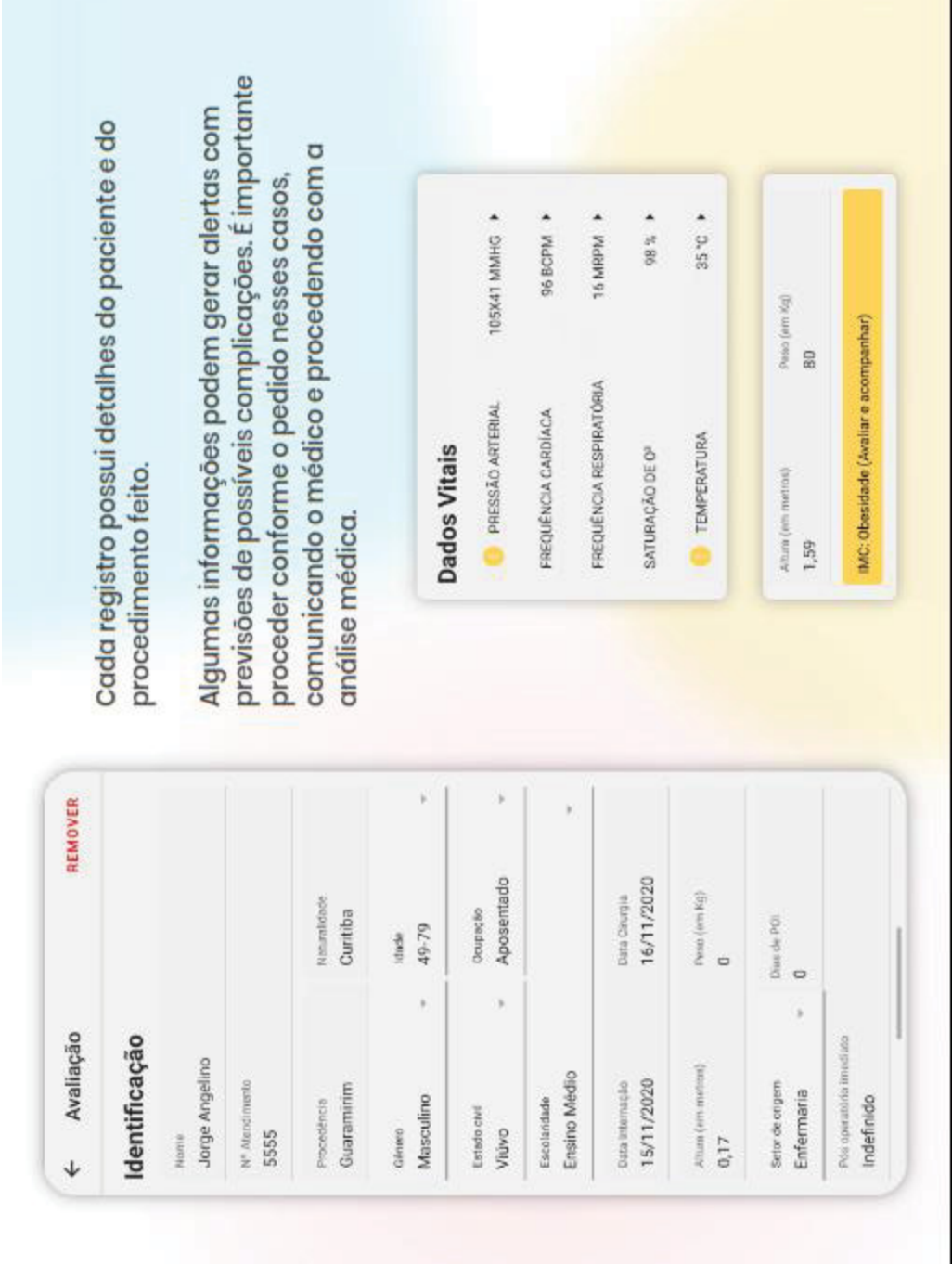
Uma vez logado, podemos ver a tela inicial, vamos ver o que temos por aqui.



The screenshot shows the Cardiotis mobile application interface. At the top, there is a header with the title 'Cardiotis' and a search icon. Below the header is a search bar with the placeholder text 'Pesquisa'. Under the search bar, there is a section titled 'Resultados' (Results) which contains a list of patient records. Each record is displayed in a card format with the text 'Nº Atendimento: [number]' followed by a checkmark icon. The records shown are: 5555, 2864787, 2874272, 2879648, 2888029, and 2897034. At the bottom right of the screen, there is a blue button with a plus sign and the text 'CRIAR NOVO' (Create New). A bracket on the right side of the screen groups the list of records and the 'CRIAR NOVO' button together.

Cada item desses representa um paciente, você pode acessá-los para ver os detalhes da cirurgia ou até mesmo editar para corrigir algum erro.

Você pode [criar um novo registro](#) ou [pesquisar](#) pelo nome do paciente para encontrar um registro existente.



**Você também pode exportar os dados
como arquivo para ter uma melhor
visualização.**

[←](#) Avaliação

REMOVER

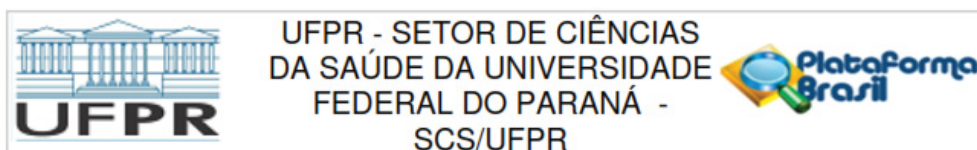
[EXPORTAR DADOS](#)

Identificação

Paciente 2864787

Nome: JUNIOR SILVA
Cirurgia em 12/11/2019
Internação em 12/11/2019
0 dias em POI.

ANEXO 1 – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Aplicativo Móvel Pós Cirurgia Cardíaca: Tecnologia Assistencial

Pesquisador: Mitzy Tannia Reichembach Danski

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 28084619.0.0000.0102

Instituição Proponente: Programa de Pós-Graduação em Enfermagem - UFPR

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.912.108

Apresentação do Projeto:

Projeto de pesquisa intitulado "Aplicativo Móvel Pós Cirurgia Cardíaca: Tecnologia Assistencial", pesquisadora responsável Profa. Dra. Mitzy Tannia Reichembach Danski (Programa de Pós-Graduação em Enfermagem - UFPR) e colaboradora Patrícia Farias (discente do curso de mestrado).

Trata-se de pesquisa metodológica com análise quantitativa, aplicada à produção tecnológica. A pesquisa será realizada no Hospital e Maternidade Jaraguá no município de Jaraguá do Sul – SC, especificamente na Unidade de Terapia Intensiva Geral, com início previsto após a aprovação pelo CEP e término em dezembro de 2020.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral: Desenvolver uma tecnologia assistencial para avaliação de complicações após a cirurgia cardíaca.

Objetivos Específicos: Identificar os fatores de risco associados às complicações da cirurgia cardíaca.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Quanto aos riscos do estudo, de acordo com as pesquisadoras "os riscos são mínimos e indiretos, pois o aplicativo será usado pelos profissionais da equipe de saúde e os dados coletados no aplicativo serão armazenados em um banco de dados, de acesso restrito da pesquisadora. Os dados coletados nos instrumentos de coleta serão mantidos em confidencialidade e protegidos, guardados em armário chaveado de posse do pesquisador". Quanto à possibilidade da ocorrência,

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar

Bairro: Alto da Glória

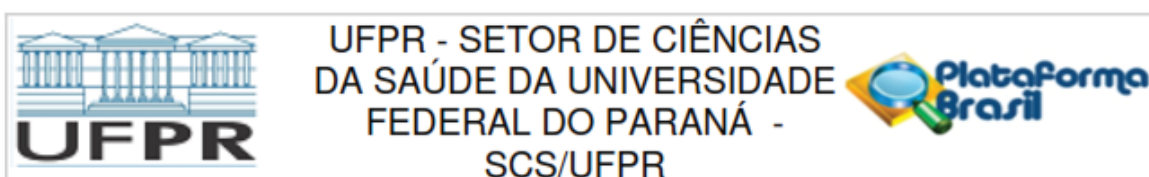
UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-7259

CEP: 80.060-240

E-mail: cometica.saude@ufpr.br



Continuação do Parecer: 3.912.108

destacam que “é mínima considerando que o banco de dados digital é exclusivo da pesquisadora não fica na nuvem, armazenado em drive externo e os instrumentos de coleta de dados Anexo 1 e 2 estarão trancados.” Quanto às medidas para minimização dos riscos e proteção do participante da pesquisa, destacam “esclarecer todas as dúvidas e aplicar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido”. Quanto aos benefícios, os pesquisadores destacam “melhores evidências no cuidado e melhoria na qualidade de vida do paciente. Prática e evidência para o raciocínio clínico e tomada de decisão pelos profissionais que utilizam o aplicativo móvel identificando previamente sinais clínicos que induzem às intercorrências possibilitando a redução das complicações. Diminuição do tempo de permanência no respirador, hospitalização e redução de custos para a Instituição hospitalar.”

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é um estudo metodológico com análise quantitativa, e o desenvolvimento da pesquisa culminará com a elaboração de um aplicativo para identificar as complicações em pacientes adultos submetidos a cirurgia cardíaca.

Participantes da pesquisa e plano de recrutamento, segundo as pesquisadoras:

1 – Pacientes adultos submetidos a cirurgia cardíaca no Hospital e Maternidade Jaraguá internados na UTI Geral no pós operatório de cirurgia cardíaca, ambos os sexos, todas as etnias, provenientes de convênios e particulares (previsão de 20 pacientes). O plano de recrutamento: serão incluídos na pesquisa os pacientes adultos submetidos a cirurgia cardíaca que no pós operatório estejam internados na UTI Geral do Hospital e Maternidade Jaraguá. Caso o paciente se encontre intubado e inconsciente os familiares serão abordados na sala de espera para visita na UTI Geral para assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. A pesquisadora vai expor materiais como folders explicando o intuito do estudo e convidando os familiares para a participação.

2 - Equipe multidisciplinar (enfermeiros, cirurgião cardíaco e fisioterapeuta – totalizando sete profissionais) da unidade de terapia intensiva do Hospital e Maternidade Jaraguá dos três turnos de funcionamento da unidade (manhã, tarde e noite). Plano de recrutamento: serão incluídos todos os colaboradores com formação de nível superior, (enfermeiros, cirurgião cardíaco e fisioterapeuta) alocados na UTI. A seleção dos participantes se dará mediante convite individual feito pessoalmente pela pesquisadora de forma intencional, em função da relevância que eles apresentam em relação ao tema.

A pesquisa seguirá a metodologia de Álvaro Hernan Galvis Panqueva, dividida nas fases:

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar

Bairro: Alto da Glória

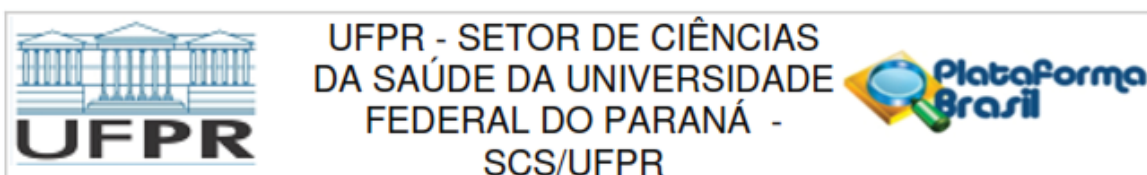
UF: PR

Município: CURITIBA

CEP: 80.060-240

Telefone: (41)3360-7259

E-mail: cometica.saude@ufpr.br



Continuação do Parecer: 3.912.108

FASE 1 – Análise do tema – identificar sinais clínicos que induzem as intercorrências que antecedem as complicações cardíacas pós operatórias.

FASE 2 – Desenho e Desenvolvimento do Aplicativo – O design será realizado por um profissional da informática e o desenvolvimento por um profissional de programação interface para aplicativos móveis.

FASE 3 – Avaliação do aplicativo móvel – os profissionais de saúde utilizarão aplicativo para identificar as complicações pós operatórias.

Na Fase 1 – a proposta da pesquisa e do aplicativo móvel será apresentada para a equipe multidisciplinar em períodos alternados contemplando os profissionais: 5 enfermeiras, 1 fisioterapeuta e 1 cirurgião cardíaco da Unidade de Terapia Intensiva Geral. Para a coleta de dados quanto aos sinais clínicos que induzem as complicações cardíacas, os profissionais de saúde preencherão um instrumento de coleta composto por itens sociodemográficos e clínicos do paciente, comorbidades, hábitos de vida e complicações. Após assinatura do TCLE pelos familiares, os profissionais de saúde coletarão em instrumento de coleta de dados diária os sinais clínicos e tecnologias de tratamento do paciente.

A Fase 2 contempla o design e desenvolvimento da tecnologia assistencial direcionado ao paciente cirúrgico cardíaco na forma de aplicativo móvel. Após a coleta de dados dos fatores que podem contribuir para as complicações no período pós operatório de cirurgia cardíaca será contratado um profissional de design e outro para o desenvolvimento da interface e programação do aplicativo.

A Fase 3 ocorrerá com o uso do aplicativo pela equipe multidisciplinar na rotina da Unidade de Terapia Intensiva nos pacientes adultos no pós operatório de cirurgia cardíaca.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos obrigatórios foram apresentados, as pesquisadoras incluíram a carta de concordância do serviço envolvido (UTI Geral).

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto de pesquisa apresenta uma proposta interessante para o desenvolvimento de uma tecnologia assistencial, e as pendências foram devidamente atendidas.

- É obrigatório retirar na secretaria do CEP/SD uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido com carimbo onde constará data de aprovação por este CEP/SD, sendo este modelo reproduzido para aplicar junto ao participante da pesquisa.

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar

Bairro: Alto da Glória

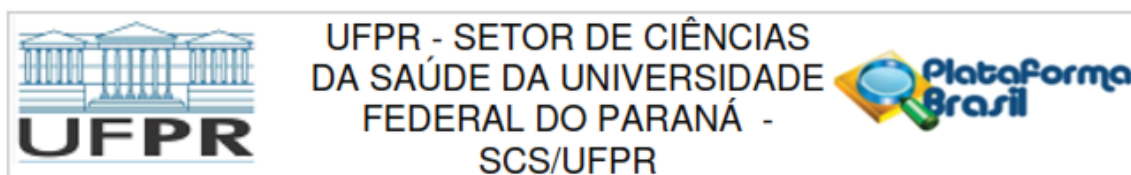
UF: PR

Município: CURITIBA

CEP: 80.060-240

Telefone: (41)3360-7259

E-mail: cometica.saude@ufpr.br



Continuação do Parecer: 3.912.108

*Em caso de projetos com Coparticipantes que possuam Comitês de Ética, seu TCLE somente será liberado após aprovação destas instituições.

O TCLE deverá conter duas vias, uma ficará com o pesquisador e uma cópia ficará com o participante da pesquisa (Carta Circular nº. 003/2011 CONEP/CNS).

Favor agendar a retirada do TCLE pelo telefone 41-3360-7259 ou por e-mail cometica.saude@ufpr.br, necessário informar o CAAE.

Considerações Finais a critério do CEP:

Solicitamos que sejam apresentados a este CEP, relatórios semestrais e final, sobre o andamento da pesquisa, bem como informações relativas às modificações do protocolo, cancelamento, encerramento e destino dos conhecimentos obtidos, através da Plataforma Brasil - no modo: NOTIFICAÇÃO. Demais alterações e prorrogação de prazo devem ser enviadas no modo EMENDA. Lembrando que o cronograma de execução da pesquisa deve ser atualizado no sistema Plataforma Brasil antes de enviar solicitação de prorrogação de prazo.

Emenda – ver modelo de carta em nossa página: www.cometica.ufpr.br (obrigatório envio)

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1475107.pdf	09/03/2020 12:57:15		Aceito
Outros	Pendencias_CEP_Correcoes.docx	09/03/2020 12:55:42	Patrícia Farias	Aceito
Declaração de concordância	UTIGERALCONCORDANCIADOSSERVICOSENVOLVIDOS.pdf	09/03/2020 12:54:25	Patrícia Farias	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMODECONSENTIMENTOLIVREESCLARECIDO_Familiares_Corrigido.docx	09/03/2020 12:48:21	Patrícia Farias	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	TERMODECONSENTIMENTOLIVREESCLARECIDO_equipe_corrigido.docx	09/03/2020 12:48:05	Patrícia Farias	Aceito

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar

Bairro: Alto da Glória

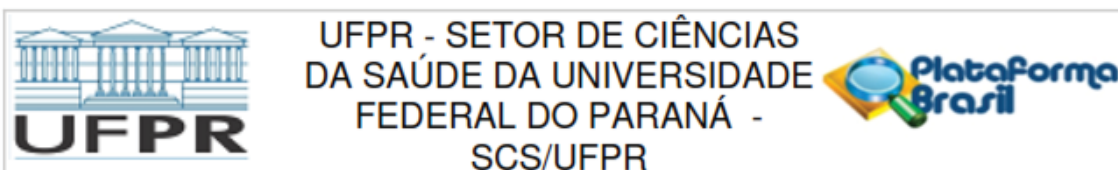
CEP: 80.060-240

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-7259

E-mail: cometica.saude@ufpr.br



Continuação do Parecer: 3.912.108

Ausência	TERMODECONSENTIMENTOLIVREEE SCLARECIDO equipe corrigido.docx	09/03/2020 12:48:05	Patrícia Farias	Aceito
Declaração de Pesquisadores	AUTORIZACAO_PARA_MANIPULACAO DOS DADOS.pdf	23/12/2019 10:09:13	Patrícia Farias	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Concordancia_Servicos_Envolvidos.pdf	23/12/2019 10:08:50	Patrícia Farias	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Concordancia_de_Coparticipacao.pdf	23/12/2019 10:03:35	Patrícia Farias	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TERMO_DE_COMPROMISSO_PARA_UTILIZACAO_DE_DADOS_DE_ARQUIVO.pdf	19/12/2019 12:08:18	Patrícia Farias	Aceito
Outros	ATA_Projeto.pdf	19/12/2019 11:59:41	Patrícia Farias	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Solicitacao_de_acesso_ao_dados_de_arquivo.pdf	17/12/2019 15:56:47	Patrícia Farias	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	FAMILIARES_TERMODECONSENTIMENTOLIVREEE SCLARECIDO.docx	15/12/2019 15:02:37	Patrícia Farias	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	EQUIPE_TERMODECONSENTIMENTO LIVREEE SCLARECIDO.docx	15/12/2019 15:02:27	Patrícia Farias	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Detalhado_ao_CEP.docx	15/12/2019 14:48:05	Patrícia Farias	Aceito
Declaração de Pesquisadores	CARTEDEENCAMINHAMENTODOPESSQUISADOR.pdf	15/12/2019 09:52:35	Patrícia Farias	Aceito
Outros	Check_List_Preenchido.pdf	15/12/2019 09:45:59	Patrícia Farias	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Analisedomeritocientifico.pdf	27/11/2019 14:08:56	Patrícia Farias	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declararacaodecompromissoequipe.pdf	27/11/2019 14:07:37	Patrícia Farias	Aceito
Folha de Rosto	FolhadeRosto.pdf	27/11/2019 14:05:43	Patrícia Farias	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar**Bairro:** Alto da Glória**CEP:** 80.060-240**UF:** PR**Município:** CURITIBA**Telefone:** (41)3360-7259**E-mail:** cometica.saude@ufpr.br



UFPR - SETOR DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PARANÁ -
SCS/UFPR



Continuação do Parecer: 3.912.108

CURITIBA, 12 de Março de 2020

Assinado por:
IDA CRISTINA GUBERT
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar

Bairro: Alto da Glória

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-7259

CEP: 80.060-240

E-mail: cometica.saude@ufpr.br

ANEXO 2 – REGISTRO DO APLICATIVO CARDIOTIS®

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA ECONOMIA
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
DIRETORIA DE PATENTES, PROGRAMAS DE COMPUTADOR E TOPOGRAFIAS DE CIRCUITOS INTEGRADOS

Certificado de Registro de Programa de Computador

Processo Nº: **BR512021000816-2**

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial expede o presente certificado de registro de programa de computador, válido por 50 anos a partir de 1º de janeiro subsequente à data de 30/11/2020, em conformidade com o §2º, art. 2º da Lei 9.609, de 19 de Fevereiro de 1998.

Título: CARDIO TIS

Data de publicação: 30/11/2020

Data de criação: 30/11/2020

Titular(es): UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA

Autor(es): LETÍCIA PONTES; MITZY TANNIA REICHEMBACH; PATRÍCIA FARIAS

Linguagem: OUTROS

Campo de aplicação: SD-05; SD-08

Tipo de programa: DS-04

Algoritmo hash: SHA-512

Resumo digital hash:

B28F8A84DE1FB07E18D95E049A3FBA874370FED63F7DE4660BEAE6EEA7A89BBE3542A6E32DF91604C7A244B5
C790E782D4050F13E454AFA154E1094A6678FDB3

Expedido em: 11/05/2021

Aprovado por:
Carlos Alexandre Fernandes Silva
Chefe da DIPTO