



**CENTRO UNIVERSITÁRIO UNICHRISTUS  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO NA SAÚDE  
E TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS**

**ALINE MOREIRA DO VALE MOTA**

**DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO MÓVEL PARA ORIENTAR MÉDICOS  
DA ATENÇÃO PRIMÁRIA NA DETECÇÃO PRECOCE E NO MANEJO DA  
DOENÇA RENAL CRÔNICA**

**Fortaleza**

**2022**

ALINE MOREIRA DO VALE MOTA

DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO MÓVEL PARA ORIENTAR MÉDICOS  
DA ATENÇÃO PRIMÁRIA NA DETECÇÃO PRECOCE E NO MANEJO DA DOENÇA  
RENAL CRÔNICA

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ensino na Saúde e Tecnologias Educacionais do Centro Universitário Christus como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino na Saúde e Tecnologias Educacionais. Área de concentração: ensino em saúde. Linha de pesquisa: Avaliação do Ensino e Aprendizagem em Saúde.

Orientadora: Profa. Dra. Cláudia Maria Costa de Oliveira.

Fortaleza

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Centro Universitário Christus - Unichristus  
Gerada automaticamente pelo Sistema de Elaboração de Ficha Catalográfica do  
Centro Universitário Christus - Unichristus, com dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M917d Mota, Aline Moreira do Vale.  
Desenvolvimento de um aplicativo móvel para orientar médicos da atenção primária na detecção precoce e no manejo da doença renal crônica / Aline Moreira do Vale Mota. - 2022.  
129 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado) - Centro Universitário Christus - Unichristus, Mestrado em Ensino na Saúde e Tecnologias Educacionais, Fortaleza, 2022.  
Orientação: Profa. Dra. Cláudia Maria Costa de Oliveira .  
Área de concentração: Ensino em Saúde.

1. Aplicativos móveis . 2. Doença Renal Crônica . 3. Atenção Primária à Saúde. 4. Validação de software. I. Título.

CDD 610.7

ALINE MOREIRA DO VALE MOTA

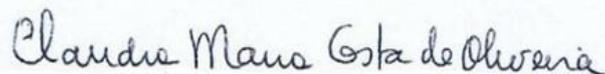
DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO PARA ORIENTAR MÉDICOS DA  
ATENÇÃO PRIMÁRIA NA DETECÇÃO PRECOCE E NO MANEJO  
DA DOENÇA RENAL CRÔNICA

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ensino na Saúde e Tecnologias Educacionais do Centro Universitário Christus como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino na Saúde e Tecnologias Educacionais. Linha de pesquisa: Avaliação do Ensino e Aprendizagem em Saúde.

Orientadora: Profa. Dra. Cláudia Maria Costa de Oliveira.

Aprovada em 28 / 04 / 2022

BANCA EXAMINADORA



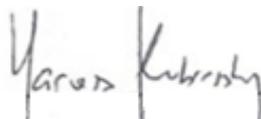
Profa. Dra. Cláudia Maria Costa de Oliveira (Orientadora)

Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS)



Profa. Dra. Elizabeth de Francesco Daher

Universidade Federal do Ceará (UFC)



Prof. Dr. Marcos Kubrusly

Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS)

À Deus, que me deu forças em todos os momentos. Aos meus pais, marido e filhos, assim como toda família, que foram fonte inesgotável de amor e incentivo à realização deste sonho.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, que me ajudou a superar os obstáculos, iluminando meus caminhos e me dando forças para concluir o mestrado que tanto me ajudou a evoluir.

Ao mentor Marcos Kubrusly, exemplo de ser humano, professor e médico. Desde a época da faculdade me orienta a tomar os melhores caminhos profissionais, e foi quem, mais uma vez, me encorajou fortemente a me inscrever neste mestrado;

À professora Cláudia, que tenho uma admiração incomparável pelo ser humano e pela profissional dedicada, competente, minha inspiração como nefrologista. Obrigada por ser sempre solícita, esteve comigo dias e noites, se colocando disponível para sanar dúvidas e auxiliar com ideias, apoiando-me em todos os momentos;

À Dra. Elizabeth Daher, modelo a ser seguida, alicerce em minha formação como nefrologista, como sempre atenciosa e apesar de sua rotina corrida, conseguiu disponibilizar um tempo na avaliação deste trabalho e compartilhar um pouco dos seus conhecimentos para aprimoração do mesmo;

Ao meu marido, agradeço por todo amor, companheirismo e suporte. Sua presença foi essencial para o desenvolvimento desta pesquisa;

Aos meus filhos, maiores motivos de sempre buscar evoluir diariamente;

Aos meus pais, por todo o amor e educação investidos em mim e pela compreensão das ausências enquanto desenvolvia este trabalho;

À toda minha família, por estarem ao meu lado mesmo distante e encherem minha vida de alegrias;

Às minhas amigas, de faculdade e de vida, Ana Maria Luna e Thâmia Martins, que me apoiaram em todos os momentos desta qualificação.

;

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota.”

(MADRE TERESA DE CALCUTÁ)

## RESUMO

**Introdução:** A doença renal crônica (DRC) apresenta-se como um problema de saúde pública crescente no mundo. Os médicos da atenção primária desempenham papel fundamental na identificação e no manejo de pacientes com DRC. Apesar das opções efetivas de tratamento, o uso de intervenções adequadas, nesse cenário, permanece abaixo do ideal. As ferramentas digitais de saúde móvel surgem como uma aliada na promoção da saúde, principalmente a partir dos aplicativos móveis.

**Objetivos:** Desenvolver e validar um aplicativo móvel para médicos da atenção primária a fim de auxiliá-los na detecção e no gerenciamento da DRC. **Metodologia:** O aplicativo foi desenvolvido em três etapas: (1) Revisão bibliográfica sobre DRC, (2) Criação do aplicativo e (3) Avaliação do app. A etapa inicial foi realizada através de uma revisão de diretrizes nacionais e internacionais sobre o manejo da DRC. A segunda etapa correlacionou-se com a produção do app, no qual participaram dois professores nefrologistas do curso de medicina, um analista de sistema, um programador e um designer gráfico. Eles utilizaram o método de desenvolvimento de software *Co-Design*. A terceira etapa baseou-se em quatro questionários: (1) análise dos dados dos especialistas em nefrologia, medicina de família e informática, com o objetivo de verificar o perfil desses profissionais; (2) questionários *System Usability Scale* (SUS) e *Technology Acceptance Model* (TAM) aplicados aos profissionais médicos, a fim de avaliar o nível de usabilidade e de utilidade do software; (3) questionário adaptado das Normas e Técnicas (ABNT) e a NBR ISO/IEC 9126-1 2003, realizado com os profissionais da informática, para analisar a qualidade do aplicativo e (4) questões abertas para o *feedback* dos especialistas, com a finalidade de aprimorar o app. **Resultados:** O estudo desenvolveu uma interface gráfica de fácil utilização, intitulada Renal Prevent, contendo informações importantes aos usuários. Na avaliação do aplicativo, participaram trinta profissionais, sendo que 22 eram profissionais médicos (12 nefrologistas e 10 médicos da atenção primária) e 8 profissionais da informática. Entre os médicos, observou-se que a maioria usaria o aplicativo com frequência (95,5%). De forma complementar, a maioria discordou que o sistema seria complexo demais para utilização. Além disso, (90,9%) afirmou que o aplicativo pode melhorar a qualidade do trabalho no atendimento à pacientes com DRC, e ter maior controle no atendimento desses (86,3%). Em relação a avaliação de qualidade do software pelos profissionais de informática, obtivemos muitos *feedbacks*

importantes para o aprimoramento do app, uma vez que só o olhar do especialista ajudaria nesta análise. **Conclusão:** O aplicativo Renal Prevent é um recurso tecnológico, com usabilidade e utilidade satisfatórias, capaz de auxiliar o processo de ensino-aprendizagem na área da saúde, podendo promover o preenchimento de lacunas sobre o manejo da DRC aos médicos da atenção primária, a depender do alcance nesse nível de atenção.

**Palavras-chave:** Aplicativos móveis. Doença Renal Crônica. Atenção Primária à Saúde. Validação de software.

## ABSTRACT

**Introduction:** Chronic kidney disease (CKD) is a growing public health problem in the world. Primary care physicians play a key role in the identification and management of patients with CKD. Despite effective treatment options, the use of appropriate interventions within this scenario remains suboptimal. Digital tools have emerged that have been used to aid in promoting health awareness, particularly from mobile applications. **Objectives:** To develop and validate a mobile application for primary care physicians to assist them in the detection and management of CKD. **Methodology:** The application was developed in three stages: (1) Literature review on CKD, (2) Application creation and (3) App Evaluation. The initial step was carried out through a review of national and international guidelines on the management of CKD. The second stage pertained to the production of the app, in which the “Co-Design” software development method was implemented with the participation of two professors of nephrology from the medical course, a system analyst, a programmer and a graphic designer. The third stage was based on four questionnaires: (1) analysis of data from specialists in nephrology, family medicine and informatics, with the objective of verifying the profile of these professionals; (2) System Usability Scale (SUS) and Technology Acceptance Model (TAM) questionnaires applied to medical professionals, in order to assess the level of usability and usefulness of the software; (3) a questionnaire adapted from the Norms and Techniques (ABNT) and NBR ISO/IEC 9126-1 2003, carried out with IT professionals, to analyze the quality of the application and (4) open-ended questions for expert feedback, with the purpose of improving the app. **Results:** The study developed an easy-to-use graphical interface, entitled Renal Prevent, containing important information for users. The evaluation of the application involved thirty participants, of which 22 were medical professionals (12 nephrologists and 10 primary care physicians) and 8 computer professionals. Among physicians, it was observed that most would use the application frequently (95.5%). Furthermore, the vast majority of physicians disagreed that the system would be too complex to use. In addition, it was stated that the application can improve the quality of work in caring for patients with CKD (90.9%), and allow greater control in facilitating their care (86.3%). Regarding the quality assessment of the software by IT professionals, we obtained a lot of important feedback from these industry experts to help with the analysis for the app. **Conclusion:** The Renal Prevent application is a technological resource, with satisfactory usability and utility,

capable of assisting the teaching-learning process in the medical field, and may also assist primary care physicians in supplementing the management of CKD.

**Key words:** Mobile Applications. Chronic Kidney Disease, Primary Health Care and Software Validation.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Prognóstico da DRC através da TFGe e albuminúria.....	24
Figura 2 – Sintomas e sinais da doença renal crônica.....	31
Figura 3 – Visão geral das medidas preventivas na doença renal crônica.....	38
Figura 4 – Aplicativos de apoio à DRC em destaque e suas pontuações.....	46
Figura 5 – Etapas de desenvolvimento da pesquisa.....	50
Figura 6 – Fases do desenvolvimento do aplicativo.....	51
Figura 7 – Instrumentos de avaliação do aplicativo.....	53
Figura 8 – Tela principal do aplicativo móvel <i>Renal Prevent</i> .....	66
Figura 9 – Interface gráfica da primeira opção disponível no aplicativo Renal Prevent (Doença renal crônica) .....	67
Figura 10 – Interface gráfica da segunda opção disponível do aplicativo Renal Prevent (Referenciar ao nefrologista) .....	68
Figura 11 – Interface gráfica da terceira opção disponível do aplicativo Renal Prevent ( <i>Guidelines</i> ) .....	69
Figura 12 – Interface gráfica da quarta opção disponível do aplicativo Renal Prevent (Calculadoras) .....	70
Figura 13 – Interface gráfica da quinta opção disponível do aplicativo Renal Prevent (Sobre o Renal Prevent) .....	71
Figura 14 – Interface gráfica da sexta opção disponível do aplicativo Renal Prevent (Estadiamento e manejo da DRC) .....	72
Figura 15 – Interface gráfica da opção relacionada às “Recomendações Gerais”, disponível do aplicativo Renal Prevent, após o cálculo do estadiamento da DRC... ..	73
Figura 16 – Interface gráfica da opção relacionada às “Recomendações Específicas”, após o cálculo do estadiamento da DRC .....	82
Figura 17 – Distribuição da frequência de respostas das questões da escala SUS de avaliação da usabilidade do aplicativo, segundo profissionais médicos .....	84
Figura 18 – Distribuição da frequência de respostas das questões da Escala TAM adaptada, para avaliação da utilidade do aplicativo Renal Prevent, segundo os profissionais médicos .....	86
Figura 19 – Distribuição da frequência de respostas às questões de avaliação do aplicativo Renal Prevent, segundo os especialistas em informática .....	92

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 – Principais orientações no manejo aos pacientes com DRC .....	57
Quadro 2 – Recomendações para uso de hipoglicemiantes na DRC .....	76
Quadro 3 – Recomendações para o uso de estatinas na DRC .....	79
Quadro 4 – Recomendações para uso de agentes hipouricemiantes ou tratamento da gota da DRC em estágio 3-5 .....	80
Tabela 1 – Pontuação média e desvio padrão das questões e escore médio total do questionário SUS, segundo os profissionais médicos .....	84
Tabela 2 – Pontuação média e desvio padrão das questões do questionário TAM, segundo os profissionais médicos .....	87
Tabela 3 – Média e desvio padrão das respostas às questões do questionário aplicado aos especialistas em informática .....	93

## LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas e Técnicas
APOL1	Apolipoproteína 1
APS	Atenção Primária à Saúde
AVC	Acidente Vascular Cerebral
BCC	Bloqueadores dos Canais de Cálcio
BRAs	Bloqueadores do receptor da angiotensina II
CISA	Centro de Informações sobre Saúde e Álcool
CT	Colesterol Total
DCNT	Doenças crônicas não transmissíveis
DM	Diabetes <i>Mellitus</i>
DRC	Doença renal crônica
DRET	Doença renal em estágio terminal
DCV	Doença cardiovascular
eMAP-CKD	“Electronic diagnosis and management assistance to primary care in chronic kidney disease”
EUA	Excreção urinária de albumina
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
HbA1c	Hemoglobina glicada
HDL-c	<i>high density lipoproteins</i>
HIV	Vírus da imunodeficiência humana
iECA	inibidores da enzima conversora de angiotensina
IMC	Índice de Massa Corporal
IRA	Injúria Renal Aguda
iSGLT2	inibidores do cotransportador 2 de sódio-glicose
KDIGO	<i>Kidney Disease Improving Global Outcomes</i>
LIT	Laboratório de Inovações Tecnológicas
LDL-c	<i>Low density lipoproteins</i>
LRA	Lesão renal aguda
NBR	Norma brasileira
NCEP	New National Cholesterol Education
OMS	Organização Mundial da Saúde

PA	Pressão arterial
PAS	Pressão Arterial Sistêmica
PAD	Pressão Arterial Diastólica
PNI/MS	Programa Nacional de Imunização do Ministério da Saúde
RAC	Relação albumina/creatinina em amostra isolada de urina
SRAA	Sistema renina-angiotensina-aldosterona
SUS	Sistema Único de Saúde
SUS <sub>2</sub>	System Usability Scale
TAM	<i>Technology Acceptance Model</i>
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
TFG	Taxa de filtração glomerular
TFGe	Taxa de filtração glomerular estimada
TGL	Triglicerídeos
TRS	Terapia renal substitutiva
UBS	Unidade básica de saúde

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>18</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>22</b>
2.1 Objetivo Geral .....	22
2.2 Objetivos Específicos.....	22
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>23</b>
3.1 Doença renal crônica.....	23
3.2 Epidemiologia da DRC no Brasil e no mundo.....	27
3.3 Principais causas e fatores de risco para DRC.....	28
3.4 Manifestações clínicas e laboratoriais da DRC.....	30
3.5 Tipos de tratamento.....	33
3.6 Prevenção da progressão da DRC: prevenção primária, secundária e terciária	35
3.7 Atenção primária (APS) no acompanhamento dos pacientes com DRC	39
3.8 Políticas públicas e DRC.....	41
3.9 Uso de aplicativos: conhecimento e conscientização sobre DRC .....	43
<b>4 JUSTIFICATIVA</b>	<b>49</b>
<b>5 MÉTODOS .....</b>	<b>50</b>
5.1 Desenho do estudo.....	50
5.2 Local do estudo.....	50
5.3 Período do estudo.....	50
5.4 Desenvolvimento do aplicativo.....	50
5.5 Avaliação do aplicativo.....	52
5.6 Critérios de inclusão.....	55
5.7 Critérios de exclusão.....	56
5.8 Análise estatística.....	56
5.9 Aspectos éticos.....	56
<b>6 RESULTADOS.....</b>	<b>57</b>
6.1 Levantamento bibliográfico.....	57
6.2 Desenvolvimento do aplicativo.....	65
6.3 Resultados da avaliação do aplicativo.....	82
6.3.1 Avaliação da usabilidade pelos profissionais médicos.....	83

6.3.2 Avaliação da utilidade pelos profissionais médicos.....	85
6.3.3 Feedback dos profissionais médicos sobre o aplicativo.....	88
6.3.4 Avaliação do aplicativo pelos profissionais de informática.....	92
6.3.5 Feedback dos profissionais de informática sobre o aplicativo.....	95
<b>7 DISCUSSÃO.....</b>	<b>98</b>
<b>8 CONCLUSÃO.....</b>	<b>106</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>107</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>119</b>
<b>APÊNDICE A – Dados pessoais dos participantes da pesquisa .....</b>	<b>119</b>
<b>APÊNDICE B – Questões abertas sobre a avaliação do aplicativo,</b> <b>dirigidas aos participantes da pesquisa .....</b>	<b>120</b>
<b>APÊNDICE C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....</b>	<b>121</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>122</b>
<b>ANEXO I – Questionário SUS sobre a usabilidade e facilidade de</b> <b>utilização do aplicativo .....</b>	<b>122</b>
<b>ANEXO II – Escalas de classificação de usabilidade relacionadas ao</b> <b>escore médio SUS .....</b>	<b>123</b>
<b>ANEXO III – Questionário TAM modificado sobre a utilidade do</b> <b>aplicativo .....</b>	<b>124</b>
<b>ANEXO IV – Questionário de avaliação específica aos especialistas de</b> <b>informática (adaptado) .....</b>	<b>125</b>
<b>ANEXO V – Carta de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisas.....</b>	<b>126</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) são, globalmente, as principais causas de mortalidade, correspondendo a cerca de 60% das causas de morte em todo mundo. A doença cardiovascular (DCV), dentre os principais tipos de DCNT, é a que tem o maior impacto epidemiológico, correspondendo a aproximadamente 30% de todas as mortes no mundo (WHO, 2005). Dentre os fatores associados ao aumento progressivo das DCVs, temos a hipertensão arterial sistêmica, a diabetes mellitus, o envelhecimento populacional, bem como a doença renal crônica (DRC). A DRC tem sido descrita como um dos principais determinantes de risco de eventos cardiovasculares fatais e mortalidade mesmo antes de atingir os estágios avançados (HERZOG *et al.*, 2011). Portanto, podemos considerar a DRC como parte do grupo de DCVs, dentro do contexto das DCNTs (BRASIL, 2020).

A DRC apresenta-se como um problema de saúde pública crescente no mundo, sendo definida como função renal reduzida, demonstrada pela diminuição da taxa estimada de filtração glomerular (TFGe) abaixo de 60 ml/min/1,73m<sup>2</sup>, ou evidência de dano renal, como o aumento da excreção de albumina urinária, por um período de 3 meses ou mais (ELLIOTT *et al.*, 2017). Outros marcadores de dano renal segundo as diretrizes do *Kidney Disease Improving Global Outcomes* (KDIGO) de 2012 são: anormalidades no sedimento urinário, distúrbios eletrolíticos, anormalidades em exames de imagem, anormalidade em exame histológico ou história de transplante renal (KDIGO, 2013).

Os principais grupos de risco para o desenvolvimento da DRC são pacientes portadores de Diabetes Mellitus (DM), Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), idosos e pessoas com história familiar de nefropatia (TUOT *et al.*, 2017; GRILL & BRIMBLE, 2018). A prevalência estimada de DRC em países desenvolvidos encontra-se entre 10 a 13% da população adulta (COLLINS *et al.*, 2015). Nos países em desenvolvimento, os dados de prevalência são heterogêneos e têm limitações (ENE-IORDACHE *et al.*, 2016). No Brasil, estima-se que mais de dez milhões de habitantes são portadores de DRC (disponível em <https://bvsmms.saude.gov.br/12-3-dia-mundial-do-rim/>), mas a estimativa real da prevalência na população continua sendo um desafio, devido ao critério diagnóstico (MARINHO *et al.*, 2017). Neste grupo de pacientes com DRC, 139 mil estavam em tratamento dialítico no ano de 2019, segundo o Inquérito Brasileiro de Diálise (NEVES *et al.*, 2021). Isto indica a

necessidade de pesquisas nacionais para melhor conhecimento da prevalência de DRC no Brasil, para permitir um melhor planejamento de ações preventivas nas populações de risco.

A DRC está associada à alta taxa de morbimortalidade, à perda da qualidade de vida e a custos substanciais para o sistema de saúde (PENA *et al.*, 2012). No ano de 2015, o gasto com o programa de diálise e transplante renal no Brasil situava-se acima de 2 bilhões de reais ao ano (ALCALDE & KIRSZTAJN, 2018). Existem poucas pesquisas para determinar o custo do cuidado de pessoas com DRC não dialítica, apesar de ser 100 vezes mais comum do que a doença renal em estágio terminal (DRET) (CANADÁ, 2015). Como a DRC está associada a múltiplas comorbidades, ao uso de tratamentos intensivos e ao aumento do risco de complicações que muitas vezes requerem hospitalização (JAMES *et al.*, 2009), pacientes com DRC sem diálise também podem ter custos significativos.

Dada a importância clínica da DRC, ao aumento da sua prevalência, ao fato da sua progressão e das suas complicações poderem ser prevenidas ou retardadas (KDIGO, 2013), é de extrema importância o diagnóstico precoce e a otimização no gerenciamento dos pacientes com essa doença.

Mesmo que o médico da atenção primária esteja habilitado a promover cuidados adequados aos pacientes com doenças renais, é importante também, que estes profissionais saibam quando encaminhar seus pacientes para o especialista em nefrologia. Dentre os pré-requisitos necessários para este encaminhamento, temos a TFGe inferior a 30 ml/ min/1,73 m<sup>2</sup>, um quadro de albuminúria grave e lesão renal aguda associada, entre outros (TSANG *et al.*, 2016). É comum observarmos que mais da metade dos médicos das unidades básicas de saúde (UBSs) (51,2%) fazem o encaminhamento dos pacientes com DRC para o nefrologista em estágio leve ou moderado da doença, que poderiam facilmente ser tratados e acompanhados pela própria unidade de saúde. Caso este encaminhamento seja feito inadequadamente, ocorrerá um congestionamento na atenção especializada, e pacientes com DRC mais avançada, que têm mais urgência no atendimento, não conseguirão chegar ao especialista. Desta forma, a qualidade do cuidado em todas as instâncias estaria comprometida (PENA *et al.*, 2012).

As indicações para encaminhamento ao nefrologista também podem incluir a nefrolitíase, que tem sido historicamente considerada como uma condição comum e dolorosa. Segundo Pfau e Knauf (2016), nos últimos anos, a comunidade médica

descobriu que a nefrolitíase não é uma doença urológica isolada, mas sim uma doença com complicações sistêmicas, incluindo aumento do risco de doença renal crônica (DRC). Portanto, é possível sugerir que pacientes com predisposição ou presença de nefrolitíase sejam incluídos no encaminhamento ao nefrologista. De forma complementar, Barreti (2011) sugere também que sejam indicados ao nefrologista, pacientes com sinais clínicos e evidências laboratoriais relacionados à: pericardite, hipervolemia refratária a diuréticos, hipertensão arterial refratária às drogas hipotensoras, sinais e sintomas de encefalopatia, sangramentos atribuíveis à uremia, náuseas e vômitos persistentes, hiperpotassemia não controlada e acidose metabólica não controlada. Outras indicações que não podemos deixar de mencionar são: progressão rápida da DRC (definida como o declínio sustentado na TFG > 5ml/min/ano), hematúria inexplicada (cilindros eritrocitários, hemácias > 20/campo e não facilmente explicada), infecção urinária de repetição, doença renal hereditária ou por causas raras.

Atualmente, o atendimento adequado ao paciente com doença renal crônica, na atenção primária, pode ser um desafio, o que torna a implementação de ferramentas para o aperfeiçoamento e educação continuada de profissionais nesse nível de atenção muito relevante (VASSALOTTI et al., 2016). Dentre estas ferramentas, a saúde móvel é uma indústria que vem aumentando rapidamente, utilizando aplicativos para o manejo adequado de doenças crônicas, que podem melhorar a autogestão de pacientes com DRC (LEWIS et al., 2019). Desta forma, uma das estratégias para promover medidas educativas à profissionais de saúde da atenção primária pode ser uma ferramenta digital que promova conhecimento e aplicações práticas sobre abordagens terapêuticas, dados personalizados para cada paciente, avaliação das características clínicas, complicações e o diretrizes oficiais. Nestas medidas educativas também pode ser enfatizada a importância sobre prevenção e manejo precoces da DRC, além da estratégia de encaminhamento para demais níveis de atenção à saúde em casos mais complexos (AGUIAR et al., 2021)

O uso dos softwares tem favorecido uma aprendizagem móvel que permite o acesso à educação e à informação sem restrição de tempo e lugar, impulsionando o processo ativo de autoaprendizagem (BARROS, 2015). A mobilidade do aprendizado proporcionada pelas ferramentas tecnológicas, possibilita o acesso à informação de acordo com a conveniência e disponibilidade do estudante ou do profissional, facilitando a consolidação do conhecimento e complementando o ensino

tradicional (SANDHOLZER *et al.*, 2015).

O aumento na disponibilidade e na qualidade dos aplicativos desenvolvidos possibilitou sua ampla e rápida integração na rotina prática dos profissionais de saúde e na educação, sendo utilizados em várias funções como: comunicação e consulta; referências e informação; manuseio e monitoramento do paciente; educação e treinamento médico (MOSA *et al.*, 2012).

A grande vantagem dos aplicativos é que eles conseguem reunir dados atuais e apresentá-los de forma simples e imediata, tornando-se, por isto, ferramentas valiosas na prática clínica e educação médica, visto que é difícil manter-se atualizado em todas as áreas da medicina, uma vez que as informações têm sido inovadas constantemente (MORADIAN & SAFI, 2015).

Portanto, a proposta do presente trabalho é desenvolver um aplicativo móvel, de fácil acesso e com informações cientificamente embasadas, que possa ajudar aos médicos da APS na detecção precoce da DRC e no seu manejo.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Desenvolver um aplicativo para dispositivos móveis que possa ser utilizado por profissionais médicos da atenção primária em saúde, com a finalidade de auxiliar na detecção, no gerenciamento e no manejo da doença renal crônica.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Realizar levantamento bibliográfico para embasar a criação do aplicativo;
- Avaliar a usabilidade e a utilidade do aplicativo desenvolvido;
- Conhecer a opinião dos médicos da atenção primária, nefrologistas e profissionais da informática sobre pontos positivos, negativos e sugestões para melhoria do aplicativo desenvolvido.

### 3 REFERENCIALTEÓRICO

#### 3.1 Doença renal crônica

A doença renal crônica (DRC) é uma doença que afeta os rins, de forma lenta e progressiva e irreversível. O rim é um órgão que está relacionado com várias funções no corpo, dentre elas, eliminar as substâncias tóxicas produzidas pelo metabolismo interno, regular a água e os minerais do corpo, produzir hormônios importantes para a manutenção da pressão arterial e para a produção de sangue, além de ativar a vitamina D, que mantém a estrutura dos ossos (SANTOS *et al.*, 2017).

Para determinação diagnóstica de que uma pessoa é portadora de DRC é preciso que, em um período de pelo menos três meses, ocorra diminuição da taxa estimada de filtração glomerular (TFGe) abaixo de 60 ml/min/1,73m<sup>2</sup>, calculada a partir da creatinina sérica e das várias equações disponíveis; ou apresente evidência de dano renal persistente, observado através de alterações no sedimento urinário (aumento na excreção urinária de albumina ou presença de proteína e/ou hemácias no sumário de urina), como também, de alterações patológicas na biópsia renal ou alterações em exames de imagem (como na ultrassonografia ou na tomografia de vias urinárias) (PORTO *et al.*, 2017).

Segundo a figura 1, de acordo com a TFGe, a DRC pode ser classificada da seguinte forma: estágio G1:  $\geq 90$  ml/min/1,73 m<sup>2</sup>; estágio G2: entre 60 a 89 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>; estágio G3a: 40 a 59 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>; estágio G3b: entre 30-44 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>; estágio G4: 15 a 29 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>; e estágio G5, que é equivalente à falência renal:  $<15$  ml/min/1,73 m<sup>2</sup>. Da mesma forma, as categorias de albuminúria são descritas na figura 1 como: A1: quando a excreção urinária de albumina (EUA) é inferior a 30 mg/g de relação albumina/creatinina em amostra isolada de urina (RAC), traduzindo uma albuminúria normal ou levemente aumentada; A2: RAC entre 30-300 mg/g, significando uma albuminúria moderadamente aumentada; e, por fim, a categoria A3: onde a RAC é superior à 300 mg/g, que significa albuminúria severamente aumentada (KDIGO, 2012).

A classificação da DRC é importante para a avaliação da gravidade e prognóstico da doença.

Figura 1 – Prognóstico da DRC através da TFG e albuminúria.

**Prognóstico da DRC pela TFG e Albuminúria  
(Adaptado de KDIGO 2012)**

				Categorias de Albuminúria persistente		
				A1	A2	A3
				Aumento leve a moderado	Moderadamente aumentada	Severamente aumentada
				<30 mg/g <3 mg/mmol	30-300 mg/g 3-30 mg/mmol	>300 mg/g >30 mg/mmol
Categorias de TFG (ml/min/1.73m <sup>2</sup> )	G1	Normal ou alto	≥90			
	G2	Ligeiramente diminuído	60-89			
	G3a	Diminuição leve a moderada	45-59			
	G3b	Moderada a severamente diminuída	30-44			
	G4	Severamente diminuída	15-29			
	G5	Falência renal	<15			

Verde: baixo risco; Amarelo: risco moderado; Laranja: alto risco; Vermelho: risco muito alto.

Fonte: Adaptado de KDIGO, 2012.

Independentemente da causa, a DRC é caracterizada, de maneira geral, por uma redução da capacidade de regeneração renal, dano microvascular, estresse oxidativo e inflamação, resultando em esclerose e perda progressiva e irreversível do néfron. Portanto, uma abordagem holística, na qual há uma observação global do indivíduo, considerando o aspecto multifatorial da DRC, deve ser realizada visando os diversos processos e contextos biológicos que estão associados à progressão da DRC (SHABAKA *et al.*, 2021).

Em relação ao quadro clínico, a maioria das pessoas são assintomáticas e muitas delas descobrem a doença apenas após testes de triagem e por meio de um exame médico de rotina ou *check-up*. No entanto, dependendo da causa da DRC, algumas pessoas têm sintomas diretamente relacionado à deficiência da função renal,

pois, conforme a DRC progride, a função renal torna-se menos eficaz e várias substâncias conhecidas como solutos de retenção urêmica acabam se acumulando no corpo, exercendo efeitos biológicos adversos (tóxicos). Dentre essas substâncias, as toxinas urêmicas exercem efeitos bioquímicos e fisiológicos, participando efetivamente de diversas vias metabólicas e cascatas inflamatórias (SANTOS *et al.*, 2017).

Segundo Lau e colaboradores (2018), estes metabólitos que não são eficientemente excretados devido a redução da função renal atuam da seguinte forma:

Eles contribuem para inflamação, disfunção imunológica, doença vascular, disfunção plaquetária, aumento do risco de sangramento, disbiose no intestino, incluindo aumento da translocação de bactérias, metabolismo alterado da droga, bem como progressão da DRC. Os solutos retidos que se acumulam podem ser amplamente agrupados em três, por sua solubilidade, capacidade de ligação e tamanho molecular: pequenos compostos solúveis em água, como ureia, poliaminas, guanidinas e oxalato; pequenos compostos lipossolúveis ou ligados a proteínas, tais como homocisteína e indóis; e maiores (mais de 500 Da), chamadas de moléculas intermediárias, que são mal dialisadas como a microglobulina beta  $\beta_2$ , hormônio da paratireoide e produtos finais de glicosilação avançada (LAU *et al.*, 2018, p. 511).

Com base nisto, pode-se dizer que os produtos de retenção urêmica afetam quase todo o corpo, sistemas e órgãos, mas nem sempre se acumulam de forma previsível, e suas concentrações podem não se correlacionar com as medidas da função renal. As toxinas urêmicas são o foco de muitas pesquisas, pois acredita-se que, com o seu controle haverá uma considerável redução nas complicações da DRC ou retardo da sua progressão, juntamente à redução dos sintomas (BARRETO *et al.*, 2014).

Após o diagnóstico da DRC, devem ser considerados os indicadores de progressão, já que essa doença é um importante fator de risco para doenças cardíacas e morte cardíaca, assim como para infecções como tuberculose, sendo também uma das principais complicações de outras condições evitáveis e tratáveis, incluindo diabetes, hipertensão arterial sistêmica, HIV e hepatite (LI *et al.*, 2020).

Dentre os índices de progressão, que precisam ser observados, incluem-

se: a causa da DRC, a TFG<sub>e</sub>, o nível de albuminúria, a idade, o sexo, a raça/etnia, a pressão arterial (PA) elevada, a hiperglicemia, a dislipidemia, o tabagismo, a obesidade, a história de doença cardiovascular, a exposição contínua a agentes nefrotóxicos e outros (KDIGO, 2013).

O estadiamento desses pacientes deve ser realizado de acordo com a causa da doença, com a TFG estimada (TFG<sub>e</sub>) e com o grau de albuminúria, uma vez que a classificação da DRC é muito importante para a avaliação da gravidade e do prognóstico da doença. O aumento da albuminúria está associado a um maior risco de eventos adversos em todos os níveis da TFG<sub>e</sub> (POLKINGHORNE, 2014).

A condução do paciente com DRC inclui medidas para redução do risco de progressão da patologia e de complicações associadas, tais como lesão renal aguda, doença cardiovascular, anemia, acidose metabólica e distúrbios minerais/ósseos. Para a prevenção da evolução da DRC, é recomendado manter a pressão arterial abaixo de 140/90 mmHg, usar inibidores da enzima conversora de angiotensina ou bloqueadores dos receptores da angiotensina (em pacientes com albuminúria e/ou hipertensão arterial), controlar níveis de hemoglobina glicada para níveis menores que 7% (em pacientes com diabetes) e corrigir a acidose metabólica resultante da DRC, entre outras medidas (VASSALOTTI *et al.*, 2016). Além disso, para reduzir os riscos à segurança do paciente durante a utilização de drogas nefrotóxicas, deve-se levar em consideração a TFG<sub>e</sub>, buscando evitar, por exemplo, o uso de anti-inflamatórios não-esteroidais (GRILL & BRIMBLE, 2018).

Os cuidados direcionados a todos estes pacientes que compõem a problemática de saúde pública associada à DRC precisam ser potencializados e difundidos amplamente, já que o acesso a um atendimento renal eficaz e sustentável continua sendo altamente desigual em todo o mundo, e a atenção à doença renal continua tendo pouca prioridade na área da saúde em muitos países. Não se observa a presença da DRC na agenda internacional para a saúde global, por exemplo, e os atuais compromissos políticos globais se concentram fortemente em quatro doenças principais: doença cardiovascular (DCV), câncer, diabetes e doenças respiratórias crônicas. Vale ressaltar que a DRC frequentemente coexiste com essas quatro “principais” doenças citadas anteriormente, resultando em piores consequências na saúde (JANKOWSKI *et al.*, 2021).

### 3.2 Epidemiologia da DRC no Brasil e no mundo

No mundo, cerca de 850 milhões de pessoas são afetadas atualmente por diferentes tipos de doenças renais. A proporção de incidência da DRC pode chegar até um a cada dez adultos em todo o mundo, o que evidencia um quadro alarmante, uma vez que a DRC é irreversível e, principalmente, progressiva (FOREMAN *et al.*, 2018). A incidência e prevalência de doença renal em estágio terminal variam globalmente, mas aproximadamente 80% dos pacientes que recebem tratamento para DRC em estágio terminal reside em países com uma grande população idosa com acesso a cuidados de saúde a preços acessíveis (MORTON *et al.*, 2016).

Os planejamentos dos sistemas de saúde requerem uma avaliação cuidadosa da epidemiologia da DRC, mas os dados de morbimortalidade desta doença são escassos ou inexistentes em muitos países. Neste contexto, há uma diferenciação entre os termos: DRC costuma ser usado para se referir à morbimortalidade que pode ser atribuída diretamente a todos os estágios da DRC, e “função renal prejudicada” para se referir ao risco adicional de DRC decorrente de doença cardiovascular. Nos dados mais recentes sobre a epidemiologia da DRC, é descrito que as principais fontes de dados para a pesquisa costumam ser obtidas na literatura publicada, nos sistemas de registro de doentes renais e em pesquisas domiciliares (BIKBOV *et al.*, 2020).

No cenário mundial, foi relatado que 1,2 milhões de pessoas morreram de DRC em 2015. A taxa global de mortalidade por DRC em todas as idades aumentou 41,5% entre 1990 e 2015, evidenciando a inexistência de mudanças significativas na taxa de mortalidade padronizada por idade. Neste mesmo ano, 5 milhões de casos de DRC em todos os estágios foram registrados, o que mostra um aumento de 29,3% desde 1990 (LUYCKX *et al.*, 2018).

Em relação às comorbidades, os dados descritos no estudo “*Global Burden of Diseases, Injuries and Risk Factors Study*”, relatam que 35,8 milhões de pacientes tiveram “anos de vida perdidos ajustados por incapacidade” devido à DRC, tendo a nefropatia diabética como responsável por quase um terço dos casos. Em várias regiões, a carga de DRC foi muito maior do que o esperado para o nível de desenvolvimento, enquanto a quantidade de relatos de DRC na África subsaariana

ocidental, oriental e central, leste da Ásia, sul da Ásia, Europa central e oriental, Austrália e Europa Ocidental ficaram abaixo do esperado (JAMES *et al.*, 2018).

Dentro da perspectiva mundial, pode-se sugerir que a DRC segue aumentando e é esperado que ela se torne a quinta causa mais comum de comorbidades capazes de promover “anos de vida reduzidos”, em 2040, caso os portadores de DRC sobrevivam. Nos casos em que a DRC permaneça descontrolada e o indivíduo afetado sobreviva à devastação cardiovascular e outras complicações, é comum observar que a DRC progride para doença renal crônica em estágio terminal (DRET), onde a vida não pode ser mantida sem terapia de diálise ou transplante de rim. Isso caracteriza a DRC como uma das principais causas de despesa na área da saúde, pois os custos de diálise e transplante costumam consumir 2 a 3% do orçamento anual de saúde em países de alta renda. É importante ressaltar, no entanto, que a doença renal pode ser prevenida e a progressão para DRET pode ser atrasada a partir de diagnósticos básicos e tratamento precoce, incluindo modificações no estilo de vida e intervenções nutricionais (DELANAYE *et al.*, 2017).

Desta forma, sob a perspectiva epidemiológica, a doença renal tem um grande efeito na saúde global, tanto como causa direta de morbidade como mortalidade global e como um importante fator de risco para doenças cardiovasculares. A DRC é amplamente evitável e tratável e merece maior atenção na tomada de decisão de política de saúde global, principalmente em locais com baixo nível de desenvolvimento. Todos os setores da saúde renal anseiam por um cenário mais favorável quanto à DRC, incluindo sua identificação eficaz e uma melhor gestão global dos fatores de risco como elemento-chave de redução da incidência, assim como a implementação de uma abordagem de cuidado integrativa, centrada nas pessoas.

### **3.3 Principais causas e fatores de risco para DRC**

Ao observar o contexto geral, é possível afirmar que a DRC surge de uma variedade de doenças, alterando a função e estrutura do rim irreversivelmente, ao longo de meses ou anos. As causas para DRC podem variar no mundo inteiro, tendo o diabetes e a hipertensão como as principais em todos os países de renda alta e média, e muitos países de baixa renda (LEVEY *et al.*, 2015).

Segundo o relatório do “*Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors Study*”:

(...) o diabetes é responsável por 30-50% de toda a DRC e afeta 285 milhões (6,4%) de adultos em todo o mundo, embora este número deva aumentar 69% em países de alta renda e 20% em países de baixa renda e renda média até 2030. Mais de um quarto da população adulta foi estimada como tendo hipertensão em 2000, embora esta proporção deva aumentar em aproximadamente 60% até 2025. Na Ásia, Índia e África Subsaariana, a DRC associada à glomerulonefrite e causas desconhecidas são mais comuns. Medicamentos fitoterápicos usados por pessoas rurais nas populações da Ásia e da África também se tornaram cada vez mais disponíveis com efeitos nefrotóxicos resultantes do consumo de componentes tóxicos ou interações com remédios convencionais. A poluição ambiental da água por metais pesados e do solo por compostos orgânicos (incluindo pesticidas) também estão implicando geograficamente em epidemias de DRC. A infecção por HIV é endêmica na África Subsaariana, com comprometimento renal variando entre 5 e 83%. A nefropatia associada ao HIV varia de acordo com a raça, afetando pessoas afro-americanas mais do que brancos ou asiáticos. As terapias antirretrovirais também têm efeitos nefrotóxicos, incluindo deposição de cristais, disfunção tubular e nefrite intersticial. As infecções por hepatite B e hepatite C afetam, 2 a 4% da população mundial e estão ambas associadas a lesões renais graves e DRC (BIKBOV *et al.*, 2020, p. 711).

Além das causas, os fatores de risco que podem estar associados ao desenvolvimento de DRC são: hipertensão arterial, diabetes, idade avançada, doença cardiovascular ou aterosclerótica, e histórico familiar de DRC. Outros indivíduos com risco de desenvolver doença são aqueles que têm doenças urológicas, como litíase ou infecção do trato urinário de repetição, doenças autoimunes sistêmicas e aqueles que fazem uso de medicações nefrotóxicas. Outros grupos que também são descritos na literatura são: os tabagistas, os portadores de síndrome metabólica ou de obesidade, os indivíduos que apresentam baixo peso ao nascer, massa renal reduzida e lesão renal aguda progressiva (GULLO *et al.*, 2014).

Evidências sugerem também que, um mecanismo inicial de lesão é a hiperfiltração renal com TFGe aparentemente elevada, o que geralmente pode estar associado à hipertensão glomerular, frequentemente observada em pacientes com

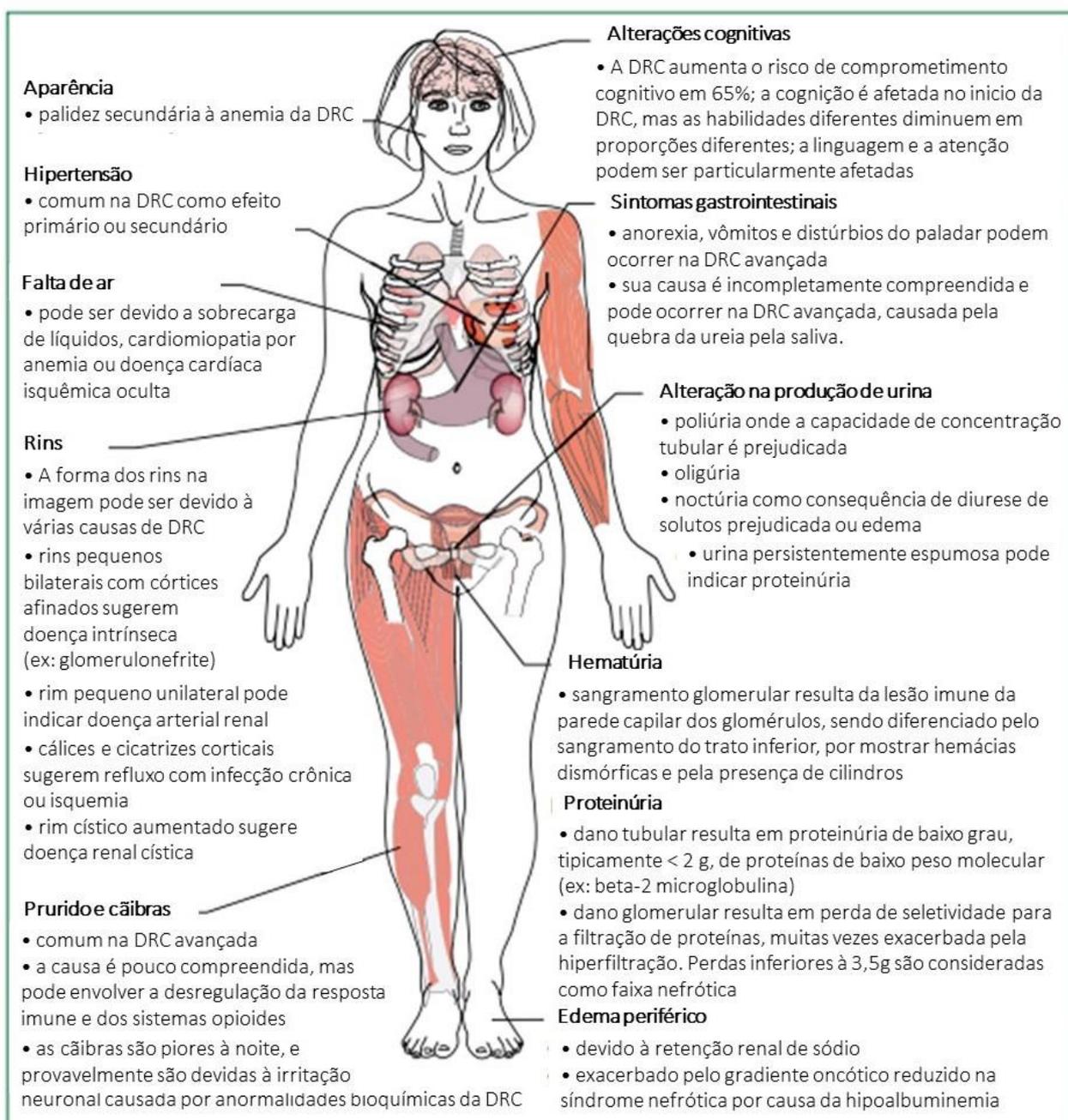
obesidade ou diabetes mellitus, mas também pode ocorrer após dietas ricas em proteínas. Podemos incluir, também, como fatores de risco: rins policísticos, anomalias congênitas do rim e do trato urinário, glomerulonefrite primária, uso de medicamentos em rim único após nefrectomia, alta ingestão de sal na dieta, hidratação inadequada com depleção de volume recorrente, estresse por calor, exposição à pesticidas e metais pesados (KAZANCIOGLU *et al.*, 2013).

De maneira geral, é possível concluir que a própria DRC é também um fator de risco para a saúde humana, dentro de uma perspectiva sistêmica, independente das doenças cardiovasculares pré-existentes. Por exemplo, em pacientes com DRC, o risco de morte devido a cardiopatias é aproximadamente 20 vezes maior em relação à população geral. Sendo assim, a estratificação da DRC quanto ao risco de progressão e de complicações é fundamental para o manejo apropriado desses pacientes (ISHIGAMI *et al.*, 2019).

### **3.4 Manifestações clínicas e laboratoriais da DRC**

Em estágios iniciais, a DRC é silenciosa, ou seja, os pacientes não costumam apresentar queixas. Dependendo da duração e da gravidade da DRC, principalmente onde existe um maior comprometimento da função renal, sintomas e sinais de insuficiência renal prolongada podem se apresentar como: fraqueza, fadiga, anorexia, vômito, prurido, edema, pressão arterial elevada, dispneia e, em estágios avançados, encefalopatia ou convulsões. Quadros de oligúria ou anúria raramente são observados na DRC isolada (CHEN *et al.*, 2019). A partir destes dados, a Figura 2 ilustra os possíveis sinais e sintomas da DRC.

Figura 2 – Sintomas e sinais da doença renal crônica.



Fonte: Adaptado de WEBSTER *et al.*, 2017.

Os pacientes com DRC têm maior risco de doença cardiovascular, justificado em parte por um aumento nos fatores de risco, como hipertensão arterial, diabetes mellitus e síndrome metabólica. Sabendo disso, a triagem universal da população em geral seria uma medida demorada, de alto custo e foi demonstrado que não teria custo-benefício, a menos que fosse direcionada para esses grupos de risco.

Um grupo de pesquisadores coreanos confirmou que o “Programa Nacional de Triagem de Saúde para DRC” apresenta excelente custo-benefício por ser direcionado aos pacientes com diabetes ou hipertensão. Dessa forma, em uma perspectiva econômica, a triagem para a DRC por detecção de proteinúria apresentou ótima relação custo-efetividade em amostragens de pacientes com hipertensão ou diabetes. A eficiência da triagem realizada neste estudo foi associada à detecção da taxa de progressão da DRC e à eficácia da terapia medicamentosa (GO *et al.*, 2017).

Exames simples e de baixo custo, fundamentais nesta etapa inicial são: a dosagem de creatinina no sangue e a coleta do sumário de urina. Esses exames são fundamentais, pois a maior parte das doenças renais só se manifesta clinicamente quando mais de 50% a 75% da função renal está comprometida. No sumário de urina, por exemplo, é possível observar alterações como a presença de proteínas, hemácias ou cilindros celulares. (GULLO *et al.*, 2014). A albuminúria é o principal componente das proteínas urinárias na maioria das doenças renais, com a qual se tem demonstrado forte relação com riscos renal e cardiovascular. Para a avaliação da albuminúria, sugere-se a coleta da relação albumina/creatinina em amostra de urina isolada (KDIGO, 2012).

Em situações envolvendo pacientes com histórico familiar de DRC, infecção do trato urinário de repetição e doenças urológicas, o exame de imagem deve ser realizado, sendo a ultrassonografia das vias urinárias o exame mais indicado (GULLO *et al.*, 2014).

De acordo com o “*Kidney Disease Improving Global – KDIGO*” (2012), a abordagem para a detecção precoce de DRC deve incluir: a frequência da triagem, os responsáveis pela triagem e as intervenções após a triagem. A frequência de triagem para indivíduos-alvo deve ser anual, se nenhuma anormalidade for detectada na avaliação inicial. A frequência do teste deve estar de acordo com o grupo-alvo a ser testado e quem deve realizar a triagem é o profissional de saúde disponível, uma vez que não se pode delimitar o nível técnico do realizador, devido à escassez de profissionais em países de baixa renda. Quanto à intervenção após a triagem, os pacientes detectados com DRC devem ser encaminhados ao serviço de saúde primária, para receber cuidados e acompanhamento por médicos clínicos gerais com experiência no tratamento da doença renal. O encaminhamento para nefrologistas deve ser baseado em protocolos bem definidos (KDIGO, 2012).

### 3.5 Tipos de tratamento na DRC

O tratamento da DRC pode efetivamente retardar sua progressão para doença renal em estágio avançado, mas as terapias permanecem limitadas. É válido mencionar que o controle da pressão arterial com inibidores da enzima conversora de angiotensina (iECA) ou bloqueadores do receptor da angiotensina II (BRAs) tem grande peso de acordo com suas evidências. Da mesma forma, o controle glicêmico no diabetes provavelmente seja capaz de retardar a progressão, sendo importante destacar a inclusão de novos medicamentos hipoglicemiantes, como os inibidores do cotransportador 2 de sódio-glicose, mostraram retardar o declínio da TFG, trazendo benefícios adicionais na redução de peso, na área cardiovascular e em outros desfechos renais (SHABAKA *et al.*, 2021).

Uma nova classe de medicamentos, os antagonistas do receptor mineralocorticoide não-esteroidais, foi recentemente desenvolvida para obter uma inibição seletiva do receptor, capaz de reduzir os efeitos colaterais e, assim, tornar os medicamentos adequados para administração em pacientes com DRC. Como também, duas novas abordagens terapêuticas de redução de potássio mostraram melhorar a tolerância no uso de drogas inibidoras do sistema renina-angiotensina, favorecendo o seu efeito nefroprotetor. Uma série de novas abordagens terapêuticas direcionadas a reguladores epigenéticos estão passando por ensaios de fase II ou fase III, podendo fornecer “*insights*” de atividade regulatória simultânea que guia de forma coordenada diferentes aspectos da progressão da DRC (SHABAKA *et al.*, 2021).

O estudo de Turner e colaboradores (2012), sugere que alguns distúrbios metabólicos da DRC podem ser alvos terapêuticos úteis, apesar de não terem sido testados de maneira suficiente. Dentre estes distúrbios estão: acidose metabólica, hiperfosfatemia e deficiência de vitamina D. Além da escassez de terapias comprovadamente eficazes, a realização inadequada dos tratamentos existentes, juntamente à falha nos métodos educacionais aplicados aos pacientes sobre a doença e à transição para o tratamento da DRC avançada permanecem sendo as principais barreiras na prática para melhores resultados no desfecho da doença (TURNER *et al.*,

2012).

A implementação de medidas educacionais precoces deve incluir informações sobre as complicações potenciais da DRC, assim como as diferentes modalidades de terapia renal substitutiva (LIESKE *et al.*, 2013). Dentre as terapias substitutivas podem ser incluídas: hemodiálise, diálise peritoneal e transplante renal (TURNER *et al.*, 2012).

Quando a TFG<sub>e</sub> estiver entre 15 e 20 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> e em pacientes que apresentem declínio rápido na TFG<sub>e</sub>, os mesmos devem ser encaminhados a um cirurgião vascular para confecção de fístula arteriovenosa. Esta recomendação de acesso deve ocorrer uma vez que o início da diálise foi associado a declínio funcional acelerado e alta mortalidade em curto prazo entre pacientes idosos com mau estado funcional (TURNER *et al.*, 2012).

O início da diálise deve ser individualizado e considerado quando os pacientes têm sinais ou sintomas urêmicos (náusea, vômito, falta de apetite, derrame pericárdico, pleurite, *flapping* ou estado mental alterado), anormalidades eletrolíticas (hipercalcemia ou acidose metabólica), sobrecarga de volume pulmonar ou edema de membros inferiores. Em todos os casos, os pacientes precisam ser informados sobre as opções de tratamento e contribuir ativamente para a tomada de decisões. Em todas as situações, a preferência do paciente deve ser levada em consideração ao selecionar a modalidade. (CHEN *et al.*, 2019).

O acompanhamento com o nefrologista é importante para o planejamento da terapia de transplante renal (CHEN *et al.*, 2019). O transplante renal é considerado a terapia ideal, especialmente com doador vivo e realizado antes ou logo após o início da diálise, o que é a melhor estratégia para obtenção de resultados promissores (LIESKE *et al.*, 2013).

Devido à complexidade do atendimento à DRC, os pacientes costumam ser acompanhados por uma equipe multidisciplinar composta por nefrologista, nutricionista, enfermeiro, assistente social e psicólogo, constituindo uma abordagem holística, com o objetivo de reduzir a morbidade e mortalidade destes pacientes (GULLO *et al.*, 2014).

### 3.6 Prevenção da progressão da DRC: prevenção primária, secundária e terciária

A Doença Renal Crônica (DRC) é uma patologia com crescente aumento em sua prevalência e foi responsável, em 2017, por cerca de 35 mil mortes no Brasil, ocupando a décima posição entre as causas de mortalidade nesse país (SILVA *et al.*, 2020). Dessa forma, ela se apresenta como um problema de saúde pública. Com isso, a prevenção e manejo adequado dessa doença, a fim de evitar a sua progressão, são relevantes nas decisões de educação e de políticas de saúde e compreensão da doença (LEVEY *et al.*, 2009; ELLIOTT *et al.*, 2017). A prevenção pode ser realizada de três níveis: primária, secundária e terciária (GULLO *et al.*, 2014).

A prevenção primária implica em intervir antes que os efeitos (doenças, lesões e comorbidades) para a saúde ocorram; a secundária sugere a realização de medidas preventivas e diagnóstico precoce com tratamento imediato para prevenir problemas mais graves, incluindo também triagem para identificar doenças; e a terciária indica o gerenciamento após a doença estar bem estabelecida, a fim de controlar a progressão e o surgimento de complicações, atuando também por meio de farmacoterapia, reabilitação, rastreamento e gestão de complicações (GULLO *et al.*, 2014).

A identificação precisa de fatores de risco causadores de DRC previnem os quadros de progressão acelerada para insuficiência renal. O nível primário de prevenção está relacionado à conscientização dos fatores de risco para a DRC e à intensificação de esforços para direcionar recursos de saúde para estes pacientes que estão em maior situação de risco. Sendo assim, as medidas para alcançar uma prevenção primária eficaz devem focar nos dois principais fatores de risco para DRC: diabetes mellitus e hipertensão (DAMTIE *et al.*, 2018).

A prevenção quanto ao surgimento de novos casos de DRC consiste nos esforços de triagem, buscando identificar e gerenciar pessoas com alto risco para essa doença, incluindo diabéticos, hipertensos, portadores de síndrome metabólica e indivíduos com sinais de supernutrição e obesidade. Neste quesito, a promoção de um estilo de vida mais saudável, incluindo atividade física e dieta orientada por nutricionista pode ser uma grande aliada na estratégia preventiva. Em pessoas com hipertensão e diabetes, é fortemente recomendado o controle da pressão arterial e o controle glicêmico, enquanto para indivíduos com rim único é recomendado evitar a

ingesta elevada de proteínas, acima de 1g/kg de peso corporal por dia (CHEN *et al.*, 2019).

A abordagem preventiva secundária deve ter prioridade máxima em indivíduos com DRC em estágios A1 e A2 de albuminúria ou DRC estágio 3B (TFGe entre 45 e 60 ml/ min/ 1,73m<sup>2</sup>), onde o principal objetivo é retardar a progressão da doença. Além disso, o controle inadequado da hipertensão também pode ser mencionado como um dos fatores de riscos mais consolidados para uma progressão mais rápida da DRC, existindo também a progressão promovida pela evolução dos danos à estrutura renal e perda de néfrons, com agravamento da fibrose intersticial (LI *et al.*, 2020).

Na prevenção secundária, destaca-se a intervenção farmacológica através do uso de medicamentos moduladores do sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA). Esses fármacos atuam reduzindo a pressão arterial e a pressão intraglomerular pelo relaxamento arteríolas eferentes dos glomérulos, portanto, promovendo longevidade aos néfrons remanescentes. De forma complementar, as prescrições de dietas com baixo teor proteico podem apresentar efeito sinérgico na terapia de inibição do SRAA, especialmente quando a TFG está abaixo de 45, sendo recomendada uma ingestão inferior à 1g de proteína por kg corporal. Quanto aos indivíduos diabéticos, uma nova classe de medicamentos hipoglicemiantes conhecida como “inibidores do cotransportador 2 de sódio-glicose (iSGLT2)” promovem uma progressão mais lenta da DRC, apesar deste efeito não estar relacionado somente à modulação glicêmica do medicamento (PECOITS-FILHO *et al.*, 2019). Além disso, medicamentos como os antagonistas do receptor de vasopressina tipo 2 são importantes no manejo da DRC policística (BASTOS *et al.*, 2011). Deve-se, também, evitar lesão renal aguda (LRA), já que eventos sobrepostos a eventos preexistentes a DRC podem levar à progressão da doença (RIFKIN *et al.*, 2012).

As medidas coletivas referidas como “prevenção terciária” são, na maioria das vezes direcionadas aos pacientes com DRC avançada. Nestes casos, o manejo da uremia e comorbidades relacionadas, como anemia, distúrbios minerais e ósseos e doenças cardiovasculares é tido como alta prioridade, buscando proporcionar a estes pacientes uma maior longevidade. Nesses indivíduos, a carga de doenças cardiovasculares é efetivamente alta, especialmente em indivíduos com diabetes e hipertensão subjacentes. Considerando que muitos desses pacientes consigam

longevidade suficiente e seja evitada a progressão para DRC avançada, aumenta a probabilidade de indicação da equipe multidisciplinar para terapia de substituição renal, diálise ou transplante de rim. Em alguns pacientes com comorbidades adicionais, tais como cânceres metastáticos, medidas paliativas com suporte e cuidado podem ser consideradas (LI *et al.*, 2021).

No contexto preventivo, a educação é um elemento chave para a DRC, sendo um caminho à autogestão e ao cuidado centrado no paciente, favorecendo os melhores desfechos. Ter fundamentos educacionais bem estabelecidos ainda é considerado um desafio, devido à natureza complexa das informações sobre DRC, o conhecimento limitado sobre saúde, a disponibilidade limitada de informações e até mesmo a falta de interesse para aprender. A educação renal “*web-based*”, por exemplo, vem sendo considerada uma ferramenta útil na promoção da autogestão do paciente, uma vez que a internet oferece uma grande variedade de recursos sobre educação. Sendo assim, novas abordagens educacionais ainda precisam ser desenvolvidas por meio de pesquisas e esforços de melhoria da qualidade (SCHATELL, 2013).

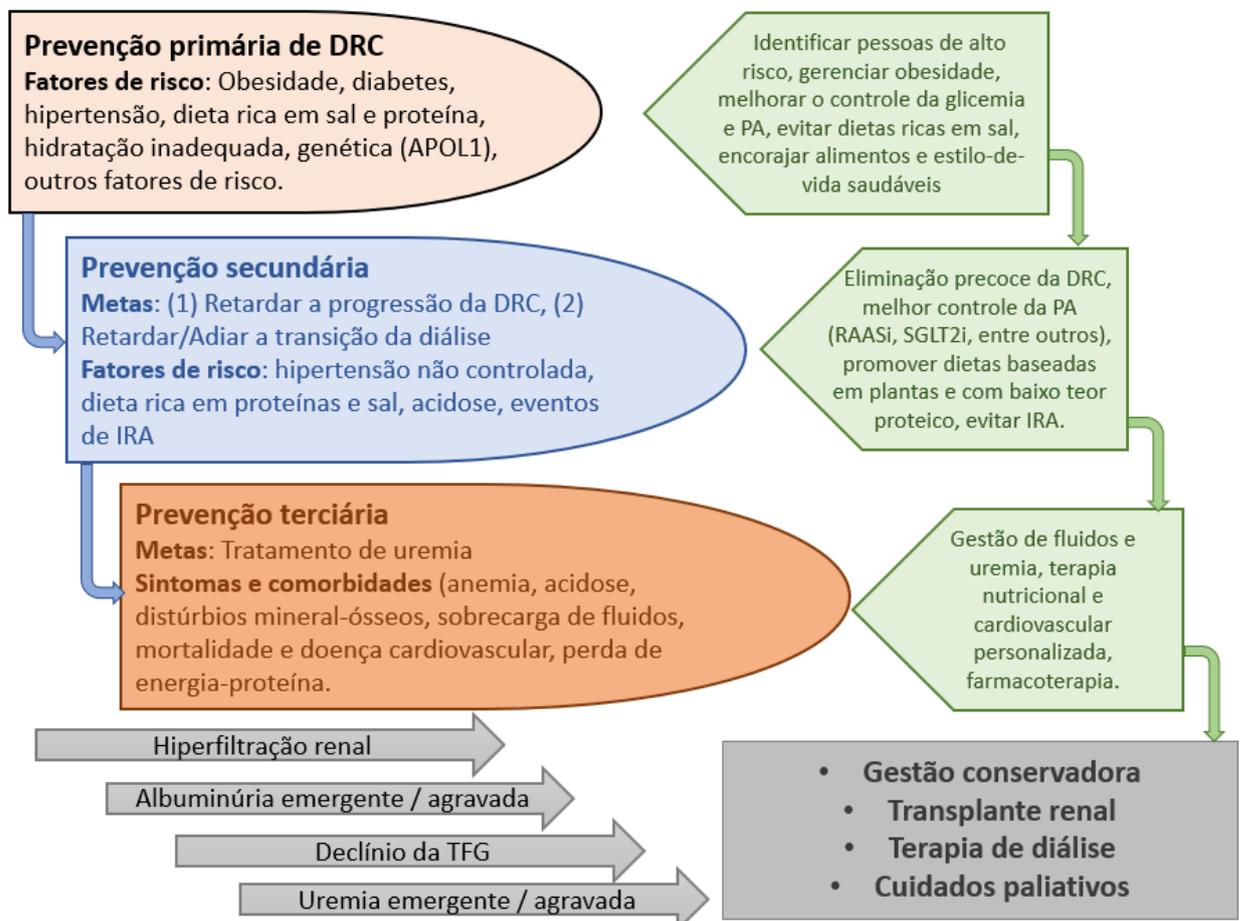
Dada a urgência na necessidade de educação e conscientização sobre a importância das medidas preventivas, são sugeridos alguns objetivos para redirecionar o foco em planos e ações: empoderamento por meio da educação em saúde, através de campanhas nacionais que levem ao público à conscientização para prevenção de doenças renais, e abordagens baseadas na população, para gerenciar os elementos de risco conhecidos para DRC, como controle da pressão arterial, obesidade e diabetes. Por fim, é sugerida a implementação das medidas sugeridas pela Organização Mundial da Saúde (OMS): abordagens de investimento, triagem de populações em risco para DRC, acesso universal a diagnósticos essenciais de DRC precoce, disponibilidade de tecnologias básicas, medicamentos essenciais acessíveis e maior democratização das tarefas atribuídas aos médicos a profissionais de saúde da linha de frente, buscando controlar a progressão da DRC e outras abordagens preventivas secundárias (LI *et al.*, 2021).

Considerando as abordagens e estratégias preventivas, é possível afirmar que a prevenção consiste basicamente em tratar e controlar os fatores de risco. Sendo assim, é recomendado que os pacientes adotem um estilo de vida saudável através

da dieta, da realização de atividades físicas regulares, da manutenção do Índice de Massa Corporal (IMC) abaixo de 25 e do controle da pressão arterial (PA) abaixo de 140/90 mmHg. Também é recomendado o uso de medicações específicas, como iECA/BRAs, principalmente em pacientes hipertensos ou com perda de albumina ou proteína na urina, e que tenham um adequado controle glicêmico, mantendo os níveis de hemoglobina glicada abaixo de 7%, evitando também o uso de qualquer tipo de medicação e agentes com efeito nefrotóxico e cessando o tabagismo (PEREIRA *et al.*, 2020).

Realizando essas medidas, listadas e destacadas na Figura 3, é possível evitar a progressão da doença e, com isso, suas complicações (WEBSTER *et al.*, 2017).

Figura 3 – Visão geral das medidas preventivas na doença renal crônica (DRC) para destacar as semelhanças e distinções relativas às medidas preventivas primárias, secundárias e terciárias e seus objetivos pretendidos.



Fonte: Adaptada de WEBSTER *et al.*, 2017.

Nota: APOL1: apolipoproteína1; TFG: taxa de filtração glomerular; DRC: doença renal crônica; IRA: injúria renal aguda.

O encaminhamento dos pacientes com DRC é realizado através dos profissionais da atenção primária, que desempenham também, funções indispensáveis nesta abordagem: a identificação e o gerenciamento dos pacientes. Por outro lado, ainda é observado que pacientes e profissionais da assistência primária permanecem sem consciência do diagnóstico precoce da DRC. Apesar de serem a linha de frente na recepção destes pacientes, sendo responsáveis por até 95% deste atendimento inicial, é estimado que a capacidade de reconhecimento da DRC, por estes prestadores de cuidados primários, varia de 6 a 50%, o que pode ser influenciado pela gravidade da DRC, pela especialidade dos profissionais da APS e até mesmo pela falta de experiência, o que pode resultar em um encaminhamento precipitado para o nefrologista, sobrecarregando o sistema de saúde. Sendo assim, é importante reafirmar que os médicos da assistência primária são muito importantes para as atividades descritas nas diretrizes direcionadas à DRC (MANNIS *et al.*, 2012; ABDEL-KADER *et al.*, 2014; DONALD *et al.*, 2016; TUOT *et al.*, 2017).

### **3.7 Atenção primária (APS) no acompanhamento dos pacientes com DRC**

A Atenção Primária à Saúde (APS) é a atenção ambulatorial de primeiro nível, funcionando como o serviço de primeiro contato do usuário, sendo uma experiência bem-sucedida de sistemas de saúde em vários países. A APS caracteriza-se pelo acesso facilitado e atua de forma efetiva sobre os principais problemas de saúde da população (GIOVANELLA *et al.*, 2008). Como a maioria dos pacientes com DRC é predominantemente tratada na atenção primária de saúde, sem consultar um nefrologista, é muito importante buscar preencher as lacunas de conhecimento dos profissionais de saúde da APS, incluindo clínicos gerais, médicos de família, enfermeiros, farmacêuticos comunitários e trabalhadores da saúde indígena (BELLO *et al.*, 2021).

Profissionais da atenção primária desempenham um papel fundamental na identificação, no gerenciamento e no encaminhamento dos pacientes com doenças

renais crônicas, cuidando de aproximadamente 95% desses pacientes. Entretanto, apesar das opções efetivas de tratamento, o uso de intervenções adequadas nesse cenário permanece abaixo do ideal (MANNNS *et al.*, 2012). Uma revisão sistemática que descreve evidências sobre o custo-benefício do encaminhamento precoce para um nefrologista em comparação ao encaminhamento tardio constatou que o encaminhamento precoce está associado a melhores desfechos de saúde e a uma melhor relação custo-benefício (BLACK *et al.*, 2010)

Estudos têm mostrado que pacientes e profissionais da assistência primária continuam sem consciência do diagnóstico da DRC, até que ela esteja na fase tardia. É estimado que a capacidade de reconhecer a doença renal, por prestadores de cuidados primários, variam de 6 a 50% (TUOT *et al.*, 2011; ABDEL-KADER *et al.*, 2014). Um estudo conduzido no Peru confirma essa baixa efetividade ao detectar que a identificação da doença no cenário da atenção primária é 60% menos provável do que na atenção especializada (BRAVO-ZÚÑIGA *et al.*, 2019). Esse reconhecimento se baseia na gravidade da DRC, na especialidade dos profissionais dos cuidados primários e no grau de sua experiência (TUOT *et al.*, 2017).

A responsabilidade diante desta problemática acaba sendo direcionada para as sociedades de nefrologia, para que busquem trabalhar alinhadas com organizações de saúde, associações de enfermeiros, grupos de trabalho de profissionais de saúde renal e outras organizações de consumidores relacionadas e redes de saúde primária para garantir a incorporação de cuidados renais ideais nos currículos de medicina, enfermagem e outros programas de treinamento de saúde aliados em todo o mundo (BELLO *et al.*, 2021).

Com o objetivo de propor soluções exequíveis, é válido indicar que os profissionais de saúde da atenção primária consistem em um grupo importante para a realização de atividades educativas direcionadas à propagação das diretrizes da DRC (DONALD *et al.*, 2016). As medidas educativas devem ter como objetivo auxiliar os profissionais da atenção primária na capacitação para diagnosticar a patologia com eficiência e encaminhar adequadamente os pacientes no momento correto (BRAVO-ZÚÑIGA *et al.*, 2019).

### 3.8 Políticas públicas e DRC

As políticas públicas de saúde vêm sendo reforçadas para o enfrentamento da DRC e suas complicações, tornando cada vez mais evidentes os esforços globais para aumentar a consciência da DRC e seus fatores de risco. Estes avanços demandam o delineamento de medidas que possam respaldar programas de identificação e tratamento precoce, com ênfase nas medidas preventivas que retardem a velocidade de progressão da perda da função renal (BIKBOV *et al.*, 2020).

Segundo o estudo de Silva e colaboradores (2020), quanto à incidência global, são estimados valores de DRC (estágios 1 a 5) em 14,3% para população geral e 36,1% em grupos de risco. Já no Brasil, a prevalência estimada de DRC (estágios 3 a 5) em adultos é de 6,7%, chegando a triplicar em indivíduos idosos. A DRC foi responsável por 1,2 milhões de óbitos em 2017, assumindo a 12ª posição em causas de morte no mundo, enquanto no Brasil, a DRC foi responsável por 35 mil mortes, ocupando a 10ª posição em causas de morte. Estima-se ainda que milhões de indivíduos evoluíram a óbito prematuro pela falta de acesso à terapia renal substitutiva (TRS), e neste caso, as maiores taxas de óbitos foram observadas em países de baixa e média renda (SILVA *et al.*, 2020).

A implementação de políticas públicas na prevenção das doenças renais no mundo é considerada recente (2002), a partir da publicação da primeira diretriz para diagnóstico e tratamento da DRC pela “*National Kidney Foundation*”, em seu documento “*Kidney Disease Outcomes Quality Initiative – KDOQI*”. Este documento foi o primeiro passo para a promoção da consciência da DRC entre os profissionais da saúde e as agências de saúde, colocando a DRC como um problema de saúde pública mundial (KDOQI, 2002).

Quanto às políticas públicas em países de baixa renda, apenas um terço dos órgãos públicos de atenção primária têm acesso à dosagem de creatinina sérica e um percentual baixíssimo mostrou-se capaz de dosar albuminúria e emitir laudo da TFG<sub>e</sub>, parâmetros clínicos essenciais para o diagnóstico e estadiamento da DRC. Essa realidade também pode ser observada em alguns países de renda elevada, com somente 58% e 68% capazes de disponibilizar a estes pacientes a dosagem de albuminúria e a TFG<sub>e</sub> na atenção primária. Esses dados evidenciam o grande desafio

que ainda se impõe atualmente na concretização das estratégias de controle e prevenção da DRC (SILVA *et al.*, 2020).

No Brasil, o atendimento à pessoa com DRC ainda é considerado de alta complexidade, e isso prejudica a integralidade do atendimento e promoção da saúde. A implantação de uma política pública brasileira na prevenção de doenças renais é atual, sendo instituída pela portaria GM/MS nº 1.168/200413, que tem como um de seus objetivos a organização de uma linha de cuidados integrais e integrados na gestão das principais causas para lesão renal no SUS (SILVA *et al.*, 2020).

Em 2006, o Ministério da Saúde lançou as “Diretrizes para Prevenção Clínica de Doença Cardiovascular, Cerebrovascular e Renal Crônica”, recomendando a realização do rastreamento precoce na atenção primária em grupos de risco, tais como o diabetes mellitus, a hipertensão arterial e aqueles com história familiar de DRC. A partir de então, a Sociedade Brasileira de Nefrologia vem trabalhando junto ao Ministério da Saúde, no intuito de estimular e apoiar a adoção de medidas efetivas de vigilância, de prevenção, tratamento e controle da doença renal nesta população de risco (ABREU, 2006).

As diretrizes avançaram em termos de políticas de saúde pública no Brasil, à medida que foram iniciadas estruturas da linha de cuidado do paciente renal crônico, voltadas principalmente na integralidade do cuidado e no maior destaque para o nível primário de atenção à saúde como porta de entrada do SUS, trazendo também as atribuições e competências de cada membro da equipe de saúde e os critérios de encaminhamentos para referência e contrarreferência (GULLO *et al.*, 2014).

De forma complementar, buscando reforçar a principal ação preventiva de DRC, foi elaborado o “Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis – DCNT, no Brasil 2011–2022” (BRASIL, 2020). A partir daí, iniciaram uma estruturação da linha de cuidado do paciente renal crônico, pautada na integralidade do cuidado e maior destaque para o nível primário de atenção à saúde como porta de entrada do SUS. Foram estabelecidas também as atribuições e competências da equipe de saúde e os critérios de encaminhamentos para referência e contrarreferência (SILVA *et al.*, 2020).

Em 2014, baseando-se nas novas recomendações técnicas propostas pelo grupo “*Kidney Disease: Improving Global Outcomes*”, o Ministério da Saúde lançou as Diretrizes Clínicas para o Cuidado ao Paciente com Doença Renal Crônica no Sistema

Único de Saúde, que, juntamente à portaria nº 389 do Ministério da Saúde, de 13 de março de 2014, define com maior riqueza de detalhes os critérios para a organização da linha de cuidado da pessoa com DRC (GULLO *et al.*, 2014).

Apesar de todos os esforços realizados para garantir a melhoria do cuidado às pessoas com DRC, ainda é possível observar a existência de muitos desafios a serem superados no Brasil e no mundo. É importante lembrar que, nas últimas décadas, predomina a lógica privatista da saúde, havendo uma intensificação nas propostas de mudanças de gestão, que defendem a ampliação do espaço privado nas políticas sociais, cabendo ao Estado coordenar e financiar políticas cuja execução competiria às instituições de natureza jurídica privada. Desta forma, a elaboração de políticas com base nos princípios do SUS não garante sua implementação, autenticando o serviço e garantindo respaldo para as ações desempenhadas pelos profissionais de saúde. Sendo assim, é importante estabelecer uma conexão mais harmoniosa entre o Estado, o setor privado e os usuários, a fim de reforçar o bem comum, buscando o mínimo de doenças e complicações (PERUSSO, 2013).

### **3.9 Uso de aplicativos: conhecimento e conscientização sobre a DRC**

O primeiro *iPhone* foi desenvolvido em 2007 por Steve Jobs. Nesse período era um dispositivo caro e sua utilização era realizada apenas por poucas redes de telefonia celular. No decorrer dos anos, essa tecnologia tornou-se gradativamente mais disponível (DIGNAN, 2019), permitindo que maior número de pessoas tivesse acesso a mesma. Isto pode ser confirmado ao observarmos que mais de três quartos dos americanos possuem *smartphones*, dentre eles, 46% da população idosa e 67% das pessoas com baixa renda familiar já fazem uso desse tipo de dispositivo (AITKEN *et al.*, 2017).

Neste cenário, o que mais facilitou a difusão dos *smartphones* foram os aplicativos (apps), que são programas de *softwares* de largo alcance, contendo diversas funções coordenadas para o benefício do usuário. Dentre as possibilidades de uso desses aplicativos podemos citar jogos, viagens, compras, alimentações, exercícios e saúde (DIGNAN, 2019).

Atualmente, é crescente o número de usuários buscando por aplicativos

voltados à saúde e já foram registrados mais de 318.000 apps correlacionados à essa área. Além disso, mais de 7.000 mil profissionais de saúde fazem o uso desses aplicativos por todo o mundo (KAILAS *et al.*, 2010). Sendo assim, foi proporcionado como benefício para os médicos a facilidade de comunicação com os pacientes, a portabilidade de informações clínicas para o manejo do mesmo e a otimização do tempo de atendimento (WALLACE *et al.*, 2012). Quanto aos pacientes, o uso dos aplicativos também pode trazer vários benefícios como o aumento na motivação do paciente no controle das doenças, devido à possibilidade do acompanhamento dos parâmetros clínicos através de gráficos de progresso comportamental e da checagem de objetivos alcançados, favorecendo uma promoção de saúde conscientizada (JUARASCIO *et al.*, 2015; SCHEIBE *et al.*, 2015).

Os apps voltados à saúde mais procurados são relacionados à dieta e à boa forma física, apesar de existirem muitos aplicativos direcionados para o manejo de doenças crônicas, como diabetes, esclerose e doenças cardiovasculares (DAVIS *et al.*, 2016). Vários ensaios clínicos randomizados e controlados apoiam o uso de aplicativos móveis de saúde no autogerenciamento dos parâmetros indicadores de diabetes e obesidade, no entanto, poucos estudos avaliaram de forma mais criteriosa os aplicativos no contexto do manejo das doenças renais crônicas (MOSA *et al.*, 2012). Além disso, apesar de serem ferramentas promissoras, os apps não foram analisados com base em métricas de aplicativos móveis padrão e, portanto, há evidências limitadas sobre sua eficácia. (SIDDIQUE *et al.*, 2019).

A oferta destes aplicativos e serviços digitais de educação voltada à DRC é descrita por Lewis e colaboradores (2019) da seguinte forma:

(...) Dos 1.464 aplicativos que supostamente são direcionados atualmente para doença renal crônica, apenas 15 são elegíveis para inclusão em sistemas de saúde. A amplitude e a profundidade das informações relacionadas a cada aplicativo costumam variar bastante e dificultam a sistematização da avaliação destes aplicativos. Por outro lado, existem muitos sites relacionados a cuidados renais que contêm informações úteis. (LEWIS *et al.*, 2019, p. 4).

Segundo os estudos de Li e colaboradores (2020), o uso de dispositivos eletrônicos, principalmente as plataformas de gerenciamento de saúde e suportes de

mídias sociais, não apenas fortaleceu a autoeficácia e o autogerenciamento, mas também melhorou a qualidade de vida e favoreceu um declínio mais lento de TFG<sub>e</sub> em pessoas com DRC nos estágios 1 a 4. A implementação destes recursos delinea um novo modelo de autocuidado para promover comportamentos e estilo de vida saudáveis para pacientes renais crônicos (LI *et al.*, 2020).

Uma vez diagnosticado com DRC, o paciente precisa ter disciplina para seu autocuidado e a coordenação de suas próprias atividades, monitorando sempre sua pressão arterial, glicemia, peso, índice de massa corporal, dieta e medicamentos. O controle de tais variáveis, que antigamente ocorria apenas de forma presencial em consultas médicas, passa a ser realizado pelo próprio paciente, e esta medida tem grande importância para promoção de uma vida duradoura e saudável (ROGERS, 2019).

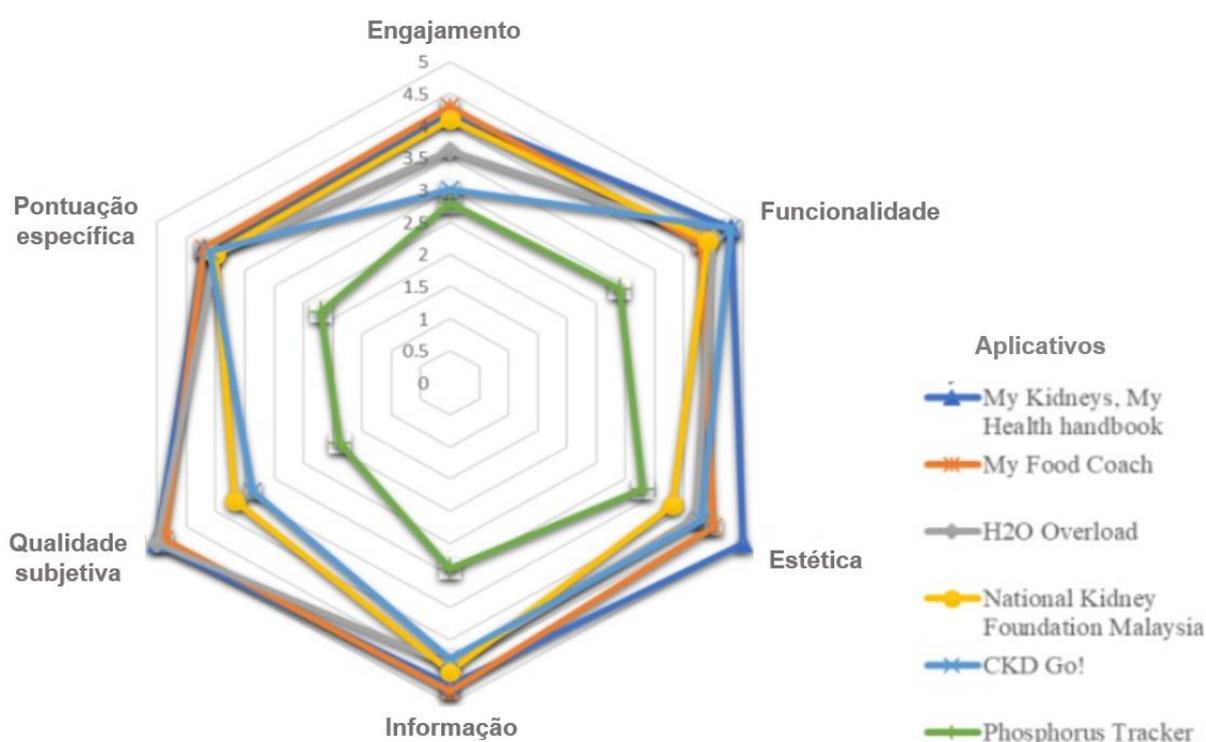
A e-Saúde se refere ao uso das tecnologias da informação e comunicação no setor da saúde e é um serviço que vem ganhando visibilidade. Desta forma, tem sido crescentemente utilizada na nefrologia, pois favorece a atenção ao cuidado renal, desde os atendimentos ambulatoriais ou de internação até a à vida diária. Essa prestação de cuidados a saúde, utilizando ferramentas tecnológicas, otimiza o cuidado ao paciente, principalmente em áreas mais carentes, melhorando a saúde da população e fornecendo atendimento com melhor custo-benefício (EYSENBACH, 2001).

No setor privado de saúde, principalmente, é observada uma corrida tecnológica entre hospitais e clínicas médicas, e isso permite a observação de um crescimento cada vez maior do índice de informações inseridas e disponibilizadas em plataformas digitais. Com a tecnologia, o conhecimento tornou-se ainda mais disponível e tornou a internet um ambiente altamente competitivo onde os sistemas que transmitem informação em tempo real, atraindo os pacientes em busca de mais comodidade. No setor de saúde pública, os benefícios trazidos pelos *softwares* estão focados em atender as necessidades de médicos e pacientes, buscando e trazendo diagnósticos precisos, rápidos e economizando tempo e recursos (COSTA, 2013).

Dentre os serviços digitais atualmente utilizados, podem-se destacar as seguintes funcionalidades: educação dos pacientes, lembrar ou alertar os pacientes, rastreamento de informações de saúde, orientação dos pacientes em resposta às

informações rastreadas, compartilhamento de informações de saúde, conexão de pacientes a colegas por meio de redes sociais e recompensa aos pacientes por comportamentos de saúde positivos. De forma prospectiva, o estudo de Siddique e colaboradores (2019) conseguiu identificar seis aplicativos que foram considerados de alto desempenho por nefrologistas e pacientes em pelo menos uma funcionalidade relacionada ao modo como o aplicativo engajou os pacientes (Figura 4).

Figura 4 - Aplicativos de apoio à DRC em destaque e suas pontuações referentes à: especificidade, qualidade subjetiva, informação, estética e funcionalidade.



Fonte: Adaptado de SIDDIQUE *et al.*, 2019.

Outros aplicativos de alto desempenho também foram observados por abrangerem cobertura a todo o espectro da DRC, incluindo: dois aplicativos focados principalmente nos estágios iniciais da DRC (“Kidney Disease Assistant” e “My Kidneys, My Health Handbook”), um aplicativo focado em hemodiálise (“*D-Track - Dialysis Tracker*”), dois aplicativos focados em diálise peritoneal (“CAPD Helper” e “Our Journey with Peritoneal Dialysis”), e dois aplicativos focados em receptores de transplante renal (“Syck e Transplant Hero”). Estas avaliações foram feitas com várias partes interessadas, incluindo pacientes com doença renal, nefrologistas e equipe

com experiência em tecnologia da informação, para avaliar diferentes aspectos de cada aplicativo (LEWIS *et al.*, 2019).

Neste cenário, é possível associar a e-Saúde à telemedicina e telessaúde, um setor que vem ganhando impulso na nefrologia, embora as evidências de sua eficácia ainda estejam se consolidando e os desafios para sua adoção generalizada persistam. A integração eficiente da e-Saúde nos cuidados renais exigirá o envolvimento do paciente para desenvolver intervenções eficazes e questões como validade de dados, regulamentação, supervisão e infraestrutura adequada a serem abordadas. Desta forma, é possível observar que o potencial da e-Saúde para transformar o rastreamento e a gestão de doenças renais vem sendo cada vez mais reconhecido (OLIVEIRA *et al.*, 2017).

Desafios para a adoção de intervenções de e-Saúde nos cuidados renais ainda existem, uma vez que apesar de poder melhorar a detecção e o monitoramento da doença renal, ela pode introduzir novas preocupações de segurança devido ao seu caráter experimental, falhas tecnológicas ou dados inválidos. Também é válido mencionar que os pacientes com doença renal têm necessidades complexas, que podem tornar o monitoramento remoto por meio de ferramentas de e-Saúde menos adequado do que o atendimento presencial tradicional em muitas ocasiões. Sendo assim, a educação voltada à DRC, através de módulos da web, aplicativos móveis ou mensagens de texto, pode não abordar totalmente a complexidade dos cuidados renais ou questões específicas inerentes à individualidade de cada paciente (TIBES *et al.*, 2014).

As ferramentas educacionais *online* para DRC, que atuam na prevenção e tratamento da DRC, são reflexo da necessidade de aumento da promoção e implementação de estratégias preventivas para essa doença entre os profissionais de saúde e para a população em geral. Este cenário nos mostra um processo gradual, que precisa de consciência, engajamento, participação e capacitação, principalmente porque, em geral, a alfabetização funcional da população geral em relação à saúde é baixa (SIDDIQUE *et al.*, 2019).

Por fim, é válido mencionar que, dentre as ferramentas digitais de cuidado à saúde, é possível incluir: mídias digitais, serviços de mensagens curtas (mensagens de texto), aplicativos móveis, resposta de voz interativa, videoconferência,

comunicação armazenada e encaminhada assíncrona e comunicação sem fio usando objetos periféricos, como balanças e glicosímetros. Por fornecer plataformas flexíveis e adaptáveis para a educação, os aplicativos de telessaúde podem ser alavancados de maneira única para fornecer conhecimento por meio de diversas modalidades para alcançar indivíduos com diferentes estilos e preferências de aprendizagem e fornecer compreensão sobre a real problemática da DRC, por este motivo, esta ferramenta específica será o objeto de estudo deste projeto.

#### 4. JUSTIFICATIVA

Diante da importância clínica da DRC, do aumento da sua prevalência, e do fato da sua progressão e complicações poderem ser prevenidas ou retardadas, é de extrema necessidade o diagnóstico precoce e a otimização no gerenciamento dos pacientes com essa doença. Desta forma, observando que a maioria dos pacientes com DRC são conduzidos por profissionais da atenção primária, e que muitos desses médicos continuam com dificuldade na identificação e no manejo dos pacientes com DRC, faz-se relevante o desenvolvimento de um aplicativo em saúde, facilmente disponível e na língua portuguesa, a fim de ajudá-los na gestão desses pacientes.

Um dos principais fatores que justifica a relevância e o impacto desta pesquisa é o aumento da prevalência da DRC no Brasil e os custos que oneram o sistema público de saúde e, até mesmo, o orçamento dos pacientes com DRC. Sendo assim, as medidas educativas propostas nesta pesquisa visam preparar os médicos da atenção primária, que são responsáveis por 95% dos atendimentos à doentes renais crônicos, para a identificação precoce e o manejo adequado de cada paciente, com base nos fatores de risco estabelecidos na literatura e buscando ampliar a capacidade de reconhecimento da doença renal crônica por estes médicos.

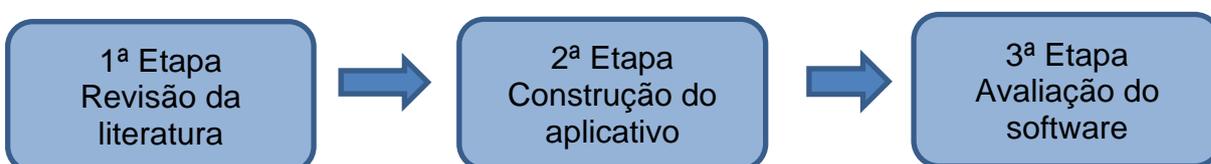
Considerando que a capacidade de identificação da DRC por médicos da atenção primária à saúde varia de 6 a 50%, o desenvolvimento da pesquisa se deu com base na hipótese de que uso do aplicativo ajudará a equipe médica a conduzir melhor os pacientes renais crônicos, suprimindo parcialmente uma necessidade social em meio a uma problemática de saúde pública que pode ser favorecida por recurso tecnológico, levantamento bibliográfico e desenvolvimento de um aplicativo móvel.

## 5 MÉTODOS

### 5.1 Desenho do estudo

Trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada através da criação de um software, com objetivo explicativo. Além disso, a pesquisa tem uma abordagem experimental quantitativa, com um desenho de estudo transversal, analítico e descritivo (Figura 5).

Figura 5 – Etapas de desenvolvimento da pesquisa.



Fonte: Elaborada pela autora.

### 5.2 Local do estudo

A pesquisa foi realizada no Centro Universitário Christus com o apoio do Laboratório de Informática para criação do aplicativo (Laboratório de Inovações Tecnológicas - LIT). A coleta de dados referentes à avaliação do aplicativo ocorreu por meio de formulário eletrônico preenchido por médicos da APS, médicos nefrologistas e especialistas em informática convidados para o estudo.

### 5.3 Período do estudo

O estudo foi realizado de setembro de 2020 a dezembro de 2021.

### 5.4 Desenvolvimento do aplicativo

O aplicativo foi desenvolvido em duas etapas: (1) Revisão bibliográfica sobre o manejo da DRC e (2) Desenho e criação do aplicativo.

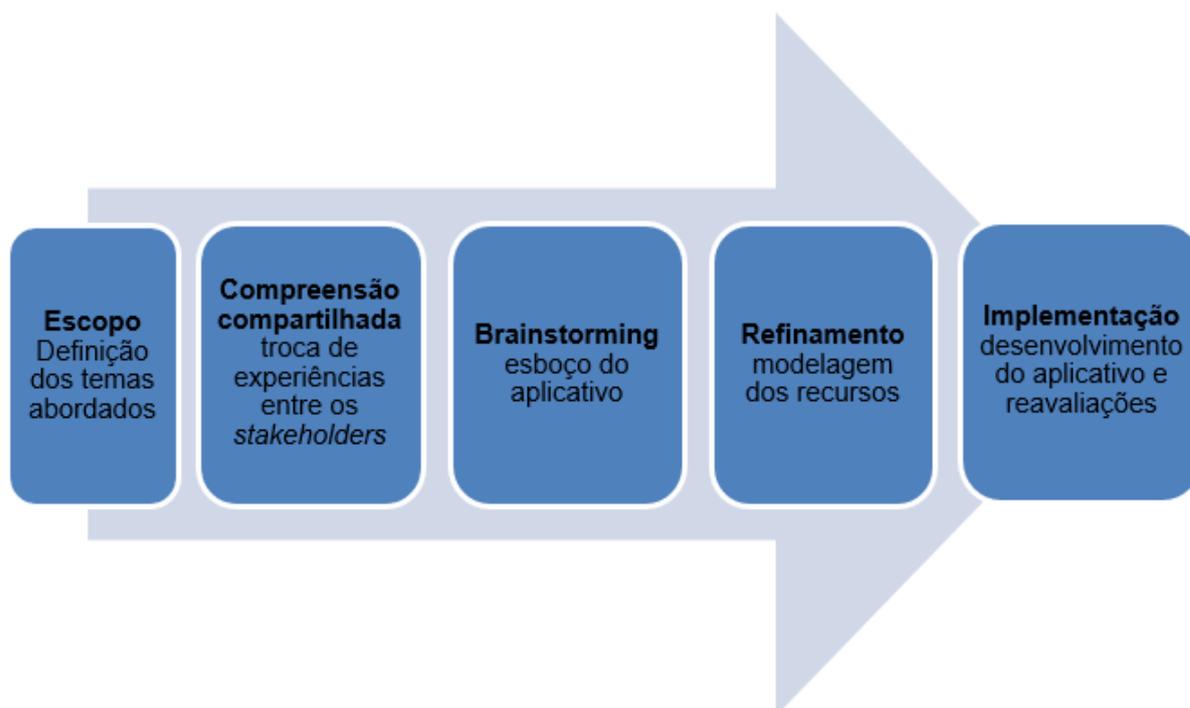
Na etapa inicial, foi realizado um aprofundamento sobre o manejo da DRC por meio de uma revisão de diretrizes nacionais e internacionais, permitindo um compêndio dos resultados de vários estudos relacionados com um problema

específico, contribuindo para o aprimoramento do tema e auxiliando na tomada de decisão, o que proporcionou um melhor embasamento teórico para a criação do aplicativo, garantindo confiança e segurança para os usuários do software (QUAGLIO *et al.*, 2017).

O desenvolvimento do aplicativo contou com a participação dos seguintes profissionais: dois professores nefrologistas do curso de Medicina, um analista de sistema, um programador e um designer gráfico.

Para esta etapa, foi utilizado o método de desenvolvimento de software “Co-Design”, considerando a composição multidisciplinar das equipes em projetos de software na área médica e com o objetivo de se produzir uma aplicação mais próxima às necessidades dos usuários finais (PEREIRA *et al.*, 2017). O desenvolvimento do aplicativo seguiu 5 etapas: escopo; compreensão compartilhada; brainstorming; refinamento e implementação (Figura 6).

Figura 6 – Fases do desenvolvimento do aplicativo.



Fonte: Elaborada pela autora.

I. Escopo: uma visão geral dos objetivos foi definida, destacando-se a

utilização de um algoritmo sobre diagnóstico e manejo dos pacientes com DRC na aplicação móvel. Nesta etapa houve o envolvimento de todas as partes interessadas (“*stakeholders*”) e relacionadas ao domínio do problema;

II. *Compreensão Compartilhada*: os participantes trocaram experiências e relacionaram os possíveis cenários onde a aplicação poderá ser útil, os tipos de tecnologias que poderão ser utilizadas e as metodologias pedagógicas que poderão servir de base para construção do aplicativo;

III. *Brainstorming*: foram esboçadas as primeiras interfaces da aplicação, considerando os aspectos utilizados na etapa anterior e com sugestões dos participantes até o estabelecimento de uma versão mais aproximada da final;

IV. *Refinamento*: foi realizada a partir do momento em que a aplicação teve um “*layout*” final e o levantamento dos requisitos foi concluído, modelando os diagramas do Projeto (e.g, Casos de Uso, Diagrama de Classes, Diagrama de Atividades);

V. *Implementação*: ocorreu após a definição dos modelos, e consistiu no desenvolvimento interativo da aplicação com entregas incrementais.

Para o desenvolvimento do aplicativo, foi utilizada a linguagem *Flutter*, com o objetivo de promover a funcionalidade em dispositivos móveis com sistema operacional Android e iOS.

## **5.5 Avaliação do aplicativo**

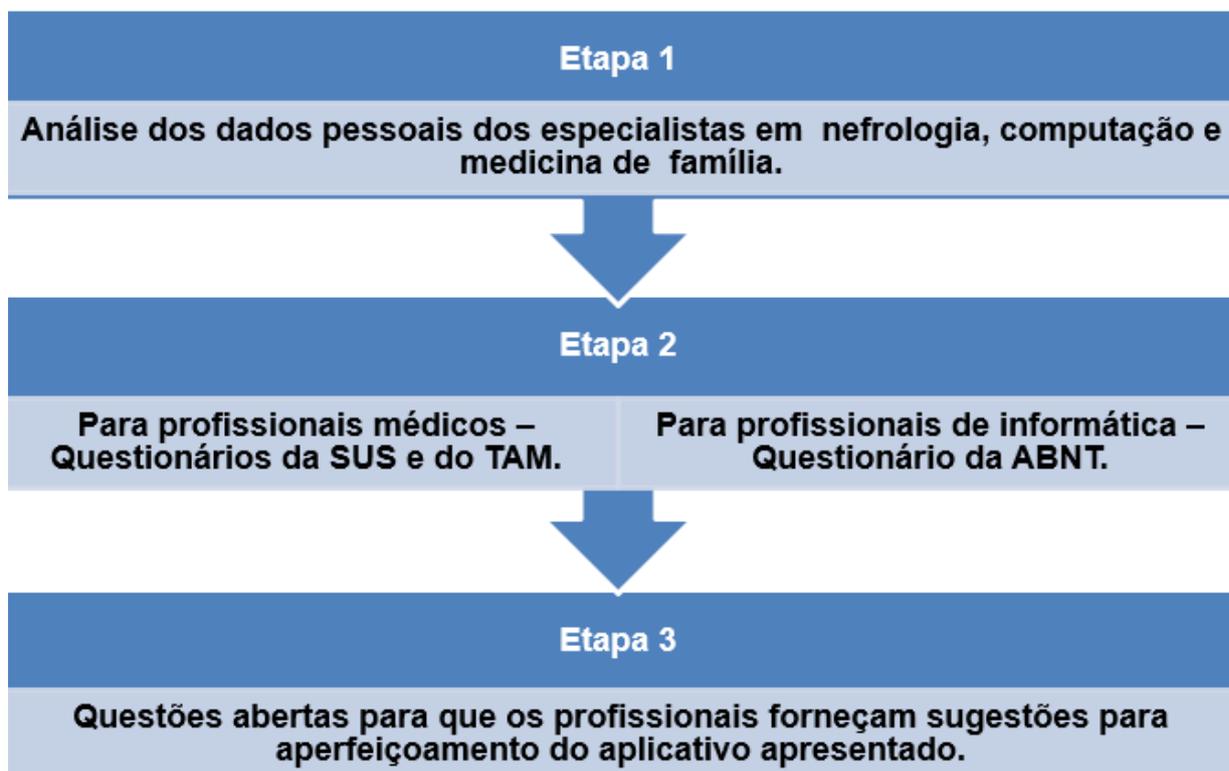
Após o desenvolvimento, foi realizada a avaliação da qualidade técnica do software desenvolvido. A qualidade do software pode ser entendida como um grupo de características que devem ser apresentadas para que o mesmo atenda às necessidades do usuário. É por meio dessas características que o produto é analisado e avaliado, sendo fundamental para assegurar sua qualidade, identificar deficiências e limitações do produto, assim como observar o desempenho do usuário, e verificar as partes do sistema que precisam ser modificadas, buscando realizar as melhorias necessárias antes da disponibilização da versão final (SPERANDIO, 2008).

Foi realizada uma avaliação baseada em questionários padronizados, com o objetivo de verificar o perfil profissional dos participantes e avaliar, principalmente, a usabilidade e a utilidade do aplicativo, colaborando para auxiliar os médicos da

UBSs na detecção e manejo dos pacientes com DRC.

A fase de avaliação foi composta de três etapas, descritas na Figura 7.

Figura 7 – Instrumentos de avaliação do aplicativo.



Fonte: Elaborada pela autora.

A primeira etapa incluiu a análise dos dados pessoais dos especialistas em nefrologia, medicina de família e informática (APÊNDICE A). A segunda incluiu a análise de usabilidade e utilidade do software pelos especialistas médicos. Nesta etapa, para os profissionais de saúde, foram aplicados dois questionários, o da Escala de Usabilidade do Sistema ou *System Usability Scale* (SUS), (BROOKE, 1986) e o questionário adaptado do Modelo de Aceitação de Tecnologia de Davis ou *Technology Acceptance Model* (TAM) (DAVIS, 1989).

O questionário SUS é composto de 10 questões que avaliam a usabilidade do software e a facilidade de aprender a usá-lo (BROOKE, 1986). Ele foi validado para língua portuguesa desde 2010 (ANEXO I) (TENÓRIO *et al.*, 2010) e é de fácil aplicação. Neste quesito, a usabilidade foi definida por cinco componentes: facilidade

de aprendizagem, eficiência, facilidade de memorização, minimização dos erros e satisfação (NIELSEN, 2012). As questões do questionário SUS foram graduadas em escala tipo Likert, com valores de um a cinco, classificadas respectivamente como: “discordo fortemente”, “discordo”, “não concordo nem discordo”, “concordo” e “concordo fortemente. Nas questões 1, 3, 5, 7 e 9, o valor da pontuação é o valor da resposta menos 1. Nas questões 2, 4, 6, 8 e 10, o valor da pontuação é 5 menos o valor da resposta. As pontuações obtidas nas questões são somadas e multiplicadas por 2,5, para obtenção do valor do escore médio do respectivo questionário, sendo possíveis valores de 0 a 100 (BROOKE, 1986).

O escore médio SUS obtido possibilita a categorização do aplicativo de acordo com diferentes escalas de classificação (ANEXO II), sendo a de Bangor, Kortum e Miller (2009) muito utilizada, além da classificação de Sauro (2011). No presente estudo, o escore médio SUS foi classificado de acordo com estas duas escalas.

No questionário TAM, os domínios relativos à aceitação de tecnologia de Davis, foram os seguintes: facilidade de uso (7 itens), utilidade percebida (7 itens), intenção comportamental de uso (4 itens), características visuais (1 item) e características de funcionamento (2 itens) (WALLACE; SHEETZ, 2014). Segundo Davis (1989), uma tecnologia é bem aceita se o usuário perceber facilidade no seu uso, acreditar que esse uso será positivo e que trará uma melhora no seu desempenho (DAVIS, 1989). O questionário adaptado continha doze perguntas voltadas para identificação do nível de utilidade percebida pelos usuários sobre a aplicação (Utilidade Percebida) (ANEXO III). As respostas também foram fundamentadas na escala Likert de cinco pontos, indo de 1 (discordo totalmente) a 5 (concordo totalmente), na qual 3, significa neutro ou indiferente.

Com relação aos profissionais da informática, a segunda etapa foi realizada através de um questionário adaptado que tem como base a Associação Brasileira de Normas e Técnicas (ABNT) e a NBR ISO/IEC 9126-1 2003. Esta norma apresenta um modelo de qualidade e categoriza os atributos de qualidade de software em seis características: funcionalidade, confiabilidade, usabilidade, eficiência, manutenibilidade e portabilidade. O questionário adaptado era composto por quinze perguntas voltadas para essas características (ANEXO IV). As respostas, como na avaliação dos outros questionários, basearam-se na escala Likert de 1 a 5.

A avaliação das respostas dos questionários TAM e Normas e Técnicas (ABNT) e a NBR ISO/IEC 9126-1, ocorreu através da análise da frequência das respostas concordantes ou discordantes para cada questão.

Na terceira etapa, houve a inclusão de um *feedback* dos especialistas em nefrologia, informática e medicina de família com relação ao aplicativo. Este feedback se deu através de questões abertas para demonstração das opiniões dos profissionais sobre os pontos positivos e negativos, incluindo sugestões de aperfeiçoamento do aplicativo apresentado (APÊNDICE B).

## 5.6 Critérios de inclusão

Para o desenvolvimento do aplicativo, os profissionais (professores nefrologistas do curso de Medicina, analista de sistema, programador e designer gráfico) foram selecionados por terem alto grau de expertise no assunto, fazerem parte do corpo docente do Mestrado Profissional em Ensino na Saúde e tecnologias educacionais (MESted) e, também, serem membros do LIT do Centro Universitário Christus.

Para avaliação do aplicativo foram selecionados 30 participantes, sendo distribuídos em: 12 especialistas em nefrologia, 10 médicos da família e 8 especialistas em informática.

Para que eles fossem incluídos na pesquisa, os especialistas deveriam estar de acordo com os critérios estabelecidos abaixo para cada categoria profissional:

A. Especialistas em Nefrologia: Ser docente de uma instituição de ensino superior ou apresentar, no mínimo, o grau de mestre; ter experiência comprovada em doença renal crônica; e concordar em participar da pesquisa, assinando o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (APÊNDICE C).

B. Médicos de família (Usuários do aplicativo): Ter especialização ou residência médica nesta área; trabalhar, no mínimo, durante um ano na atenção primária; e concordar em participar da pesquisa, assinando o TCLE (APÊNDICE C).

C. Especialistas em informática: apresentar formação em análises de sistemas ou graduação correspondente; ter no mínimo dois anos de experiência

profissional ou grau de mestre em informática; ter experiência em desenvolvimento de software; concordar em participar da pesquisa, assinando o TCLE (APÊNDICE C).

### **5.7 Critérios de exclusão**

Foram aplicados os seguintes critérios de exclusão para cada categoria:

A. Especialistas em Nefrologia e Informática: não ter experiência mínima em informática no caso do nefrologista; e impossibilidade de participar de duas reuniões de avaliação consecutivas.

B. Médicos da família: Impossibilidade de baixar o aplicativo e ausência de experiência mínima em uso de aplicativos.

### **5.8 Análise estatística**

Todos os dados coletados nos questionários foram digitados em planilha do Excel 2007 para Windows® e as análises foram realizadas por meio do software SPSS Statistics®, versão 20.0.0. As variáveis categóricas foram descritas em frequência absoluta e relativa (percentual) e as variáveis contínuas com distribuição normal foram expressas em média e desvio padrão, enquanto aquelas com distribuição não-normal foram expressas em mediana e percentis. Para testar a confiabilidade dos dados obtidos através dos questionários SUS e TAM, foi utilizado o coeficiente alfa de Cronbach, com um limite inferior de 0,70 para ter a confiabilidade aceitável (SAURO, 2011).

### **5.9 Aspectos éticos**

O projeto de pesquisa foi cadastrado na Plataforma Brasil e submetido à aprovação do Comitê de Ética em Pesquisas do Centro Universitário Christus. Esta pesquisa respeitou os termos da Resolução No 466, de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde (SANTOS-PADILHA, 2013). O projeto conta com o número do parecer 4260452 (ANEXO V).

## 6 RESULTADOS

### 6.1 Levantamento bibliográfico

Inicialmente, foi realizada uma busca na App Store (sistema de aplicativos vinculado à Apple e ao sistema operacional iOS) e Play Store (sistema de aplicativos exclusivo do sistema operacional Android), para prospectar a quantidade de aplicativos existentes com o mesmo objetivo: promover orientação para o manejo da DRC. Nesta busca não foram encontrados aplicativos brasileiros com essa finalidade em ambas as lojas.

Na *App Store* (Apple – iOS) foram encontrados dois aplicativos: “CKD go” e “Nefroconsultor”, respectivamente, australiano e espanhol e, na *Play Store* (Android), foi encontrado o aplicativo “Check CKD-Chronic Kidney Disease”, americano.

Com estes resultados, foi realizado um estudo com diretrizes nacionais e internacionais que orientam a prevenção da DRC, contribuindo para o aperfeiçoamento do tema, proporcionando um melhor fundamento teórico para a construção do aplicativo “Renal Prevent” e assegurando confiança e segurança aos usuários do aplicativo (QUAGLIO *et al.*, 2017).

No Quadro 1, foram destacadas as principais recomendações dadas ao manejo de pacientes com DRC a fim de evitar a progressão da doença, de acordo com diretrizes nacionais e internacionais.

Quadro 1 – Principais orientações no manejo aos pacientes com DRC.

HÁBITOS ALIMENTARES	
<b>SBN (2004)</b>	Realizar avaliação da ingesta calórico-proteica e do estado nutricional em torno de 1-3 meses nos pacientes com DRC estágios 4 e 5 e a cada 6-12 meses no estágio III (se não houver evidências de desnutrição);  Recomendações dietéticas: a. Ingesta proteica de 0,75g/kg/dia nos pacientes com TFG > 30mL/min/1,73m <sup>2</sup> e de 0,6g/kg/dia nos pacientes com TFG < 30mL/min/1,73m <sup>2</sup> ; b. Ingestão energética > 30-35 kcal/kg/dia.
<b>Projeto Diretrizes (2011)</b>	Ingerir < 2 g de sódio/ dia (ou < 90 mmol de sódio/dia, ou <5 g de cloreto de sódio/dia) em pacientes com PA elevada e DRC.
<b>KDIGO (2013)</b>	Evitar ingesta elevada de proteínas (> 1,3 g/kg/dia) em adultos com DRC com risco de progressão;

	<p>Reduzir a ingesta de proteínas para 0,8 g/kg/dia em adultos com diabetes ou sem diabetes e TFGe &lt; 30 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> (Estágios 4-5);</p> <p>Reduzir a ingesta de sal para &lt; 90 mmol (&lt; 2g) /dia de sódio (correspondendo a 5 g de cloreto de sódio) em adultos, exceto quando contraindicado.</p>
<b>Ministério da Saúde (2014)</b>	<p>Redução da ingesta de proteínas para 0,8g/Kg/dia em adultos, acompanhado de adequada orientação nutricional;</p> <p>Evitar ingesta &gt; 1,3g/kg/dia nos pacientes que necessitem de uma ingesta &gt; 0,8 g/kg/dia, por outra indicação;</p> <p>Diminuir a ingesta de sódio para &lt; 2 g/dia, correspondente a 5 g de cloreto de sódio, em adultos, a não ser se contraindicado.</p>
<b>Diretriz Canadense (2014)</b>	<p>Dieta controlada de proteínas (0,80-1,0 g/kg /dia) é recomendada para adultos com DRC;</p> <p>Para prevenir a hipertensão, ingesta de sódio na dieta de &lt;100 mmol/dia é recomendado, além de uma dieta bem balanceada;</p> <p>Pacientes com hipertensão devem limitar o consumo de sódio na dieta a 65-100 mmol/ dia.</p>
<b>Diretriz Japonesa (2019)</b>	<p>Diminuir a ingesta individualizada de proteínas de acordo com sua condição clínica específica, sob orientações nutricionais da equipe de médicos e nutricionistas;</p> <p>Manter níveis de potássio sérico entre 4,0 e 5,4 mEq/L para redução da mortalidade e doença cardiovascular (DCV);</p> <p>Diminuir a ingesta de sal &lt; 6 g/dia para prevenir hipertensão, proteinúria e DCV, com limite inferior de 3 g/dia, pois a restrição extrema de sal pode ser prejudicial.</p>
<b>BRASPEN Journal (2021)</b>	<p>Recomendação de energia é de 25-35 kcal/kg/dia para pacientes metabolicamente estáveis, baseado em idade, sexo, atividade física, estado nutricional, estágio da DRC e comorbidades associadas.</p> <p>Ingesta de proteínas em adultos com DRC estágio 3-5 é de 0,6-0,8 g/kg/dia, com aporte energético adequado. A variação mais baixa é recomendada para preservação da função renal de pacientes sem risco nutricional. A taxa mais elevada tem o mesmo objetivo, mas contempla a necessidade daqueles com diabetes mellitus, desnutrição, idade avançada e/ou outras condições de risco.</p> <p>Nos adultos com DRC estágio 5, em hemodiálise (HD) ou diálise peritoneal (DP), a recomendação proteica é de 1,2 g/kg/dia, com ingestão energética adequada.</p>
<b>Am J Kidney Dis. (2021)</b>	<p>Recomendações de ingerir proteínas na DRC estágio 3-5, sem diabetes, variam de 0,55 a 0,60 g/kg/dia para reduzir o risco de insuficiência renal terminal ou morte. Outro estudo, em pacientes com DRC estágio 3, não observou diferença quando a ingesta de proteína de 0,8 a &gt; 1,0 g/kg/dia. Para aqueles, com diabetes, a ingestão de proteínas de 0,6-0,8 g/kg/dia é recomendada.</p>

	Na manutenção do estado nutricional, o KDOQI 2020 recomenda uma ingestão de 25-35 kcal/kg/dia, com base na idade, sexo, nível de atividade física, composição corporal, metas de status de peso, estágio da DRC e doença concomitante ou presença de inflamação.
<b>CONTROLE DA OBESIDADE</b>	
<b>SBN (2004)</b>	Manter IMC < 25 kg/m <sup>2</sup>
<b>KDIGO (2013)</b>	Pessoas obesas (IMC > 30,0 kg/m <sup>2</sup> ) e com sobrepeso (IMC 25,0-29,9 kg/m <sup>2</sup> ) devem ser estimuladas a reduzir seu IMC para diminuir o risco de DRC e doença renal em estágio terminal;  Manutenção de um peso corporal saudável (IMC 18,5-24,9 kg/m <sup>2</sup> ; cintura circunferência <102 cm para homens, <88 cm para mulheres) é recomendada para prevenir hipertensão ou para reduzir a PA em pessoas com hipertensão.
<b>Ministério da Saúde (2014)</b>	Manter IMC < 25 kg/m <sup>2</sup> .
<b>ESTILO DE VIDA</b>	
<b>SBN (2004)</b>	Manter IMC < 25 kg/m <sup>2</sup> ;  Realizar exercícios e atividade física (30 minutos/dia na maioria dos dias da semana);  Reduzir o consumo de álcool;  Abandonar o fumo.
<b>KDIGO (2013)</b>	Pessoas com DRC devem ser incentivadas a realizar atividades físicas compatíveis com a saúde e tolerância cardiovascular (objetivo de pelo menos 30 minutos 5x/semana);  Atingir um peso saudável (IMC de 20 a 25 kg/m <sup>2</sup> , de acordo com dados demográficos específicos do país);  Parar de fumar.
<b>Ministério da Saúde (2014)</b>	Realizar caminhada de 30 minutos, 5x/semana;  Manter IMC < 25 kg/m <sup>2</sup> .
<b>Diretriz Canadense (2014)</b>	Pessoas sem hipertensão (para reduzir a possibilidade de se tornar hipertensas) ou aqueles com hipertensão (para baixar a pressão arterial) devem ser encorajadas a realizar 30-60 minutos de exercício dinâmico de intensidade moderada (caminhada, corrida, ciclismo ou natação) de 4-7 dias por semana.
<b>Diretriz Japonesa (2019)</b>	Pacientes com DRC com obesidade e/ou síndrome metabólica devem realizar um programa de treinamento de exercício aeróbico, que seja eficaz de perder peso e melhorar o consumo de oxigênio. Considerando as características clínicas de cada paciente, a carga adequada de treinamento de exercício aeróbico deve ser estimada com cuidado.
<b>KDIGO HAS (2021)</b>	Pacientes com DRC e PA elevada devem ser aconselhados a realizar atividade física de intensidade moderada, com uma duração de pelo menos 150 minutos/semana, ou para um nível compatível com a tolerância física e

	cardiovascular.
<b>TABAGISMO</b>	
<b>SBN (2004)</b>	Parar de fumar retarda a progressão da DRC em diabéticos, porém, isso não está demonstrado para pacientes não diabéticos. Entretanto, o fumo está associado à proteinúria mais severa.
<b>KDIGO (2013)</b>	Parar o tabagismo.
<b>Ministério da Saúde (2014)</b>	Abandonar o tabagismo.
<b>Diretriz Canadense (2014)</b>	Cessaçã o do tabagismo deve ser incentivada para reduzir o risco de desenvolver DRC, doença renal em estágio terminal e o risco de doença cardiovascular.
<b>Diretriz Japonesa (2019)</b>	Recomendamos que os indivíduos com DRC parem de fumar para reduzir a progressão da DRC e o risco de todas as causas de mortalidade.
<b>CONSUMO DE ÁLCOOL</b>	
<b>Diretriz Canadense (2014)</b>	Para reduzir a PA, adultos saudáveis devem limitar o consumo de álcool a 2 bebidas ou menos/dia, e o consumo não deve exceder 14 bebidas padrão/ semana para homens e 9 bebidas padrão/ semana para mulheres.
<b>Diretriz Japonesa (2019)</b>	Não há evidências suficientes para recomendar uma quantidade adequada de álcool para adultos com DRC.
<b>CONTROLE DA PRESSÃO ARTERIAL</b>	
<b>SBN (2004)</b>	<p>Nos portadores de nefropatia não diabética apresentando proteinúria &gt; 1g/24hs, manter PA &lt; 125/75mmHg. Estes pacientes devem ser tratados com iECA como primeira escolha. O antagonista de receptor de Angiotensina II (BRA) pode ser associado para obtenção de melhor controle da PA e/ou proteinúria.</p> <p>Nos portadores de DRC, apresentando proteinúria &lt; 1g/24horas, a pressão arterial deve-se manter &lt; 135 / 85mmHg. Estes pacientes também devem ser tratados com iECA ou BRA, para melhor controle da pressão arterial e/ou proteinúria.</p> <p>Cuidado em relação ao uso de iECA ou BRA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atenção especial em portadores de rim transplantado ou de rim único;</li> <li>• devem ser usadas em doses moderadas a elevadas, como alternativa um do outro;</li> <li>• Pacientes tratados com iECA ou BRA, devem ser monitorados para hipotensão, queda da TFG e hiperpotassemia;</li> <li>• Na maioria dos pacientes, podem ser mantidos se a queda da TFG em 4 meses for &lt; 30% do basal e o potássio sérico &lt; 5,5mEq/l;</li> <li>• Não devem ser usados: no segundo e terceiro trimestre da gestação; em pacientes com antecedente de angioedema; usar com cautela na estenose de artéria renal, evitando usar, na estenose bilateral ou de rim único.</li> </ul> <p>Uso de diuréticos nos pacientes com DRC:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiazídicos podem ser usados nos estágios 1 a 3;</li> <li>• Diuréticos de alça podem ser usados em todos os estágios de DRC;</li> <li>• Diuréticos poupadores de potássio devem ser evitados nos estágios 4 -5, e em pacientes recebendo terapêutica concomitante com iECA</li> </ul>

	<p>ou BRA;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• durante o uso, devem ser monitorados para depleção de volume, hipocalcemia e outras alterações eletrolíticas.</li> </ul>
<b>KDIGO (2013)</b>	<p>Recomendamos que em adultos diabéticos e não diabéticos com DRC e excreção de albumina na urina <math>\geq 30</math> mg / 24 horas (ou equivalente *), cuja PAS do consultório é <math>&gt; 140</math> mm Hg ou PAD <math>&gt; 90</math> mm Hg sejam tratados com medicamentos para manter a PAS <math>\leq 140</math> mmHg e PAD <math>\leq 90</math> mmHg;</p> <p>Sugerimos que em adultos diabéticos e não diabéticos com DRC e com excreção de albumina na urina <math>\geq 30</math> mg / 24 horas (ou equivalente *), cuja PAS do consultório é consistentemente <math>&gt; 130</math> mm Hg ou PAD <math>&gt; 80</math> mm Hg devam ser tratados com medicamentos para manter PAS <math>&lt; 130</math> mmHg e PAD <math>&lt; 80</math> mm Hg.</p> <p>Usar iECA ou BRA em adultos diabéticos com DRC e excreção de albumina na urina entre 30-300 mg /24horas (ou equivalente *).</p> <p>Usar iECA ou BRA em adultos diabéticos e não diabéticos com DRC e excreção urinária de albumina <math>&gt; 300</math> mg / 24 horas (ou equivalente *).</p>
<b>Diretriz Europeia (2014)</b>	Endossa as recomendações do KDIGO.
<b>Diretriz Canadense (2014)</b>	<p>Pacientes sem diabetes, com proteinúria, manter PA <math>&lt; 130/80</math> mmHg, usar iECA ou BRA;</p> <p>Pacientes sem diabetes, sem proteinúria, manter PA <math>&lt; 130/80</math> mmHg, usar iECA, BRA, diurético tiazídico, <math>\beta</math>-bloqueador (pacientes com 60 anos ou menos) ou bloqueador dos canais de cálcio de ação prolongada.</p> <p>Paciente com diabetes, manter PA <math>&lt; 130/80</math> mm Hg, usar IECA ou BRA.</p>
<b>Diretriz Japonesa (2019)</b>	<p>Paciente sem DM, com proteinúria, manter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PA <math>&lt; 150/90</math> mmHg em idosos com HAS e DRC;</li> <li>▪ PA <math>&lt; 140/90</math> mmHg em idosos com HAS e DRC que podem tolerar o tratamento com agentes anti-hipertensivos sem qualquer evento adverso.</li> <li>▪ PAS <math>&lt; 110</math> mmHg em adultos com HAS e DRC, independentemente do estágio.</li> </ul> <p>Paciente com DM, manter PA <math>&lt; 130 \times 80</math> mmHg;</p> <p>Medicações indicadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DRC estágios 4-5: os bloqueadores dos canais de cálcio (BCC) são recomendados, se iECA ou BRA não forem bem tolerados, apesar da redução da dose, devido ao agravamento da função renal ou hipercalemia;</li> <li>• Nos Idosos <math>&gt; 75</math> anos e com DRC estágio 4-5, a terapia inicial deve ser os BCCs, pois os iECA ou BRAs podem deteriorar a função renal devido à desidratação ou isquemia.</li> </ul>
<b>KDIGO HAS (2021)</b>	<p>Adultos com HAS devem ser tratados, a fim de manter alvo de PAS <math>&lt; 120</math> mm Hg, quando tolerada, usando medição padronizada de PA de consultório;</p> <p>Iniciar iECA ou BRA para pessoas com HAS, DRC (estágios 1 a 4) e</p>

	<p>albuminúria severamente elevada (A3), sem diabetes;</p> <p>Iniciar iECA ou BRA para pessoas com HAS, DRC (estágios 1 a 4) e aumento moderado a severo da albuminúria (A2 e A3) com diabetes;</p> <p>Evitar qualquer combinação de iECA, BRA e inibidor de renina em pacientes com DRC, com ou sem diabetes.</p>
<b>CONTROLE GLICÊMICO</b>	
<b>SBN (2004)</b>	<p>Valores desejados: glicemia de jejum 80-120mg/dl e HbA1c &lt; 7%;</p> <p>Em pacientes renais crônicos, a administração de insulina e hipoglicemiante oral deverá ser feita com cautela devido ao risco de hipoglicemia.</p>
<b>KDIGO (2013)</b>	<p>Recomendado uma meta de HbA1c de &lt; 7% para prevenir ou retardar a progressão das complicações microvasculares do diabetes, incluindo doença renal diabética;</p> <p>Sugerimos alvo de HbA1c &gt; 7% em indivíduos com comorbidades ou expectativa de vida limitada e risco de hipoglicemia.</p>
<b>Ministério da Saúde (2014)</b>	HbA1c em torno de 7%.
<b>Diretriz Canadense (2014)</b>	<p>Recomendado uma meta de HbA1c &lt; 7%;</p> <p>Metformina pode ser utilizada até DRC estágio 3, devendo ser suspensa em alterações agudas da função renal ou durante períodos de doenças que poderiam precipitar tais mudanças.</p>
<b>Diretriz Europeia (2014)</b>	Todas as diretrizes atuais concordam que, em idosos, especialmente aqueles com comorbidades, como DRC avançada, o controle glicêmico deve ser menos rigoroso.
<b>Diretriz Japonesa (2019)</b>	<p>Controle glicêmico, visando um nível de HbA1c &lt; 7%, é recomendado para prevenir a progressão de nefropatia diabética em estágio inicial;</p> <p>A dosagem de albumina na urina é recomendada em pacientes com diabetes mellitus, pois é essencial para o diagnóstico precoce de nefropatia diabética.</p>
<b>CONTROLE DA DISLIPIDEMIA</b>	
<b>SBN (2004)</b>	<p>Na ausência de dados específicos obtidos em estudos de populações de portadores de DRC, orienta seguir as determinações do III NCEP que determina:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indivíduos com níveis de TGL <math>\geq</math> 500mg/dl devem ser tratados visando inicialmente à correção deste distúrbio, em razão do risco de pancreatite, além da maior predisposição para eventos coronarianos; Indivíduos com hipertrigliceridemia devem ser tratados com modificações do estilo de vida (dieta, abstinência alcoólica, tratamento de hiperglicemia, atividade física) e, caso não haja redução dos níveis para &lt; 150mg/dl, a utilização de drogas hipolipemiantes se faz necessária.</li> <li>• Os principais agentes redutores de TGL são os fibratos e o ácido nicotínico, capazes de obter reduções em torno de 20 a 40% em relação aos valores iniciais. O alto índice de efeitos colaterais com o uso do ácido nicotínico faz com que o fibrato seja a medicação de escolha. Na DRC, a metabolização/eliminação dos fibratos estão retardados havendo maior risco de miopatia, sendo necessária a</li> </ul>

	<p>monitorização criteriosa de CPK, em especial quando em uso de fibratos e estatinas conjuntamente. Dentro dessa classe, a genfibrozila está relacionada à menor ocorrência de lesão muscular, podendo ser alternativa na DRC.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A adequação dos valores de LDL-c é alvo primário da terapêutica naqueles nos quais os valores de TGL não estão elevados de maneira aberrante. Uma vez considerando os portadores de DRC como equivalente isquêmico, ou seja, risco de evento coronariano acima de 20% em 10 anos, o LDL-c alvo deve ser <math>\leq 100\text{mg/d}</math>.</li> <li>• Pacientes com DRC e hipertrigliceridemia que apresentam LDL-c dentro do nível ideal, devem ser conduzidos no sentido de obter valores de do não-HDL-c (ou seja, VLDL + LDL) <math>&lt; 130\text{mg/dl}</math>.</li> <li>• As estatinas proporcionam redução dos níveis de TGL de 7 a 20% e, provavelmente, deve ser a escolha inicial, considerando o risco potencial do uso de fibratos, embora não haja dados suficientes para definir a conduta ideal. O tratamento das alterações lipídicas, principalmente através do uso de estatinas, em indivíduos com DRC pode retardar a evolução da doença renal.</li> </ul>
<p><b>Projeto Diretrizes (2011)</b></p>	<p>Sugere-se rastrear, avaliar e tratar as alterações do colesterol total, HDL-c, LDL-c e TGL, mesmo nos estágios mais iniciais da DRC, apesar de não existir evidências definitivas de que o tratamento das dislipidemias interfira tanto na velocidade de progressão da doença renal como na evolução do paciente com DRC.</p>
<p><b>KDIGO (2013)</b></p>	<p>Em adultos com DRC identificada recentemente (incluindo aqueles tratados com diálise crônica ou transplante renal), é recomendado avaliação com perfil lipídico (CT, LDL-c, HDL-c, TGL);</p> <p>Recomenda-se:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Em adultos com idade <math>\geq 50</math> anos e TFGe <math>&lt; 60</math> ml/min/1,73m<sup>2</sup>, mas não tratados com diálise crônica ou transplante renal, tratar com estatina ou combinação de estatina/ezetimiba;</li> <li>• Em adultos com idade <math>\geq 50</math> anos e TFGe <math>\geq 60</math> ml/min/1,73m<sup>2</sup> (estágios 1-2), tratar com estatina;</li> <li>• Em adultos com DRC e idade de 18 a 49 anos, mas não tratados com diálise crônica ou transplante renal, tratar com estatinas em pessoas com um ou mais dos seguintes: doença coronariana conhecida (infarto do miocárdio ou revascularização coronária), DM, AVC isquêmico prévio, incidência estimada de 10 anos de morte coronária ou infarto do miocárdio não fatal <math>&gt; 10\%</math>.</li> </ul>
<p><b>Diretriz Canadense (2014)</b></p>	<p>Perfil lipídico em jejum (CT, LDL, HDL e TG) devem ser medidos em adultos com DRC estágios 1-3. Nos pacientes com DRC estágio 4, apenas se os resultados influenciarem a decisão de iniciar ou alterar o tratamento. Devem ser medidos após 6 semanas do início ou mudança na terapia farmacológica. Depois disso, devem ser monitorados a cada 6-12 meses, se os resultados puderem influenciar decisões terapêuticas.</p> <p>Nos pacientes com DRC estágios 1-3, iniciar tratamento de acordo com as diretrizes existentes à população em geral. Nos pacientes com DRC estágio 4, recomenda-se manter níveis de LDL-c <math>&lt; 2</math> mmol/L e CT/HDL <math>&lt; 4,0</math> mmol/L. Genfibrozila (1200 mg/dia) pode ser considerada uma alternativa para pacientes com DRC (estágios 1-3) com risco cardiovascular intermediário e alto com níveis de HDL <math>&lt; 1</math> mmol/L.</p>

	TGL jejum > 180 mg/dl, em qualquer estágio da DRC, recomenda-se tratar com mudança no estilo de vida, associado a genfibrozila ou niacina, conforme necessário, para reduzir o risco de pancreatite aguda.
<b>Diretriz Europeia (2014)</b>	<p>O algoritmo de tratamento deve ser baseado na TFG<sub>e</sub>. As estatinas são geralmente bem toleradas em doses moderadas em indivíduos com DRC estágios 1–2. Problemas de segurança e ajuste de dose tornam-se importantes em estágios mais avançados (DRC estágios 3-5), uma vez que os eventos adversos são comumente relacionados à dose e ao aumento da concentração sanguínea do composto.</p> <p>Drogas eliminadas, principalmente por via hepática devem ser preferidas (fluvastatina, atorvastatina, pitavastatina e ezetimiba). Estatinas com a excreção renal mínima deve ser a droga de escolha (atorvastatina, fluvastatina e pitavastatina).</p> <p>O fenofibrato também não é dialisável e não deve ser usado em pacientes com TFG<sub>e</sub> &lt; 50 ml/min/1,73m<sup>2</sup>. Recomenda-se que a dose de genfibrozila seja reduzida para 600 mg/dia, se a TFG<sub>e</sub> &lt; 60 ml/ml/1,73 m<sup>2</sup> e evitada, se TFG<sub>e</sub> &lt; 15 ml/min/1,73m<sup>2</sup>. Recentemente, a disponibilidade de ácidos graxos é uma opção para reduzir o TGL em pacientes com dislipidemia mista.</p>
<b>Diretriz Japonesa (2019)</b>	<p>Terapia hipolipemiante com estatinas ou estatinas mais ezetimiba é recomendado para pacientes com DRC e dislipidemia, porque pode inibir potencialmente o desenvolvimento e recorrência de eventos cardiovasculares, reduzir a excreção de proteína urinária e progressão lenta da disfunção renal.</p> <p>Para pacientes idosos com idade entre 65-71 anos e com DRC, sugere-se que a terapia hipolipemiante (estatina sozinha ou uma estatina e combinação de ezetimiba) seja realizada. Terapia hipolipemiante com fibratos também pode ser útil para prevenir o desenvolvimento e recorrência de eventos cardiovasculares nesses pacientes, mas deve ser usada com cuidado em pacientes com disfunção renal moderada a grave.</p>
<b>CONTROLE DA HIPERURICEMIA</b>	
<b>SBN (2004)</b>	<p>Em portadores de DRC, os níveis de ácido úrico devem ser tratados sempre que apresentarem manifestação clínica.</p> <p>A correção da hiperuricemia com o uso de alopurinol não parece ter benefício no sentido de retardar a progressão para DRC terminal. Portanto, não há indicação de seu uso com este objetivo.</p>
<b>KDIGO (2013)</b>	Não há evidências suficientes para apoiar ou refutar o uso de agentes para reduzir as concentrações séricas de ácido úrico em pessoas com DRC e hiperuricemia sintomática ou assintomática para retardar a progressão da DRC.
<b>Diretriz Japonesa (2019)</b>	Redução de ácido úrico é sugerida para pacientes com DRC e hiperuricemia, pois pode potencialmente retardar a progressão da disfunção renal e reduzir a excreção urinária de proteínas.
<b>Imunização</b>	
<b>KDIGO (2013)</b>	<p>Recomenda-se:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• todos os adultos com DRC recebam vacinação anual com a vacina contra influenza, a menos que contraindicada;</li> <li>• todos os adultos com TFG<sub>e</sub> &lt; 30 ml/min /1,73 m<sup>2</sup> (estágios 4-5) e aqueles com alto risco de infecção pneumocócica (por exemplo:</li> </ul>

	<p>pacientes com síndrome nefrótica, diabetes ou que fazem uso de imunossupressores) recebam vacinação com vacina pneumocócica polivalente, a menos que contraindicada;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• todos os adultos com DRC que receberam vacinação pneumocócica sejam oferecidos revacinação em 5 anos;</li> <li>• todos os adultos com alto risco de progressão da DRC e tenham TFG<sub>e</sub> &lt; 30 ml / min / 1,73 m<sup>2</sup> (estágios 4-5) devam ser imunizados contra hepatite B e a resposta confirmada por teste sorológico;</li> </ul> <p>A consideração da vacina viva deve incluir uma avaliação do estado imunológico do paciente e deve estar de acordo com as recomendações de órgãos oficiais ou governamentais.</p>
<b>Ministério da Saúde (2014)</b>	Recomenda-se o encaminhamento para atualização do calendário vacinal, conforme Programa Nacional de Imunização do Ministério da Saúde (PNI/MS).
<b>Diretriz Canadense (2014)</b>	Sugere-se que os pacientes com DRC devam ser vacinados porque ambas as vacinas induzem títulos mais elevados de anticorpos.

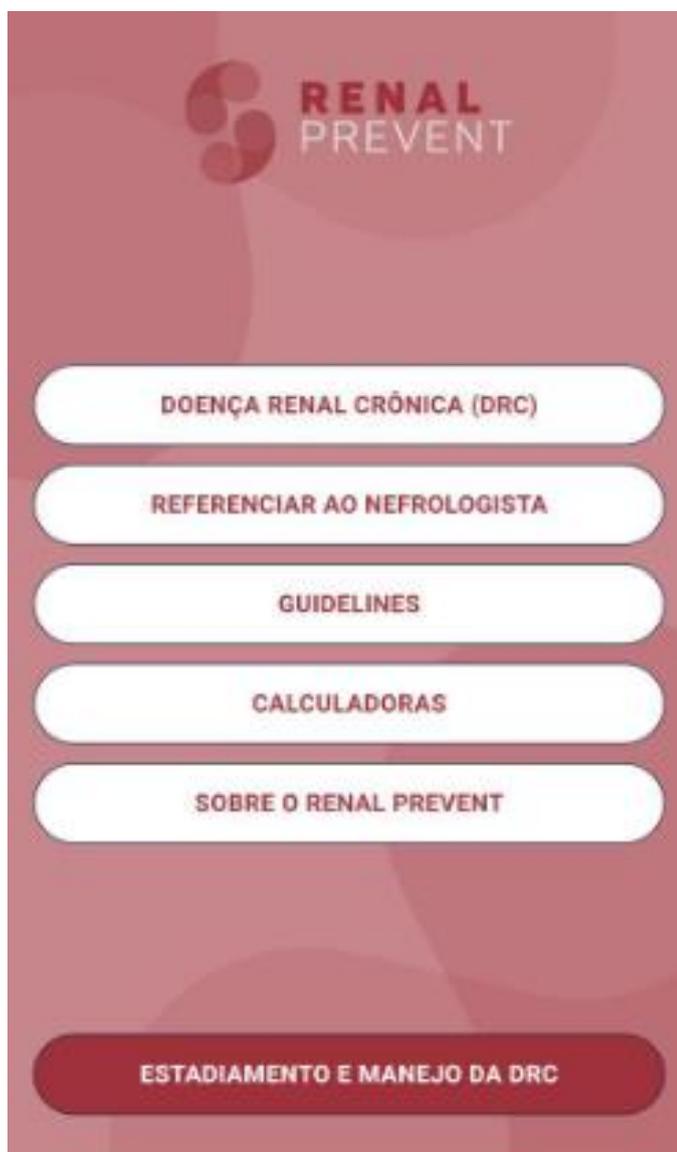
Fonte: Elaborado pela autora.

Nota: AVC: Acidente Vascular Cerebral; BRA: bloqueadores dos receptores da angiotensina; BCC: bloqueadores dos canais de cálcio; CT: colesterol total; DCV: doença cardiovascular; DM: diabetes mellitus; DRC: doença renal crônica; HbA1c: Hemoglobina glicada; HDL-c: *high density lipoproteins*; IMC: índice de massa corpórea; iECA: inibidor da enzima de conversão da angiotensina II; PA: pressão arterial; PAS: pressão arterial sistêmica; PAD: pressão arterial diastólica; LDL-c: *low density lipoproteins*; III NCEP: New National Cholesterol Education; TFG<sub>e</sub>: taxa de filtração glomerular estimada; TGL: triglicerídeos.

## 6.2 Desenvolvimento do aplicativo

Após a execução da metodologia descrita, o aplicativo teve sua versão final estabelecida e as telas disponíveis para dispositivos móveis com sistema operacional das plataformas Android® e Smartphone® estão ilustradas na Figura 8.

Figura 8 – Tela principal do aplicativo móvel Renal Prevent.



Fonte: Aplicativo Renal Prevent.

Inicialmente, o usuário tem acesso à tela central contendo seis opções: “Doença renal crônica (DRC)”, “Referenciar ao nefrologista”, “*Guidelines*”, “Calculadoras”, “Sobre o Renal Prevent” e “Estadiamento e Manejo da DRC”.

Ao clicar na opção “Doença Renal Crônica (DRC)”, o usuário encontrará novos tópicos relacionados à DRC: definição, prevalência, fatores de risco, diagnóstico, manifestações clínicas, estadiamento e prognóstico, prevenção e algoritmo da DRC (Figura 9).

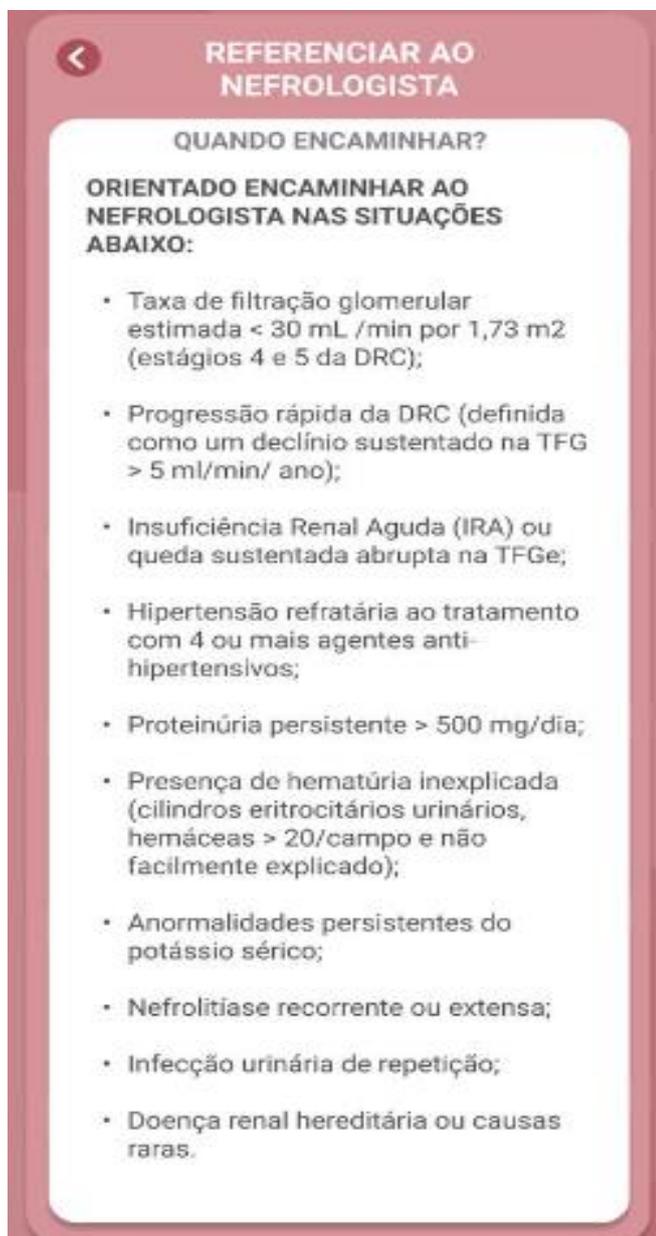
Figura 9 – Interface gráfica da primeira opção disponível no aplicativo Renal Prevent (Doença renal crônica).



Fonte: Aplicativo Renal Prevent.

A partir da tela secundária, o usuário poderá retornar à tela principal através da seta indicadora, podendo acessar o segundo item do menu principal: “Referenciar ao nefrologista”, onde encontrará as orientações sobre as circunstâncias que constituem as indicações de encaminhamento ao nefrologista (Figura 10).

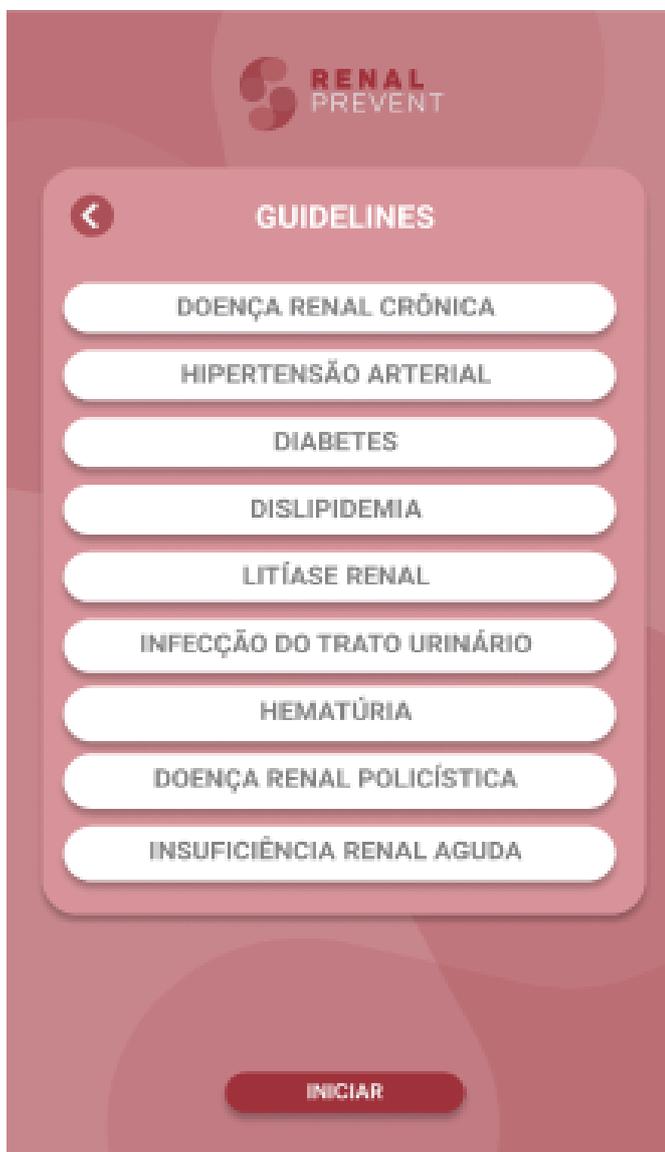
Figura 10 – Interface gráfica da segunda opção disponível do aplicativo Renal Prevent (Referenciar ao nefrologista).



Fonte: Aplicativo Renal Prevent.

Ao retornar para a tela inicial, o usuário poderá acessar a terceira opção do menu principal: “*Guidelines*”, onde está disponibilizado diretrizes relacionados à doença renal crônica e suas doenças associadas (fatores de risco e causas): hipertensão arterial, diabetes, dislipidemia, litíase renal, infecção do trato urinário, hematuria, doença renal policística e insuficiência renal aguda (Figura 11).

Figura 11 – Interface gráfica da terceira opção disponível do aplicativo Renal Prevent (*Guidelines*).



Fonte: Aplicativo Renal Prevent.

A partir desta tela, o usuário poderá retornar ao menu inicial, tendo acesso a todas as opções do menu central novamente. A quarta opção do menu principal fornece ao usuário a opção “Calculadoras” (Figura 12), que pode ser considerada uma ferramenta de grande utilidade diária para o paciente e o profissional de saúde, auxiliando-os no cálculo da TFG<sub>e</sub>, do índice de massa corporal e da superfície corporal.

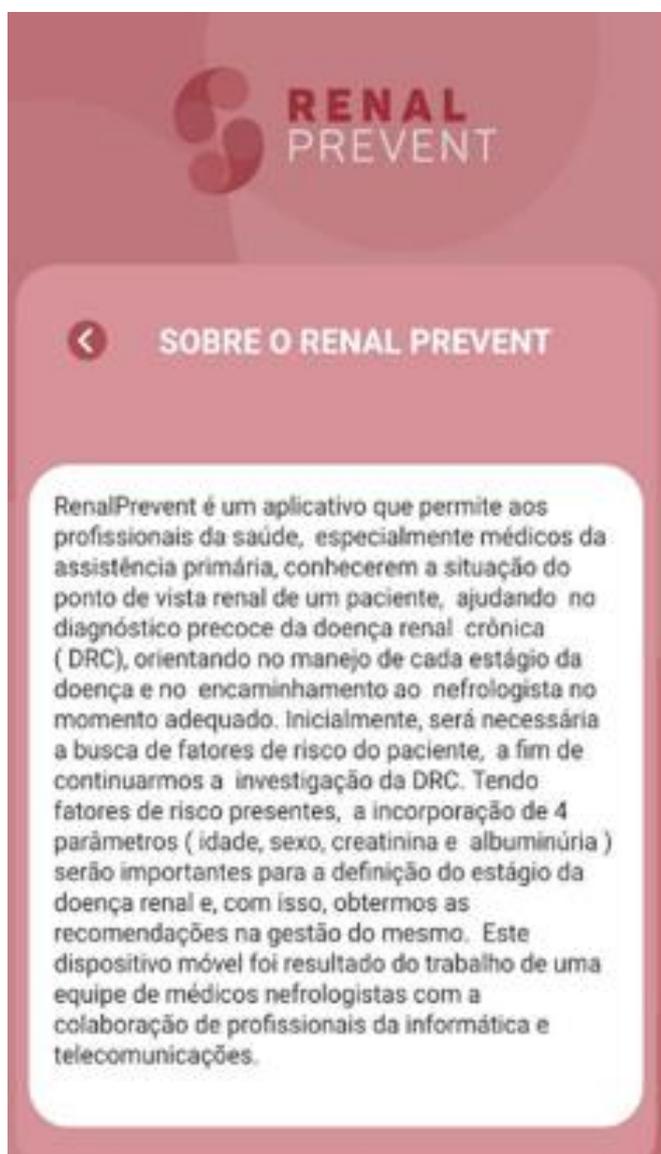
Figura 12 – Interface gráfica da quarta opção disponível do aplicativo Renal Prevent (Calculadoras).



Fonte: Aplicativo Renal Prevent.

Ao continuar navegando pelo aplicativo, o usuário retornará ao menu principal, e terá acesso à quinta opção: “Sobre o Renal Prevent” (Figura 13), onde estão descritas informações sobre o app e seu propósito.

Figura 13 – Interface gráfica da quinta opção disponível do aplicativo Renal Prevent (Sobre o Renal Prevent).



Fonte: Aplicativo Renal Prevent.

Por fim, o usuário, ao retornar para o menu principal, terá a última opção de acesso: “Estadiamento e manejo da DRC”, que é a principal funcionalidade do aplicativo (Figura 14). Nesta opção, o usuário terá a possibilidade de realizar o cálculo da TFG<sub>e</sub> após a inserção dos seguintes parâmetros: “idade”, “creatinina sérica”, “sexo” e “etnia”. A partir daí, com o resultado do cálculo da TFG<sub>e</sub>, será obtido a classificação da DRC em seus estágios. Após essa classificação, teremos as opções de estadiar segundo a RAC, como também, ir para as recomendações gerais e específicas sobre o manejo da DRC.

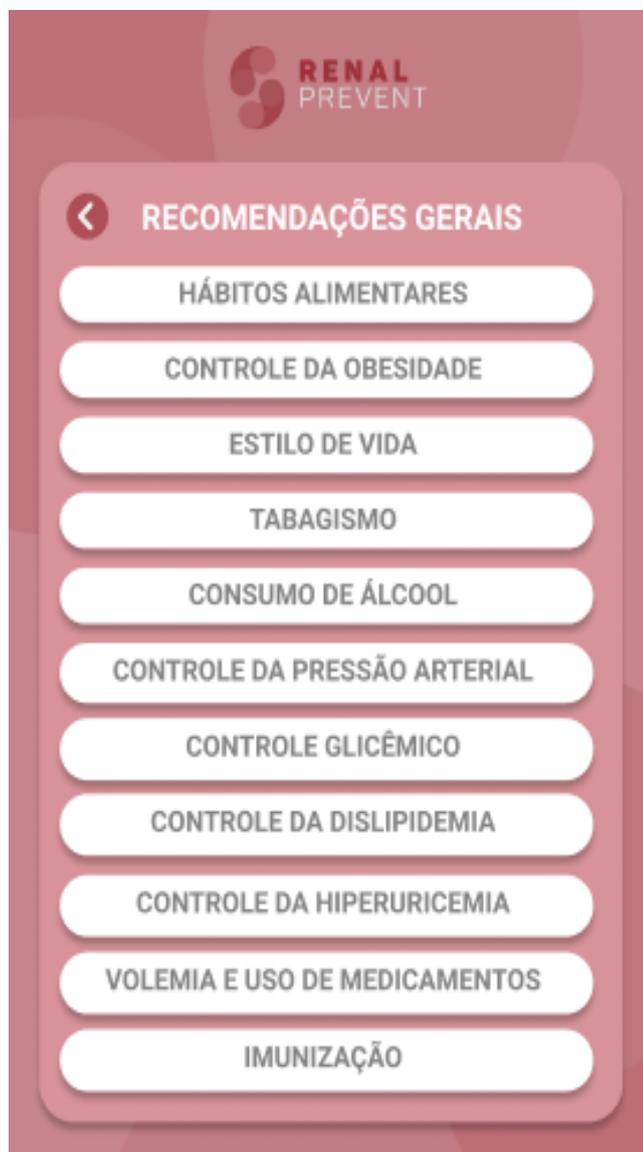
Figura 14 – Interface gráfica da sexta opção disponível do aplicativo Renal Prevent (Estadiamento e manejo da DRC).

The image shows two side-by-side screenshots of a mobile application interface. The left screenshot is titled "ESTADIAMENTO E MANEJO DA DRC" and features a form for calculating TGF (CKD-EPI). The form includes input fields for "Idade" and "Creatinina sérica (mg/dL)", radio buttons for "Sexo do paciente" (MASCULINO and FEMININO), and radio buttons for "Etnia do paciente" (NEGRO and OUTROS). A large red button labeled "CALCULAR" is at the bottom. The right screenshot is titled "DOENÇA RENAL CRÔNICA" and displays the "RESULTADO DA TFGe" as "33.84 mL/min/1,73m² DRC ESTAGIO G3b". Below the result is a field for "Relação albumina/creatina (RAC) mg/g" and three red buttons: "CLASSIFICAR SEGUNDO RAC", "RECOMENDAÇÕES GERAIS", and "RECOMENDAÇÕES ESPECÍFICAS".

Fonte: Aplicativo Renal Prevent.

As recomendações gerais se baseiam nas orientações das diretrizes para o manejo da DRC mencionadas no Quadro 1. Ao clicar nas recomendações gerais, outros tópicos irão aparecer, tais como, hábitos alimentares, controle da obesidade, estilo de vida, tabagismo, consumo de álcool, controle da pressão arterial, controle glicêmico, controle da dislipidemia, controle da hiperuricemia, volemia e uso de medicamentos e imunização (Figura 15).

Figura 15 – Interface gráfica da opção relacionada às “Recomendações Gerais”, disponível do aplicativo Renal Prevent, após o cálculo do estadiamento da DRC.



Fonte: Aplicativo Renal Prevent.

Nesta etapa, podem-se destacar as informações fornecidas aos usuários em relação aos hábitos alimentares:

- Manter o consumo energético em torno de 30-35kcal/kg/dia;
- Reduzir o consumo de sal para menos de 90 mmol/dia (< 2g/dia) de sódio (correspondendo a 5 g de cloreto de sódio) em adultos com hipertensão arterial, proteinúria ou sobrecarga de fluidos;
- Reduzir a ingesta de proteínas para 0,8 g/Kg/dia em adultos nos

estágios 4 e 5 de DRC (TFG < 30ml/min), acompanhada de adequada orientação nutricional para evitar desnutrição. Nos demais pacientes em risco de progressão da DRC, manter ingesta proteica < 1,2-1,3 g/kg/dia;

- Aumentar a ingesta de frutas e vegetais e reduzir a ingesta de alimentos ricos em gordura saturadas na dieta.

Para o controle da obesidade é sugerido:

- Manter IMC < 25-27 kg/m<sup>2</sup> para redução do risco cardiovascular;
- Procurar orientação nutricional para alcançar esta meta.

Em relação ao estilo de vida saudável, o aplicativo recomenda:

- Pacientes com DRC devem ser incentivados a realizar atividades físicas compatíveis com sua saúde e tolerância cardiovascular;

- Objetivo: pelo menos 30 minutos de atividade física, 5 vezes por semana.

Em relação ao tabagismo e consumo de álcool, o aplicativo recomenda ao usuário, com base nas informações do Quadro 1, abandonar o tabagismo para reduzir a progressão da DRC e o risco de todas as causas de mortalidade (incluindo causas cardiovasculares). Já em relação ao consumo de álcool, os dados mais recentes sugerem que o consumo em quantidades superiores a 30g/dia ou 2 doses padrão de bebida/dia aumenta significativamente o risco de desenvolver albuminúria, podendo gerar severos danos aos rins e predispor o indivíduo ao desenvolvimento de DRC.

Não há consenso internacional sobre a dimensão exata de uma dose de bebida alcoólica, podendo variar entre 8-20 g, a depender do país. Atualmente, não há uma definição oficial para dose padrão de álcool no Brasil. O Centro de Informações sobre Saúde e Álcool (CISA) considera que os volumes e teores alcoólicos mais praticados no Brasil como sendo 1 dose de bebida correspondendo a 14 g de álcool puro. Desta forma, o paciente portador de DRC em tratamento conservador deve evitar o consumo de álcool e, se o fizer, deve ser em quantidades inferiores a 20g/dia. Entretanto, se o paciente for hipertenso e diabético, a Sociedade Brasileira de Cardiologia recomenda que o paciente não deva ingerir bebida alcoólica, a fim de evitar danos cardíacos. Portanto, como estas doenças são os principais fatores de risco para DRC, é preciso ter cuidado e, se possível, evitar o consumo de álcool.

Ainda na tela de recomendações gerais, na tela que informa sobre controle da pressão arterial, é recomendado para pacientes com DRC em geral, manter a pressão arterial (PA) inferior à 140/90 mmHg. Para adultos com DRC e relação albumina-creatinina (RAC) > 30 mg/g ou albuminúria de 24 horas > 30 mg, recomenda-se manter PA inferior à 130/80 mmHg. Também é descrito que todos os pacientes diabéticos com RAC  $\geq$  30 mg/g devem utilizar inibidores da enzima conversora de angiotensina (iECA) ou bloqueadores dos receptores de angiotensina (BRAs). Qualquer paciente adulto portador de DRC (com ou sem HAS, com ou sem diabetes) e RAC  $\geq$  300 mg/g deve utilizar IECA ou BRA. Diretrizes mais recentes recomendam que adultos com HAS devem ser tratados com um alvo de PAS < 120 mm Hg, quando tolerada, usando medição padronizada de PA de consultório.

Nesta mesma tela, são descritos os cuidados com uso de IECA/BRA:

- Monitorizar creatinina e potássio;
- Suspender quando aumento acima de 30% no valor da creatinina basal e/ou potássio superior a 5,5 mEq/L;
  - Não usar na gestação, estenose de artéria renal de rim único ou estenose de artéria renal bilateral;
  - Terapia dupla com IECA e BRA deve ser evitada, pelos riscos de hipercalemia e injúria renal aguda;
  - O uso de antagonista da aldosterona pode ser considerado em pacientes com albuminúria, hipertensão resistente ou Insuficiência Cardíaca Congestiva com fração de ejeção reduzida.

De forma complementar, também é descrito nesta parte do controle da pressão arterial que, na necessidade de usar diuréticos nos pacientes com DRC:

- Diuréticos de alça podem ser usados em todos os estágios;
- Tiazídicos podem ser usados nos estágios 1 a 3;
- Diuréticos poupadores de potássio devem ser evitados nos estágios 4 e 5 e em pacientes recebendo terapêutica concomitante com IECA ou BRA.

Quanto ao controle glicêmico, o aplicativo recomenda que:

- Alvo de hemoglobina A1c (HbA1c) < 7,0%, para prevenir ou retardar a progressão das complicações microvasculares do diabetes;
- Alvo de hemoglobina A1c (HbA1c) < 7,0%, para prevenir ou retardar a

progressão das complicações microvasculares do diabetes;

- Em indivíduos com comorbidades ou expectativa de vida limitada e risco de hipoglicemia sugere-se HbA1c alvo entre 7,0-8,0%;
- Ajuste de dose de hipoglicemiantes orais pode ser necessário na DRC;
- Drogas preferencialmente excretadas pelos rins devem ser evitadas;
- Drogas metabolizadas pelo fígado e/ou parcialmente excretadas pelos rins (como metformina, alguns inibidores da DPP-4 e da SGLT2) podem requerer redução da dose ou descontinuação quando TFG < 30 ml/min;
- Recomendação atual: tratar pacientes com DRC e diabetes tipo 2, com TFGe > 30 ml/min/1,73m<sup>2</sup> e excreção urinária de albumina elevada, com inibidores de SGLT2 (iSGLT2) para a prevenção da progressão da DRC e para a redução da mortalidade cardiovascular e global.

Na sequência, é fornecido ao usuário um quadro contendo as recomendações para uso de medicamentos hipoglicemiantes (Quadro 2).

Quadro 2 – Recomendações para uso de hipoglicemiantes na DRC.

<b>BIGUANIDAS</b>	
<b>Metformina</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guideline dos EUA contraindica para homens com creatinina sérica <math>\geq 1,5</math> mg/dL e para mulheres com creatinina sérica <math>\geq 1,4</math> mg/dL;</li> <li>• A diretriz do Reino Unido permite o uso em pacientes com TFGe &gt; 30 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>;</li> <li>• KDIGO recomenda metformina em pacientes com TFGe &gt; 45 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>.</li> </ul>
<b>SULFONILURÉIAS</b>	
<b>Glipizida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nenhum ajuste da dose é necessário.</li> </ul>
<b>Glimepirida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciar de forma conservadora com 1 mg por dia. Evite o uso se eTFGe &lt; 60 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>.</li> </ul>
<b>Gliclazida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzir a dose se TFGe &lt; 30mL/min/1,73m<sup>2</sup>. Não recomendado se TFG &lt; 15 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>.</li> </ul>
<b>Glibenclamida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar o uso em pacientes com TFGe &lt; 60 mL/min/ 1,73 m<sup>2</sup>.</li> </ul>
<b>METIGLINIDAS</b>	
<b>Repaglinida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dose inicial de 0,5 mg antes das refeições quando TFGe &lt;30 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>.</li> </ul>
<b>Nateglinida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuidado quando usado com TFGe &lt; 30 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>. Inicie com 60 mg antes das refeições.</li> </ul>
<b>INIBIDORES de <math>\alpha</math>-GLICOSIDASE</b>	

<b>Acarbose</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar se TFG<sub>e</sub> &lt; 30 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>.</li> </ul>
<b>Miglitol</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar se TFG<sub>e</sub> &lt; 30 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>.</li> </ul>
<b>THIAZOLIDINEDIONAS ( TZDs)</b>	
<b>Pioglitazona</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não é necessário ajuste de dose. Use com cuidado em pacientes com DRC e hipervolemia.</li> </ul>
<b>AGONISTAS DO RECEPTOR GLP-1</b>	
<b>Exenatida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar se TFG<sub>e</sub> &lt; 30 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>;</li> <li>• Quando a TFG<sub>e</sub> entre 30 e 50 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>, a dose não deve exceder 5 mcg.</li> </ul>
<b>Lixisenatida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar se TFG<sub>e</sub> &lt; 50 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>.</li> </ul>
<b>Liraglutida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar se TFG<sub>e</sub> &lt; 60 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>.</li> </ul>
<b>INIBIDORES DA DDP-4</b>	
<b>Sitagliptina</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 mg/ dia se TFG<sub>e</sub> &lt; 50 mL/min/1,73 m<sup>2</sup> ;</li> <li>• 50 mg/dia se TFG<sub>e</sub> entre 30–50 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>;</li> <li>• 25 mg/dia TFG<sub>e</sub> &lt; 30 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>.</li> </ul>
<b>Saxagliptina</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 mg/dia se TFG<sub>e</sub> &lt; 50 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>;</li> <li>• 2,5 mg/dia se TFG<sub>e</sub> &lt; 50 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>.</li> </ul>
<b>Alogliptina</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1,25 mg/ dia quando TFG<sub>e</sub> entre 30-60 mL/min/1,73 m<sup>2</sup> ;</li> <li>• Nos pacientes com TFG<sub>e</sub> &lt; 30 mL/min/1,73 m<sup>2</sup> ou hemodiálise, a dose não deve exceder 6,25 mg/dia.</li> </ul>
<b>Linagliptina</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não é necessário ajuste de dose.</li> </ul>
<b>INIBIDORES SGLT2</b>	
<b>Canagliflozina*</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nenhum ajuste de dose é necessário se TFG<sub>e</sub> &gt; 60 ml/min/1,73m<sup>2</sup>;</li> <li>• Utilizar 100 mg/dia se TFG<sub>e</sub> entre 30–60 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>;</li> <li>• TFG &lt; 25-30 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>: se albuminúria ≥ 300 mg/g, não deve ser iniciado, mas se já vier em uso, manter 100 mg/dia;</li> <li>• Paciente em hemodiálise: contra-indicado o uso.</li> </ul>
<b>Dapagliflozina*</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nenhum ajuste de dose é necessário se TFG<sub>e</sub> &gt; 60 ml/min/1,73m<sup>2</sup>;</li> <li>• Na DRC não diabética e diabética, não é necessário ajuste de dose se TFG<sub>e</sub> entre 25-45 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>;</li> <li>• TFG &lt; 25 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>: não há recomendação de início de uso na DRC diabética ou não diabética, mas se o paciente estiver previamente em uso de dapagliflozina, pode continuar 10 mg/dia;</li> <li>• Paciente em hemodiálise: contra-indicado o uso.</li> </ul>
<b>Empagliflozina*</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nenhum ajuste de dose é necessário se TFG<sub>e</sub> ≥ 30 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>;</li> <li>• TFG &lt; 30 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> e DM2: não é recomendado para controle glicêmico, mas pode ser usado na dose de 10 mg/dia para terapia de doença renal diabética;</li> <li>• Paciente em hemodiálise: contra-indicado o uso.</li> </ul>

Fonte: Adaptado de BETONICO *et al.*, 2016.

O controle da dislipidemia é abordado pelo aplicativo com recomendações gerais e com dados relacionados ao uso de estatinas na DRC (Quadro 3). Dentre as orientações, é recomendado que:

Perfil lipídico em jejum (Colesterol Total, LDL, HDL e Triglicerídeos) devem ser medidos em adultos com DRC estágios 1 a 3. Naqueles com DRC estágio 4, apenas se os resultados influenciarem a decisão de iniciar ou alterar o tratamento.

Estes níveis devem ser medidos novamente não antes de 6 semanas após o início ou a mudança na terapia farmacológica. Depois disso, devem ser monitorizados a cada 6-12 meses, se os resultados puderem influenciar decisões terapêuticas.

Indivíduos com triglicerídeos (TG)  $\geq 500$  mg/dl devem ser tratados pelo risco de pancreatite, além da maior predisposição para eventos coronarianos. Inicialmente, recomendado modificar o estilo de vida (dieta, abstinência alcoólica, tratamento de hiperglicemia, atividade física). Caso não ocorra redução dos níveis para abaixo de 150 mg/dl, devem ser utilizados os hipolipemiantes, sendo o fibrato a droga de escolha inicialmente.

Os fibratos, genfibrozila e o fenofibrato, agem reduzindo os níveis de triglicerídeos e aumentando os níveis de HDL. Reduções de dose são necessárias se  $TFGe < 60$  ml/min/1,73m<sup>2</sup>, e todos os fibratos são contraindicados quando a  $TFGe < 30$  ml/min/1,73m<sup>2</sup>.

Na DRC, a metabolização/eliminação dos fibratos está diminuída, havendo maior risco de miopatia, o que é um limitante na sua utilização. Entre os fibratos, a genfibrozila está relacionada à menor ocorrência de lesão muscular, podendo ser uma alternativa na DRC.

Independente do agente utilizado, a monitorização de enzimas musculares (CPK) é necessária, em especial quando da associação entre fibratos e estatinas.

A adequação dos valores de LDL-colesterol é o alvo primário da terapêutica naqueles pacientes nos quais os valores de triglicerídeos não estão muito elevados. Considerando os portadores de DRC como equivalente isquêmico, ou seja, risco de evento coronariano acima de 20% em 10 anos, a meta do LDL-colesterol deve ser  $< 70$  mg/dL ou  $< 100$  mg/dL, segundo diferentes diretrizes.

Pacientes com DRC e hipertrigliceridemia que apresentam LDL dentro do nível ideal, devem ser conduzidos no sentido de obter valores do não HDL-colesterol

(ou seja, VLDL + LDL) < 130mg/dL.

As estatinas proporcionam redução dos níveis de TG em torno de 7 a 20% e provavelmente devem ser a escolha inicial, considerando o risco potencial do uso de fibratos, embora não haja dados suficientes para definir a conduta ideal. Drogas eliminadas por outras vias, principalmente por via hepática, devem ser preferidas.

### IMPORTANTE

Existe um aparente consenso de que os pacientes com DRC são reconhecidos como sendo de alto risco para doença cardiovascular (DCV), e aqueles nos estágios 3 e 4 de DRC devem ser tratados com estatinas ou estatinas mais ezetimiba para reduzir este risco;

Para pacientes em diálise, há consenso de que a terapia hipolipemiante não deve ser iniciada, mas se já estiver em uso no momento do início da diálise, a terapia não deve ser descontinuada;

Receptores de transplante renal são considerados apropriados para tratamento com estatinas.

Quadro 3 – Recomendações para o uso de estatinas na DRC.

Estatina	Dose (mg/dia)	Intensidade	Redução LDL (%)	Clearance	Ajuste dose na DRC (mg/dia)
<b>Sinvastatina</b>	5-10 20-40	Baixa Moderada	18-68	Hepático	DRC 4-5, dose inicial: 5 mg/dia
<b>Pravastatina</b>	10-20 40-80	Baixa Moderada	14-41	Hepático/ Renal	DRC 4-5, dose máxima:10-20 mg/dia
<b>Lovastatina</b>	10-20 40-80	Baixa Moderada	36-41	Hepático	DRC 4-5, dose máxima:10-20 mg/dia
<b>Fluvastatina</b>	20-40 80	Baixa Moderada	32-36	Hepático	Nenhum
<b>Pitavastatina</b>	1 2-4	Baixa Moderada	32-43	Hepático/ Renal	DRC 3-5, dose máxima: 1-2 mg/dia
<b>Atorvastatina</b>	10-20 40-80	Moderada Alta	15-61	Hepático	Nenhum
<b>Rosuvastatina</b>	5-10 20-40	Moderada Alta	47-63	Hepático/ Renal	DRC 3-5, dose máxima: 5-10 mg/dia

Fonte: Adaptado de HAGER *et al.*, 2017.

As recomendações feitas para o controle da hiperuricemia são fornecidas ao usuário juntamente à um quadro de recomendações sobre agentes

hipouricemiantes e tratamento da gota na DRC (Quadro 4). As recomendações sugerem que intervenções não farmacológicas, como exercícios, redução de peso, baixo consumo de alimentos ricos em purinas, evitar ingestão elevada de frutose ou de bebidas alcólicas, são recomendadas para todos os pacientes hiperuricêmicos. A proibição total da ingestão de purinas não é recomendada, uma vez que o impacto no nível de ácido úrico é limitado (redução de aproximadamente 1 mg/dL) e isso representa uma grande dificuldade para o paciente.

Não há evidências suficientes para apoiar ou refutar o uso de agentes para reduzir as concentrações séricas de ácido úrico, como alopurinol ou febuxostat, em pessoas com DRC e hiperuricemia sintomática ou assintomática a fim de retardar a progressão da doença renal.

O uso do alopurinol está indicado para controle de sintomas nos pacientes com gota. Para todos os pacientes que iniciam o alopurinol, a dose inicial deve ser baixa, especificamente 50 mg/dia para pacientes com DRC estágio 4 ou 5, e não mais do que 100 mg/dia em todos os outros.

Quadro 4 – Recomendações para uso de agentes hipouricemiantes ou tratamento da gota na DRC em estágios 3-5.

<b>RECOMENDAÇÕES PARA DRC ESTÁGIO 3-5</b>	
<b>Alopurinol</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TFG <math>\geq</math> 30 ml/min/1,73m<sup>2</sup>: começar com dose <math>\leq</math> 100 mg/dia;</li> <li>• TFG &lt; 30 ml/min/1,73m<sup>2</sup>: começar com 50 mg/dia.</li> </ul>
<b>Fexobustat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TFG <math>\geq</math> 30 ml/min/1,73m<sup>2</sup>: não é necessário ajuste da dose;</li> <li>• TFG &lt; 30 ml/min/1,73m<sup>2</sup>: dados insuficientes na literatura.</li> </ul>
<b>Colchicina</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não recomendada para pacientes já recebendo colchicina como profilaxia;</li> <li>• TFG <math>\geq</math> 30 ml/min/1,73m<sup>2</sup>: não é necessário ajuste da dose;</li> <li>• TFG &lt; 30 ml/min/1,73m<sup>2</sup>: considerar redução da dose. Curso de tratamento não deve ser repetido mais frequentemente do que a cada 14 dias.</li> </ul>
<b>AINES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TFG 30-59 ml/min/1,73m<sup>2</sup>: usar com cautela ou evitar o uso a depender da doença renal (não usar na doença renal diabética);</li> <li>• TFG &lt; 30 ml/min/1,73m<sup>2</sup>: contraindicado o uso.</li> </ul>
<b>Glicocorticoide</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajuste de dose para DRC não é necessário.</li> </ul>

Fonte: Adaptado de KIELSTEIN *et al.*, 2020.

Por fim, é válido destacar as recomendações que o aplicativo fornece em relação ao controle da volemia, uso de medicamentos e imunização:

- Evitar medicamentos nefrotóxicos, como anti-inflamatórios, antibióticos (aminoglicosídeos, anfotericina B), contrastes iodados, entre outros. Quando os benefícios de utilização superarem os riscos, adotar condutas para minimizar a toxicidade do uso;
- Ajustar a dose e/ou o intervalo dos medicamentos de acordo com a função renal (TFGe) e manter sempre a volemia do paciente adequada, evitando hipotensão arterial;
- Cuidado com uso excessivo de diuréticos e laxativos, além de outras causas de hipovolemia (vômitos, diarreia, diminuição da ingesta hídrica);
- Recomenda-se o uso criterioso de drogas que alteram a microcirculação renal (exemplos: inibidores da enzima conversora da angiotensina - iECA, antagonistas do receptor da angiotensina II - BRA, ciclosporina, tacrolimo);
- Importante realizar o diagnóstico precoce de obstrução do fluxo urinário (intra- e extra-renal);
- Encaminhar para atualização do calendário vacinal, conforme Programa Nacional de Imunização do Ministério da Saúde (PNI/MS);
- Nos pacientes com TFGe < 30ml/min/1,73 m<sup>2</sup> (estágios 4 e 5), a vacina pneumocócica polivalente está recomendada, como também, para aqueles com alto risco de infecção pneumocócica (por exemplo, síndrome nefrótica, diabetes ou uso de imunossupressão), a menos que contra-indicada. Esses pacientes devem ser orientados a revacinar em 5 anos;
- Nos pacientes com alto risco de progressão da DRC e com TFGe < 30 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> (estágios 4 e 5), a vacina contra hepatite B está indicada. A resposta vacinal deve ser confirmada por teste sorológico. Recomendam-se esquemas reforçados com quatro doses (0, 1, 2 e 6 meses), utilizando o dobro da dose convencional. Ainda, para esses indivíduos, ao contrário da população saudável, indica-se uma dose de

reforço, caso o título do anti-HBs decline para valores inferiores a 10 mUI/ml.

Em relação às recomendações específicas, as orientações sobre o seguimento, exames a serem solicitados, frequência dos exames e frequência das consultas estarão disponíveis para cada estágio da DRC (Figura 16).

Figura 16 – Interface gráfica da opção relacionada às “Recomendações Específicas”, disponível do aplicativo Renal Prevent, após o cálculo do estadiamento da DRC.



Fonte: Aplicativo Renal Prevent.

### 6.3 Resultados da avaliação do aplicativo

Todos os formulários avaliativos foram aplicados com base na versão final do aplicativo, e discutidos com base na metodologia descrita, fortalecendo o impacto e a relevância do aplicativo Renal Prevent no cenário da DRC no Brasil. As avaliações foram obtidas de maneira *online*, através de formulário pela plataforma online gratuita: *Google Forms*<sup>®</sup>.

Trinta profissionais participaram da avaliação, sendo que 22 eram profissionais médicos (12 nefrologistas e 10 médicos da atenção primária) e 8 profissionais da informática.

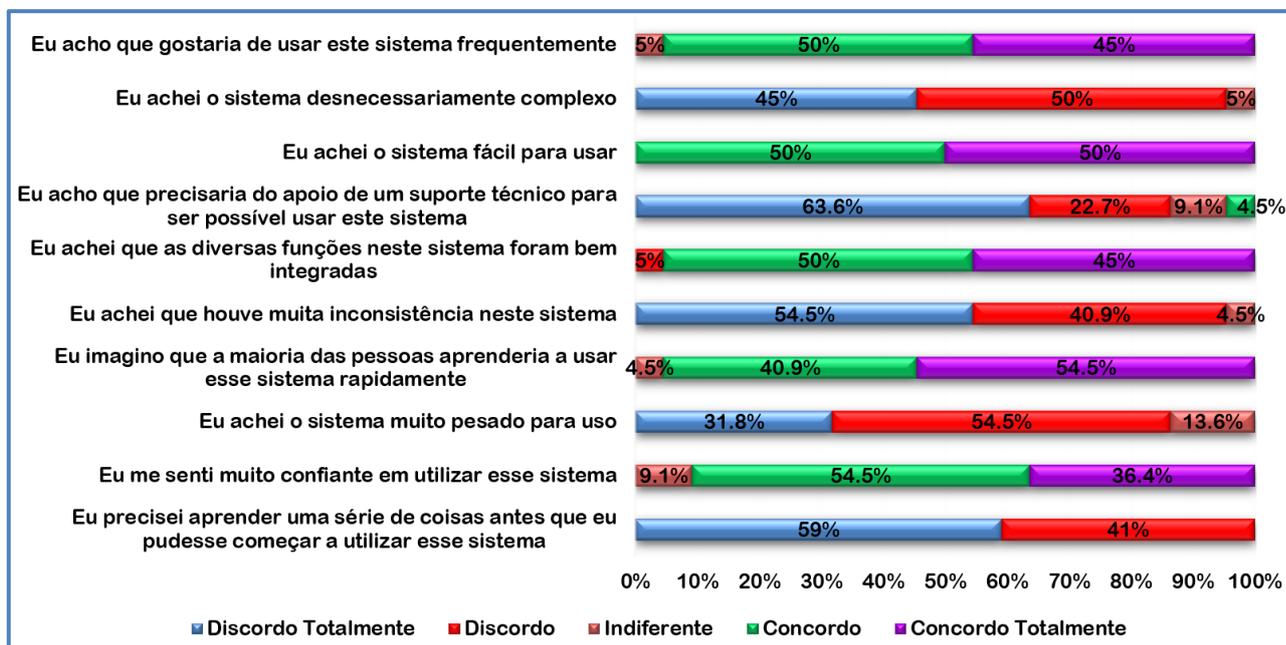
Entre os profissionais médicos, 14 (63,6%) eram do sexo masculino, com idade variando entre 25 a 61 anos e 40,9% eram casados. A média de tempo de atividade na área foi de  $14,8 \pm 9,5$  anos. O tempo semanal de estudos em sua especialidade foi superior a 6 horas em 54,6 % dos médicos, 12 (54,5%) tinham mestrado e 11 (50%) possuíam o título de doutor.

Em relação aos profissionais da informática, 8 (100%) eram do sexo masculino, com idade entre 26 a 41 anos e 62,5% eram casados. A média de tempo de atividade na área foi de  $12,3 \pm 6$  anos. O tempo de estudo semanal foi superior a 8 horas em 62,5 % destes profissionais, 3 (37,5%) tinham mestrado e apenas 1 (12,5%) possuía o título de doutor.

### *6.3.1 Avaliação da usabilidade pelos profissionais médicos*

Nesta etapa, estão descritos os resultados da análise de usabilidade do *software* pelos especialistas em nefrologia e em medicina de família, através da escala SUS (Figura 17). Observou-se que a maioria usaria o aplicativo com frequência (95,5% concordaram com a afirmação). De forma complementar, a maioria discordou que o sistema seria complexo demais para utilização.

Figura 17 – Distribuição da frequência de respostas das questões da escala SUS de avaliação da usabilidade do aplicativo, segundo profissionais médicos.



Fonte: Elaborada pela autora.

Na Tabela 1, está demonstrada a pontuação média das questões do questionário de usabilidade SUS e o escore médio total.

Tabela 1 – Pontuação média e desvio padrão das questões e escore médio total do questionário SUS, segundo os profissionais médicos.

	Pontuação média	DP médio
<b>Questão 1</b>	3,41	0,59
<b>Questão 2</b>	3,41	0,59
<b>Questão 3</b>	3,50	0,51
<b>Questão 4</b>	3,54	0,67
<b>Questão 5</b>	3,36	0,73
<b>Questão 6</b>	3,50	0,59
<b>Questão 7</b>	3,50	0,59
<b>Questão 8</b>	3,18	0,66
<b>Questão 9</b>	3,27	0,63
<b>Questão 10</b>	3,59	0,50
<b>Pontuação total</b>	34,27	4,11
<b>Escore médio SUS</b>	85,70	10,30

Fonte: Elaborada pela autora.

Vale lembrar que nas questões 1, 3, 5, 7 e 9, o valor da pontuação é o valor

da resposta menos 1 e para as questões 2, 4, 6, 8 e 10, o valor da pontuação é 5 menos o valor da resposta. O escore médio SUS é a soma da pontuação dos 10 itens x 2,5.

Os resultados demonstram que o aplicativo obteve uma excelente avaliação da usabilidade, com um escore SUS médio igual a 85,7 (Desvio Padrão: 10,3; variação: 67,5 a 100,0), segundo a escala de classificação de Bangor, Kortum e Miller (2009), os quais sugerem um valor de 70,0 como sendo o mínimo escore médio SUS para se considerar um sistema com um bom nível de usabilidade. De acordo com a classificação de Sauro e Lewis relacionada ao escore médio SUS, observou-se que o escore obtido foi A+.

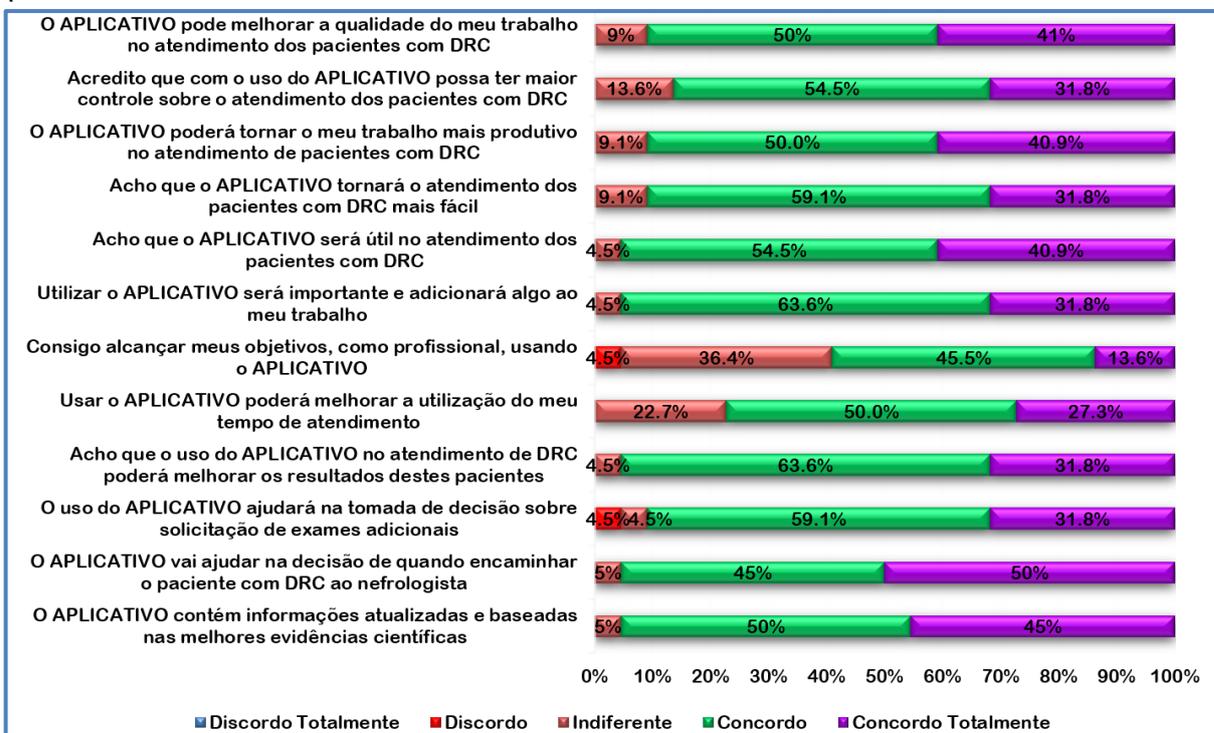
Para atestar a confiabilidade dos dados obtidos, utilizou-se o coeficiente alfa de Cronbach (BONETT *et al.*, 2014), sendo conhecido que o maior valor possível para esse coeficiente é 1,00, sendo 0,70 o limite inferior para uma confiabilidade interna aceitável (SAURO, 2011). O coeficiente alfa de Cronbach da escala SUS obtido nesse estudo foi de 0,871, caracterizando a amostra com um bom nível de confiabilidade.

### 6.3.2 Avaliação da utilidade pelos profissionais médicos

A segunda parte da avaliação do aplicativo incluiu a análise de utilidade do *software* pelos especialistas em nefrologia e em medicina de família, através do questionário adaptado do Modelo de Aceitação de Tecnologia de Davis ou *Technology Acceptance Model* (TAM).

Diferente da escala SUS, o modelo de Davis não possui uma fórmula para obtenção de um valor único. Assim, a avaliação das respostas relacionadas à utilidade percebida, ocorreu através da análise comparativa dos valores médios para cada questão e da frequência das respostas. A Figura 18 mostra a frequência (percentual) das respostas sobre a utilidade do aplicativo para os médicos participantes da pesquisa.

Figura 18 - Distribuição da frequência de respostas das questões da Escala TAM adaptada, para avaliação da utilidade do aplicativo Renal Prevent, segundo os profissionais médicos.



Fonte: Elaborada pela autora.

Estes resultados indicam uma aplicabilidade prática do *software* na rotina de trabalho dos profissionais, pois a maioria (90,9%) afirmava que o aplicativo poderia melhorar a qualidade do trabalho no atendimento à pacientes com DRC, e ainda fortalecia esta aplicabilidade, ao concordar que com o uso do aplicativo seria possível ter maior controle sobre o atendimento dos pacientes com DRC (86,3% dos profissionais).

As respostas obtidas também permitiram a obtenção de resultados favoráveis relacionados ao cotidiano dos profissionais, sugerindo que o aplicativo poderia tornar o trabalho dos médicos entrevistados mais produtivo no atendimento ao paciente com DRC, de acordo com 90,9% de respostas, concordando com a afirmação. Da mesma forma, o atendimento aos pacientes com DRC seria facilitado, segundo 90,9% dos profissionais, sugerindo novamente a utilidade do aplicativo.

As respostas associadas à melhoria do nível técnico dos profissionais demonstraram que a maioria dos entrevistados (95,4%) acreditava que a utilização do aplicativo seria importante para a atuação e adicionaria algo ao trabalho médico,

enquanto mais da metade dos participantes (59,1%) concordava com a capacidade de conseguir alcançar objetivos profissionais através da utilização do aplicativo.

Os resultados também demonstraram que a utilização do aplicativo poderia otimizar o tempo de atendimento (77,3% dos profissionais), melhorar os resultados dos pacientes com DRC (95,4%) e ajudar na tomada de decisão sobre a solicitação de exames adicionais (95%).

Por fim, 95 % dos profissionais concordaram com a afirmação de que o aplicativo vai ajudar na decisão de encaminhamento ao nefrologista” e isso se dá também pelo fato do aplicativo conter informações atualizadas e baseadas nas melhores evidências científicas.

A tabela 2 demonstra a pontuação média e o desvio padrão das questões do questionário adaptado do Modelo de Aceitação de Tecnologia de Davis ou *Technology Acceptance Model* (TAM). A média das respostas dos diferentes avaliadores para uma mesma questão variou de 3,68 a 4,45. Observamos que houve concordância nas respostas, verificado através de um pequeno desvio padrão.

Tabela 2 – Pontuação média e desvio padrão das questões do questionário adaptado TAM, segundo os profissionais médicos.

	<b>Média</b>	<b>Desvio padrão</b>
<b>Questão 1</b>	4,318	0,6463
<b>Questão 2</b>	4,182	0,6645
<b>Questão 3</b>	4,318	0,6463
<b>Questão 4</b>	4,227	0,6119
<b>Questão 5</b>	4,364	0,5811
<b>Questão 6</b>	4,273	0,5505
<b>Questão 7</b>	3,682	0,7799
<b>Questão 8</b>	4,045	0,7222
<b>Questão 9</b>	4,273	0,5505
<b>Questão 10</b>	4,182	0,7327
<b>Questão 11</b>	4,455	0,5958
<b>Questão 12</b>	4,409	0,5903

**Fonte:** Elaborado pela autora.

O coeficiente alfa de Cronbach da escala TAM obtido nesse estudo foi de 0,94, caracterizando a amostra com um excelente nível de confiabilidade.

### 6.3.3 Feedback dos profissionais médicos sobre o aplicativo

Além das questões objetivas, os participantes puderam indicar os pontos positivos e negativos do aplicativo, bem como sugestões de melhoria. As respostas confirmam uma boa aceitação da aplicação móvel. A seguir, são apresentadas algumas opiniões coletadas sobre o aplicativo:

#### Pontos positivos do aplicativo Renal Prevent

“Links diretos para os <i>guidelines</i> por tema; recomendações atualizadas e baseadas em evidência, facilitando o acesso e a leitura de atualizações pertinentes;
Abordagem de todo o espectro do cuidado, da suspeita ao tratamento”;
“O acesso rápido às calculadoras e estadiamento de pacientes renais crônicos de forma rápida;
“Boa organização dos fluxogramas”;
“Objetividade e praticidade do aplicativo”;
Fácil utilização do aplicativo, bem completo”;
“Orientar o generalista quando melhor referenciar o paciente ao nefrologista, evitando sobrecarga de encaminhamentos desnecessários para a especialidade”;
“Layout (muito bom), atualidade (informações e <i>guidelines</i> bem atualizados), utilidade prática (boa aplicabilidade clínica)”;
“Disponibilidade de informação de modo rápido e acessível no celular; informação atualizada”;
“Ampla informação sobre o tema, fácil de usar, diretriz e calculadoras disponibilizadas num local só; layout agradável, <i>app</i> fácil de usar e bem integrado”;
“Aplicativo intuitivo, pesquisa rápida”;
“Materiais didáticos para pesquisa, agilidade e manejo resolutivo”;
“Aplicabilidade, facilita o atendimento, melhor acompanhamento do paciente”;
“Sistematização de exames complementares, orientações para pacientes em

cada estágio de DRC e de quando encaminhar ao especialista, ajuste de medicações relacionadas às principais comorbidades em pacientes com DRC”.

### Pontos negativos do aplicativo Renal Prevent

“A parte das metas possui muito texto, logo se torna um pouco complicado de utilizar durante o atendimento, acabaria funcionando como uma fonte de revisão bibliográfica”;
“Manutenção do aplicativo”;
“Seria importante uma educação continuada e tutorial explicando o uso, bem como exemplificando situações, além de reforçar que o sistema pode auxiliar em tomada de decisão, entretanto a última palavra (correta ou não) será do médico que está atendendo”;
“Necessidade de atualização periódica dos <i>guidelines</i> e informações em geral (problema futuro)”;
“Achei pouco amigável: mesma cor, letras ficaram enormes no meu celular (iPhone), não tem ícones. Falta link no texto para outras abas do aplicativo, por exemplo cálculo da TGF. Alguns tópicos muito longos”;
“Alguns textos poderiam ser resumidos para não desestimular a leitura”;
“Acrescenta mais à prática do generalista, pouco à prática do nefrologista”;
“Falta da internet em alguns locais do interior, o que não permite uso adequado do aplicativo”;
“Complicado para baixar e instalar”;
“Não identifico pontos negativos”.

### Sugestões para o aplicativo Renal Prevent

As observações dos profissionais foram divididas em tópicos, conforme observadas no app.

DOENÇA RENAL CRÔNICA
“Na parte do estadiamento, possibilitar entrada de albuminúria de 24h, além da RAC.

“Adicionar data na qual as informações foram atualizadas, dado que as evidências são muito dinâmicas”;
“Inserir as referências bibliográficas consultadas para a construção do app”;
“Acrescentar tópico para ajuste de dose antibióticos”;
“Ter tutorial de uso”;
“Importante fazer atualizações periódicas”;
“Alguns tópicos poderiam ter um resumo em tabela antes do texto. O texto seria lido por quem estivesse estudando o tema e a tabela para uma consulta rápida.
<b>ESTADIAMENTO E MANEJO DA DRC</b>
“Reforçar pedido de albuminúria, seja na urina 24h, seja RAC”;
“Incluir os principais pontos do manejo da DRC em cada estágio da doença, tipo um algoritmo em que o médico vai preenchendo as informações e o app vai direcionando sobre exames a solicitar, orientações nutricionais, medicações a prescrever ou suspender”;
“No diagrama de estadiamento de DRC, importante a depender da TFGe, referenciar o paciente para o nefrologista”;
“Diminuir o tamanho, evitar links de acesso a outras plataformas (concentrar no <i>app</i> ).
<b>RECOMENDAÇÕES GERAIS</b>
“Tentar reduzir texto e deixar informação em <i>bullet-points</i> ”;
“Inserir imagens (tipo “visual abstract”);
“Transformar as metas (prevenção) em algo interativo, no qual colocássemos os parâmetros do paciente (exemplo: pressão arterial, HbA1c, uso de AINES, IMC) e o aplicativo mostrasse quais metas devem ser priorizadas”;
“Acrescentar a sugestão de manter PAS < 120 mmHg, presente no último KDIGO e, na tabela das estatinas, há duas faixas de dose (exemplo: sinvastatina 5-10 mg e abaixo 20-40 mg, não está claro estes intervalos)”.
<b>RECOMENDAÇÕES ESPECÍFICAS</b>
“Para pacientes G5, adicionar informação sobre possível necessidade de encaminhar para diálise com urgência. Para G4/G5, alguma informação sobre a necessidade de preparar para Terapia de Substituição Renal - TRS”;
“Rever o tópico das recomendações da ingestão de proteínas”;

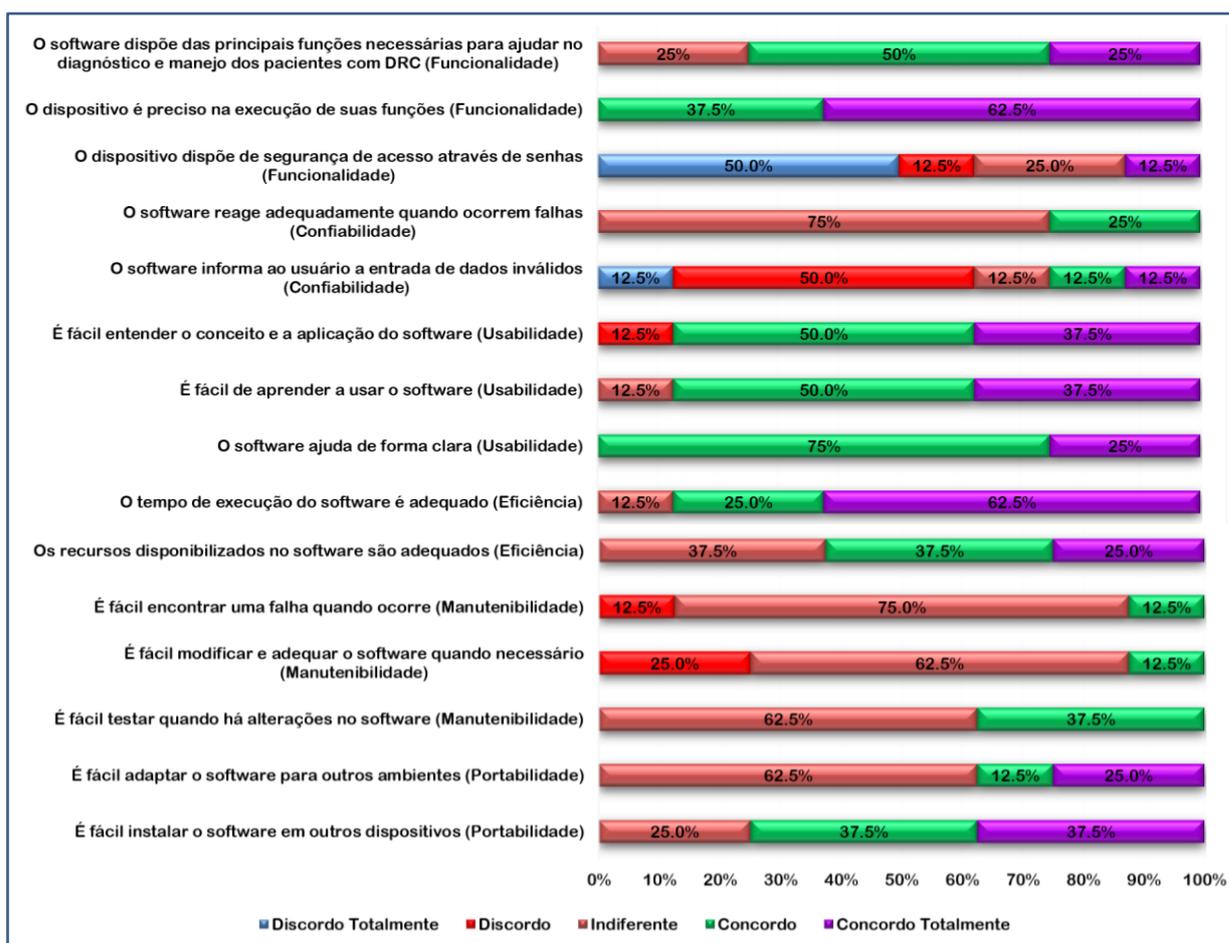
“Rever a possibilidade de associar tiazídico a furosemida em pacientes em estágios mais avançados da DRC”.
<b>REFERENCIAR AO NEFROLOGISTA</b>
“Orientar sobre possíveis situações de urgência dialítica”;
“Informar que as recomendações são consensos, porém podem existir outras situações específicas em que pode ser necessário o encaminhamento ao nefrologista”;
“Permitir interação com plataformas de teleconsultas com especialistas (nefrologistas) ou para tirar dúvidas específicas sobre os casos”.
<b>GUIDELINES</b>
“Deixar possibilidade de baixar e salvar as diretrizes no celular (por meio do <i>dropbox</i> ou nuvens)”;
“Inserir uma breve informação sobre a importância das diretrizes, bem como da medicina baseada em evidências, informando os níveis de evidência, para que o médico saiba identificar o que levar em consideração como sendo relevante para que aplique na prática clínica”;
“Colocar um sumário dos <i>guidelines</i> com grau/nível de recomendação”;
“Acrescentar as diretrizes: KDIGO de DM e HAS na DRC publicados recentemente, acrescentar ainda o consenso SBI/SBU/FEBRASGO/SBPC (2020), sobre ITU em mulheres com idade inferior de 20 anos”.
<b>CALCULADORAS</b>
“Na calculadora para estimativa da TFG, retirar a opção de correção para raça, pois não se recomenda mais (poderia gerar dúvida para o profissional se deve ou não corrigir), ou acrescentar fórmulas mais atuais que não utilizam a correção”;
“Acrescentar o cálculo do estadiamento da hipertensão arterial”;
“Retirar a TFGe pela fórmula MDRD”;
“Incluir a fórmula para cálculo do LDL”.
<b>SOBRE O RENAL PREVENT</b>
“Adicionar data de criação e de atualização”;
“Incluir os nomes dos profissionais que desenvolveram o app, como o das instituições”;

“Melhorar o layout e reduzir textos”.

#### 6.3.4 Avaliação do aplicativo pelos profissionais da informática

Com relação aos profissionais de informática, a avaliação foi realizada através de um questionário adaptado da ABNT e da NBR ISO/IEC 9126-1 2003, que apresenta um modelo de qualidade e categoriza os atributos de qualidade de software em seis características: funcionalidade, confiabilidade, usabilidade, eficiência, manutenibilidade e portabilidade. Os resultados encontram-se na Figura 19.

Figura 19 – Distribuição da frequência de respostas às questões de avaliação do aplicativo Renal Prevent, segundo os especialistas em informática.



Fonte: Elaborado pela autora.

No questionário dos profissionais da informática, a escala de Likert variou de 1 (discordo totalmente) a 5 (concordo totalmente), sendo que a resposta 3 ocorria

quando o participante tinha dúvida se concordava ou discordava ou não se sentia apto a responder. A avaliação das respostas dos profissionais da informática foi realizada através da média das respostas dos diferentes avaliadores para uma mesma questão, que variou de 2,12 a 4,62 (Tabela 3).

Tabela 3 – Média e desvio padrão das respostas às questões do questionário aplicado aos especialistas em informática.

	<b>Afirmativas</b>	<b>N</b>	<b>Média</b>	<b>DP</b>
<b>Funcionalidade</b>	O software dispõe das principais funções necessárias para ajudar no diagnóstico e manejo dos pacientes com DRC	8	4,00	0,76
	O dispositivo é preciso na execução de suas funções	8	4,62	0,52
	O dispositivo dispõe de segurança de acesso através de senhas	8	2,12	<u>1,40</u>
<b>Confiabilidade</b>	O software reage adequadamente quando ocorrem falha	8	3,25	0,46
	O software informa ao usuário a entrada de dados inválidos	8	2,62	<u>1,30</u>
<b>Usabilidade</b>	É fácil entender o conceito e a aplicação do software	8	4,12	0,99
	É fácil de aprender a usar o software	8	4,25	0,71
	O software ajuda de forma clara	8	4,25	0,46
<b>Eficiência</b>	O tempo de execução do software é adequado	8	4,50	0,76
	Os recursos disponibilizados no software são adequados	8	3,87	0,83
<b>Manutenibilidade</b>	É fácil encontrar uma falha quando ocorre	8	3,00	0,53
	É fácil modificar e adequar o software quando necessário	8	2,87	0,64
	É fácil testar quando há alterações no software	8	3,37	0,52
<b>Portabilidade</b>	É fácil adaptar o software para outros ambientes	8	3,62	0,92
	É fácil instalar o software em outros dispositivos	8	4,12	0,83
<b>Categorias</b>			<b>Média</b>	<b>DP</b>
Funcionalidade			3,58	0,55
Confiabilidade			2,94	0,73
Usabilidade			4,21	0,66
Eficiência			4,19	0,65

Manutenibilidade	3,08	0,23
Portabilidade	3,87	0,79

Fonte: Elaborada pela autora.

Nota: DP: desvio padrão.

O desvio padrão foi utilizado para avaliar a concordância ou divergência entre as respostas dos avaliadores para uma mesma questão. O DP variou entre 0,46 (pouca divergência) a 1,4 (maior divergência). A maior variação das respostas ocorreu na pergunta sobre funcionalidade “O dispositivo dispõe de segurança de acesso através de senhas” e sobre confiabilidade “O software informa ao usuário a entrada de dados inválidos”, o que foram aspectos sugeridos de melhoria do app; pelos participantes e que serão modificados no aplicativo.

Uma outra forma de avaliar os resultados foi através da concordância no percentual de respostas, sendo considerados os melhores resultados as respostas “concordo” e “concordo totalmente”.

Foram obtidos os seguintes resultados: 75% de concordância para a afirmativa de que o software dispõe das principais funções necessárias para ajudar no diagnóstico e manejo dos pacientes com DRC (funcionalidade); 100% de concordância para a afirmação de que o dispositivo é preciso na execução de suas funções (funcionalidade); e apenas 12,5% de concordância para a afirmação de que o dispositivo dispõe de segurança de acesso através de senhas (funcionalidade).

Quanto ao conceito e aplicação do *software*, 87,5% concordaram que o entendimento era fácil (usabilidade), o que foi confirmado nas perguntas seguintes, sobre a facilidade de aprender a usar o software (87,5% de concordância) e sobre a clareza do software (100%) (usabilidade).

Em relação à eficiência do aplicativo, 87,5% dos profissionais concordaram sobre a adequabilidade do tempo de execução do software e 75% sobre a adequabilidade dos recursos disponibilizados no aplicativo.

Por outro lado, em relação às falhas e erros técnicos, apenas 25% concordaram que o software reage adequadamente quando ocorrem falhas (confiabilidade) e 62,5% discordam que o software informa ao usuário a entrada de dados inválidos (confiabilidade), o que pode comprometer segundo eles a confiabilidade.

Quanto à manutenibilidade, foram observados resultados um pouco divergentes, em relação aos anteriores. Por serem participantes da área de informática, os critérios técnicos foram bem determinantes para 75% dos entrevistados, que foram indiferentes ao questionamento sobre a facilidade de encontrar falhas, enquanto os demais se dividiram entre concordância (12,5%) e discordância (12,5%). De forma complementar, um percentual de 25% alegou que não é fácil modificar e adequar o *software* quando necessário e apenas 37,5% afirmou existir uma facilidade em testar quando há alterações no *software*.

Por fim, foram coletados os resultados referentes às perguntas de portabilidade, obtendo-se 75% de concordância sobre a pergunta relativa à facilidade de instalar o *software* em outros dispositivos e 37,5% de concordância sobre a facilidade de adaptação do software para outros ambientes, com nenhum participante discordando da afirmativa.

### 6.3.5 Feedback dos profissionais da informática sobre o aplicativo

Além das questões objetivas, os participantes puderam indicar os pontos positivos e negativos e expressar sugestões para o aplicativo. As respostas confirmam a boa aceitação da aplicação móvel. A seguir, são apresentadas algumas opiniões coletadas sobre o aplicativo:

#### Pontos Positivos do aplicativo Renal Prevent

“Interface extremamente intuitiva”;
“Muito claro e objetivo nos conceitos e na usabilidade (curva de aprendizado mínima para uso da ferramenta)”;
“Ensinar aspectos da doença renal crônica”;
“Aspecto visual atraente; acesso às informações com menos de 3 cliques (usabilidade)”;
“Existe uma boa quantidade de informações sobre o assunto”;
“Velocidade e usabilidade”;
“Funcionalidades com objetivos claros, <i>design</i> limpo, fácil utilização, execução

leve (curtos tempos de resposta), disponibilidade em múltiplas plataformas (iOS e Android)”.

### Pontos Negativos do aplicativo Renal Prevent

“Não permite copiar e colar o texto dos blocos”;
“Alguns campos estão sem limite de caracteres, o que permite que a pessoa coloque um número muito grande de caracteres”;
“A entrada na plataforma não pede senha”;
“Falta de interação com o usuário”;
“Muito texto”;
“Como o aplicativo é um informativo, deveria existir uma forma de pesquisar as informações”;
“Falta a parte de sobre o <i>app</i> e uma sugestão seria colocar a seta de voltar no local padrão do iOS”;

### Sugestões para o aplicativo Renal Prevent

As observações dos profissionais foram divididas em tópicos, conforme se encontra no *app*.

DOENÇA RENAL CRÔNICA
“Permitir compartilhamento de conteúdo pelo aplicativo seja através de copiar e colar ou através da função de compartilhamento do próprio sistema operacional do dispositivo”;
“Campo com contatos de médicos que podem ajudar nessa área”;
“Adição do conceito de gamificação, adição de interações com usuário”;
“Nas informações do <i>app</i> , é muito importante constar as referências bibliográficas e o nome de todos os autores envolvidos (acadêmicos, técnicos, etc). Isso oferece credibilidade ao aplicativo”;
“Embora a aplicação não possua acesso a dados do usuário ou exija autenticação, é importante lembrar que as lojas exigem a presença de uma política de privacidade que deixe clara ao usuário se você está ou não coletando dados sensíveis que podem ser usados para outros fins”;

“Colocar a seta de voltar no local padrão do IOS”
<b>ESTADIAMENTO</b>
“Importante o limite de caracteres nos campos”
<b>REFERENCIAR AO NEFROLOGISTA</b>
“Sem considerações”
<b>GUIDELINES</b>
“Indicar que os links levam a sites externos e, se possível, indicar o tamanho dos arquivos linkados, pois se o usuário estiver usando o plano de dados, o download desses arquivos que acontece automaticamente ao clicar nos links pode ser significativo”;
“As guidelines poderiam ficar no próprio <i>app</i> , em vez de ser redirecionado para um PDF externo”
<b>CALCULADORAS</b>
“Validação de input. Divisão por 0 mostra valor Infinity; repetindo o ponto decimal (acidentalmente por exemplo), faz a calculadora não responder e não há nenhum feedback visual para o usuário sobre o problema”;
“Informar como o usuário deve escrever a altura, visto que como não tem vírgulas, pode-se escrever a altura como 1,76 ou como 176. Nesses casos, os valores resultantes são completamente diferentes.
“Validar valores incorretos como o número 0”
“Nas calculadoras acredito que falte uma vírgula nos valores informados. Quando inserimos, por exemplo, a altura 176, seria ideal a aplicação colocar a vírgula automaticamente. Isso reduz a possibilidade de erro do usuário.
<b>SOBRE O RENAL PREVENT</b>
“Adicionar um campo de versão que registra a evolução e as melhorias da ferramenta”;
“Inclusão de informações técnicas (versão atual do aplicativo, data da última atualização, descrição de melhorias/correções efetuadas na versão corrente) e informações sobre a utilização dos dados informados (questões relativas à privacidade).

## 7 DISCUSSÃO

O aplicativo Renal Prevent apresentou uma ótima aceitação nos questionários aplicados e direcionados aos profissionais de saúde e uma aceitação razoável em relação aos profissionais de informática. Além disso, o aplicativo teve uma avaliação positiva quanto à análise de usabilidade e utilidade. É válido ressaltar que investigações posteriores poderiam auxiliar na consolidação destes parâmetros avaliativos. Estes resultados tornam o aplicativo promissor diante da urgência relativa ao conhecimento e manejo da doença renal crônica (DRC) a nível da atenção primária no Brasil.

A DRC precisa de intervenções práticas, sociais, políticas e educativas, pois afeta 850 milhões de pessoas no mundo inteiro (BELLO *et al.*, 2022). Esta patologia precisa da atenção acadêmica e profissional, pois está associada a um aumento da morbidade, mortalidade e custos de saúde, além de promover uma pior qualidade de vida para os portadores da doença (WYLD *et al.*, 2012).

Na primeira fase da pesquisa, relativa ao levantamento bibliográfico, foram obtidas informações muito relevantes das diferentes diretrizes relacionadas à DRC. O primeiro desafio observado relacionado ao desenvolvimento deste dispositivo móvel foi buscar conteúdos precisos e fundamentados. Sendo assim, é possível afirmar que desde a concepção da ideia, o aplicativo Renal Prevent exigiu muita fundamentação teórica para as fases de desenvolvimento da pesquisa. Quando as principais diretrizes avaliadas indicavam diferentes condutas para o mesmo problema, o consenso dos autores do aplicativo, alinhado ao nível de evidência das diretrizes e à prática médica local, ajudou na tomada de decisão.

A segunda fase baseou-se no desenvolvimento propriamente dito do *software*, em todas suas etapas, desde a elaboração do *design*, até a fase de utilização prática em dispositivos móveis, passando por toda a inserção do conteúdo e a estruturação do aplicativo, para que fosse de fácil entendimento, por parte dos usuários. Nesta fase, o uso da estratégia Co-Design permitiu a participação ativa dos profissionais de saúde juntamente aos profissionais de informática, para facilitar a aceitação da tecnologia pelos futuros usuários (profissionais de saúde da atenção primária). Todas as discussões sobre cada tópico do software (doença renal crônica, diretrizes, referência ao nefrologista, calculadoras, estadiamento e manejo da DRC,

entre outros) foram decisivas na boa usabilidade e utilidade identificadas, além de terem proporcionado a criação de uma ferramenta voltada à educação na área de saúde, promovendo a aprendizagem a partir de dados científicos oficiais e atuais.

Na terceira fase da pesquisa, foram coletados os resultados relativos à usabilidade e utilidade do aplicativo desenvolvido. A amostra da pesquisa foi composta por 30 pessoas, 22 profissionais médicos, sendo este um número adequado para avaliar a usabilidade e utilidade do aplicativo. De acordo com Lewis e Sauro (2009), existe a necessidade de ao menos 12 respondentes, para haver precisão e confiabilidade do questionário. Além desses, foram incluídos mais 8 profissionais da área da informática, para avaliar a qualidade do aplicativo, através de um questionário adaptado da ABNT e da NBR ISO/IEC 9126-1 2003, quantidade necessária de acordo com a exigência dessa norma.

Dentre os parâmetros avaliados na terceira fase da pesquisa, vale destacar a usabilidade. A usabilidade é um dos elementos da área da interação humano-computador, sendo que os estudos de usabilidade visam avaliar a qualidade de um projeto de interface durante seu propósito de uso por diferentes usuários. Desta forma, a usabilidade é um termo amplo, que está relacionado à facilidade de aprendizado de uso de um sistema, sua eficiência e satisfação pelo usuário e pode ser considerada boa quando independente da experiência de seus usuários, eles conseguem atingir seus objetivos e sentir satisfação em seu uso (SILVA *et al.*, 2021). Já a satisfação do usuário é uma medida complementar, que monitora a percepção da qualidade da interface, destacando-se como o mais importante item de avaliação de usabilidade de um sistema (MARQUES *et al.*, 2019).

O instrumento SUS aplicado na nossa pesquisa obteve uma média do escore total de 85,7, constatando uma boa usabilidade, conforme as classificações utilizadas. Segundo Majer e Duduchi (2019), as pontuações finais do questionário SUS representam uma métrica de usabilidade que varia de 0 a 100, onde valores maiores representam melhor usabilidade. Estes valores estão alinhados com os estudos de Bangor, Kortum e Miller (2009), que descrevem pontuações SUS entre 53 e 73 como sistemas com boa usabilidade. Desta forma, o SUS é capaz de fornecer a visão do usuário sobre o objeto estudado, apresentar resultados confiáveis, independentemente do sistema ou das tarefas.

De acordo com a intervenção realizada por Bravo-Zúñiga e colaboradores (2018), existem várias situações de saúde que poderiam ser beneficiadas com medidas educativas. Esses autores estabeleceram uma estratégia de implementação de modelo de detecção precoce para DRC na Rede de Saúde Rebagliati, no Peru, e obtiveram resultados impactantes. Desta forma, é comprovado que a DRC pode ter indicadores melhorados a partir de medidas educativas, principalmente dentro do âmbito digital, onde ainda existem lacunas a serem preenchidas, pois a maioria dos participantes da pesquisa responderam ao questionário informando que não utilizam, de forma regular e prática, plataformas digitais para *smartphone* na área médica, embora, na atualidade, uma grande parte da população mundial use *smartphone*.

Conforme observado nos resultados da presente pesquisa, o aplicativo Renal Prevent poderá representar um salto na implementação de medidas educativas e até mesmo embasar o desenvolvimento de medidas que visem a solução de problemas envolvendo outras doenças, com potencial para promoção de melhorias na atenção primária, assim como o programa “eMAP: CKD”, que obteve resultados promissores na Austrália, sendo útil também na redução da disparidade entre o setor público e privado (PEFANIS *et al.*, 2018).

Nos últimos anos, dentro de um contexto mundial, uma comissão internacional de líderes profissionais e acadêmicos forneceu um amplo conjunto de diretrizes em DRC, que podem ajudar os países em todos os níveis de desenvolvimento econômico, a capacitar e a treinar os profissionais e sistemas de atenção primária. É válido mencionar também que a “*World Health Organization (WHO) - Global Strategy on Human Resources for Health: Workforce 2030*” (Estratégia Global de Recursos Humanos para a Saúde: Força de Trabalho 2030) da Organização Mundial de Saúde (OMS) fornece orientações estratégicas para o aprimoramento da força de trabalho na atenção primária. Desta forma, os países podem usar estes dados para desenvolver programas de treinamento de base ampla, para abordar várias condições crônicas, incluindo a DRC (BELLO *et al.*, 2022).

Ainda com os avanços mundiais observados nos últimos anos em relação à saúde pública e atenção primária, pode-se dizer que existem poucos estudos populacionais recentes que analisem as tendências das complicações relacionadas às doenças crônicas, incluindo DRC e diabetes (RYDEN *et al.*, 2019). Desta forma, o aplicativo Renal Prevent tem a função de educar não somente profissionais, mas

pacientes e a sociedade em geral, sobre a importância do conhecimento de todas essas complicações causadoras de morbimortalidade, visto que a DRC é uma doença “silenciosa” e o seu tratamento, muitas vezes, é negligenciado por falta de conhecimento da repercussão que essa doença pode causar (BLACK *et al.*, 2010).

As estratégias de educação têm o potencial de alcançar uma melhor saúde não apenas para os pacientes com DRC, mas para todos. Em contrapartida, garantem que as competências de treinamento e educação alcançadas estejam alinhadas com as realidades e peculiaridades socioeconômicas, culturais e étnicas de todos os países e contextos. As medidas que envolvem o uso de aplicativos móveis, por exemplo, são capazes de promover o autogerenciamento, agindo como aliado nos cuidados prestados pelos profissionais de saúde e promovendo uma comunicação contínua, que permite uma maior fluidez no tratamento da DRC (TERRA *et al.*, 2020).

Os avanços na tecnologia móvel oferecem a oportunidade de fornecer suporte de autogerenciamento eficaz aos pacientes, conveniente e potencialmente econômico, pois existe uma carência de recursos para melhorar a adesão ao tratamento. Mais ênfase deve ser dada ao *design* dos recursos para melhorar o alinhamento às melhores práticas (LEITE, 2017). O uso de aplicativos e plataformas digitais pelos pacientes melhora a carga cognitiva e emocional de autogestão de muitas doenças crônicas, incluindo a DRC (SILVA *et al.*, 2021).

Os dados apresentados nas figuras e tabelas reproduzem uma avaliação promissora do produto desenvolvido, o que pode sugerir uma ampliação da aplicabilidade deste *software* em escalas maiores do que as inicialmente planejadas, para posteriormente serem inseridas na rotina médica dos profissionais da atenção primária. Segundo Terra e colaboradores (2020), há um nítido benefício em integrar esses aspectos do autogerenciamento à uma ferramenta clínica e, à medida que a propriedade dos *smartphones* aumenta, os aplicativos se tornam, cada vez mais, uma plataforma viável.

Os pontos positivos da pesquisa consistem, principalmente, na avaliação por parte dos profissionais da área da saúde e no impacto que o aplicativo pode gerar em relação ao gerenciamento da DRC por parte dos médicos e, também, dos pacientes. É importante mencionar também a relevância dos comentários e sugestões feitos pelos profissionais recrutados no estudo, que foram promissores e relevantes

na otimização do aplicativo em etapas posteriores.

Em relação aos pontos negativos, pode-se mencionar algumas avaliações por parte dos profissionais de informática. Na parte da funcionalidade, obtivemos apenas 12,5% de concordância para a afirmação de que o dispositivo dispõe de segurança de acesso através de senhas. Essa última avaliação pode ter sido prejudicada, pois na programação inicial do app, iríamos utilizar senhas, mas no decorrer do seu desenvolvimento, decidimos por não mais usar. De modo semelhante, somente 25% concordaram que o software reage adequadamente quando ocorrem falhas e 62,5% discordam que o software informa ao usuário a entrada de dados inválidos, o que pode comprometer segundo eles a confiabilidade. Essa análise dos profissionais de informática foi bastante relevante, pois o olhar do especialista direcionou a pontos específicos que, por não termos expertise na área, não conseguiríamos observar e, isso, vai ajudar a alterarmos e aprimorarmos o aplicativo.

Quanto à manutenibilidade, 75% dos entrevistados foram indiferentes ao questionamento sobre a facilidade de encontrar falhas, enquanto os demais se dividiram entre concordância (12,5%) e discordância (12,5%). De forma complementar, um percentual de 25% alegou que não é fácil modificar e adequar o software quando necessário e apenas 37,5% afirmou existir uma facilidade em testar quando há alterações no software. Isso pode ser decorrente da falta de acesso desses profissionais ao sistema de programação (acesso ao código fonte) desse app.

O feedback dos participantes foi muito importante, pois levará a algumas modificações no aplicativo para seu aprimoramento, passíveis de serem executadas e avaliadas como necessárias pelos autores do *app*, entre elas:

- Incluir informações técnicas sugeridas: versão atual do aplicativo, data da última atualização, descrição de melhorias/correções efetuadas na versão corrente, indicar o tamanho dos arquivos para evitar ocupação de muito espaço no celular ao fazer o download; incluir senhas para uso do software; possibilidade de copiar e colar texto dos blocos; programar sistema mais interativo com o usuário e reduzir textos (limitar o número de caracteres);
- Corrigir aspectos técnicos importantes: validar valores incorretos como

o número “0”; informar como o usuário deve digitar a altura, visto que não tem vírgula;

- Garantir uma política de privacidade, deixando claro ao usuário se estão sendo ou não coletados dados sensíveis que podem ser usados para outros fins;
- Acrescentar referências bibliográficas utilizadas, nomes dos profissionais e das instituições responsáveis pela criação do aplicativo, para oferecer maior credibilidade;
- Acrescentar novas diretrizes sugeridas: KDIGO de Diabetes mellitus e HAS na DRC e o consenso SBI/SBU/FEBRASGO/SBPC (2020), sobre ITU em mulheres com idade inferior de 20 anos;
- Corrigir informações médicas:
  - Na calculadora para estimativa da TFG<sub>e</sub>, retirar a opção da “Raça”, tendo em vista ter sido uma mudança recente, que demonstrou que o acréscimo da raça não melhora a precisão da TFG<sub>e</sub> com base na creatinina, quando aplicado em todas as populações (FABIAN *et al*, 2019);
  - Alvo de PAS < 120 mmHg: recomendado pelo KDIGO 2021, em pacientes com hipertensão. Como o aplicativo é voltado para orientação de médicos da atenção primária, que conduzem uma população com variedade na faixa etária e, que estão com o controle da pressão os mais diferentes possíveis, precisamos alertar sobre o risco de agudização da função com restrição rigorosa da PA. Dessa forma, pensamos em manter inicialmente um alvo com restrição menos exigente, mas podemos acrescentar como recomendação mais recente, tentando manter esse valor, quando possível.
  - Rever a recomendação da ingesta proteica, já que existem várias recomendações por diferentes diretrizes. Tentar manter ingesta de proteínas na DRC estágio 3-5, sem diabetes, em torno de 0,6 g/kg/dia para reduzir o risco de insuficiência renal terminal ou morte. Para aqueles, com diabetes, a ingestão de proteínas de 0,6-0,8

g/kg/dia seria recomendada (KDOQI, 2020), ao invés de 0,8g/kg como na versão do app tinha antes da avaliação pelos profissionais;

- Indicar situações em que possa ser necessário indicar internamento para diálise de urgência;
- Indicar quando encaminhar para o transplante renal.

Outras sugestões não condizem com os objetivos iniciais do aplicativo ou apresentam maior dificuldade de implantação, entre elas: disponibilidade de nefrologistas para teleconsultas ou consultas rápidas *online* para dúvidas específicas, interação com o usuário e uso de senha.

As limitações da pesquisa foram principalmente relacionadas ao tempo de desenvolvimento do aplicativo; à aplicação dos formulários, pois o trâmite de envio e preenchimento dos questionários gerou um atraso no planejamento e execução do projeto; como também, em uma perspectiva futura, a otimização e atualização do aplicativo, sendo necessário a obtenção futura de um patrocinador para garantir a manutenibilidade do aplicativo (modificar e adequar o software), uma vez que o avanço do conhecimento nos dias atuais ocorre com muita rapidez.

Os autores planejam apresentar o aplicativo à Secretaria de Saúde do Município de Fortaleza, para demonstrar seu potencial impacto a nível do gerenciamento de pacientes com DRC na atenção primária, uma vez que esta ferramenta digital além de auxiliar o processo de ensino-aprendizagem, pode ser adotada para promover o preenchimento de lacunas com informações necessárias sobre a DRC aos profissionais da atenção primária.

Esta pesquisa possui relevância por ser inédita e pioneira no cenário nacional, quando se refere à construção de um *software* dirigido à atenção primária relacionado à DRC e suas urgentes necessidades. Ela poderá contribuir ainda mais para o ensino de saúde, pois proverá informação aos pacientes e profissionais inseridos no contexto da DRC. Além disso, por ser de fácil acesso, sem custos para o sistema de saúde, contendo condutas de orientação na atenção primária relativas ao atendimento médico aos pacientes portadores de DRC, o aplicativo potencializa a promoção do diagnóstico precoce da DRC, assim como o tratamento adequado destes pacientes, contribuindo para evitar ou retardar a progressão da doença e de suas comorbidades, o que, a longo

prazo, possivelmente possa impactar na redução da taxa de morbimortalidade dos pacientes com DRC e nos custos substanciais da assistência médica. Além disso, fortalece a importância do desenvolvimento de ferramentas digitais que auxiliem o processo de ensino-aprendizagem na área da saúde, principalmente por ser uma medida que pode ser adotada para promover o preenchimento de lacunas com informações necessárias à saúde pública voltada à DRC.

## 8 CONCLUSÃO

O desenvolvimento do aplicativo Renal Prevent gerou um recurso tecnológico de fácil acesso, capaz de promover a saúde pública em relação à DRC, sem custos para o sistema de saúde e contendo condutas de orientação na atenção primária relativas ao atendimento médico aos pacientes portadores de DRC. Desta forma, o aplicativo pode potencializar a promoção do diagnóstico precoce da DRC, assim como o tratamento adequado destes pacientes, e espera-se que possa também contribuir para evitar ou retardar a progressão da doença e de suas comorbidades, caso sua utilização tenha bom alcance na atenção primária.

A usabilidade e a utilidade do aplicativo Renal Prevent foram muito boas, segundo a avaliação dos profissionais médicos.

Os principais pontos positivos do aplicativo citados pelos participantes foram: facilidade de utilização, diretrizes atualizadas, orientação de conduta para cada estágio da DRC e orientação sobre encaminhamento ao nefrologista, evitando sobrecarga do sistema de saúde. Os pontos negativos citados foram: presença de alguns textos muito longos, dificuldades para manutenção do *app*, necessidade de atualização periódica das diretrizes, necessidade de correção de alguns aspectos técnicos e ausência de senha.

Em relação às sugestões para melhorar o aplicativo, citamos o acréscimo de referências bibliográficas utilizadas, dos nomes dos profissionais e das instituições responsáveis pela criação do aplicativo, para oferecer maior credibilidade; incluir a versão atual do aplicativo e a data da última atualização; fazer correções técnicas (altura e validação de valores incorretos como o número “0”) e revisão de algumas informações médicas (modificar alvo de PAS, nível de restrição proteica e retirar a raça do cálculo da TFG<sub>e</sub>).

## REFERÊNCIAS

ABDEL-KADER, K. *et al.* Primary care physicians' familiarity, beliefs, and perceived barriers to practice guidelines in non-diabetic CKD: A survey study. **BMC Nephrology**, v. 15, n. 1, p. 1–9, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1471-2369-15-64>. Acesso em: 27 nov. 2021.

ABREU, P. F. Doença renal crônica e saúde pública. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 28, n. 2 suppl. 1, p. 6–7, 20 Jun. 2006. Disponível em: <https://www.bjnephrology.org/article/doenca-renal-cronica-e-saude-publica/>. Acesso em: 12 abr. 2021.

AGUIAR, L. C. B., *et al.* Desenvolvimento e avaliação de usabilidade do aplicativo móvel pediátrico para ensino e avaliação de pacientes pediátricos em diálise. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 16, p. 1-15, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i16.23967>. Acesso em: 02 dez. 2021.

AITKEN, M.; CLANCY, B.; NASS, D. The growing value of digital health. **IQVIA Institute for Human Data Science**. November, p. 1–76, 2017. Disponível em: <https://www.iqvia.com/insights/the-iqvia-institute/reports/the-growing-value-of-digital-health>. Acesso em: 14 mai. 2021.

ALCALDE, P. R.; KIRSZTAJN, G. M. Expenses of the Brazilian Public Healthcare System with chronic kidney disease. **Jornal brasileiro de nefrologia: 'orgao oficial de Sociedades Brasileira e Latino-Americana de Nefrologia**, v. 40, n. 2, p. 122–129, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-8239-JBN-3918>. Acesso em: 17 ago. 2021.

BANGOR, A.; KORTUM, P.; MILLER, J. Determining what individual SUS scores mean: Adding an adjective rating scale. **Journal of usability studies**, v. 4, n. 3, p. 114–123, 2009. Disponível em: [http://66.39.39.113/upa\\_publications/jus/2009may/JUS\\_Bangor\\_May2009.pdf](http://66.39.39.113/upa_publications/jus/2009may/JUS_Bangor_May2009.pdf). Acesso em: 02 ago. 2021.

BARRETTI, Pasqual. Indicações, escolha do método e preparo do paciente para a terapia renal substitutiva (TRS), na doença renal crônica (DRC). **J. Bras. Nefrol.**, v. 26, n. 3 suppl. 1, p. 47–49, 2011. Disponível em: <https://www.bjnephrology.org/en/article/indicacoes-escolha-do-metodo-e-preparo-do-paciente-para-a-terapia-renal-substitutiva-trs-na-doenca-renal-cronica-drc/>. Acesso em: 15 jul. 2021.

BARRETO, F. C. ARVALH. *et al.* The quest for a better understanding of chronic kidney disease complications: an update on uremic toxins. **Jornal brasileiro de nefrologia: 'órgão oficial de Sociedades Brasileira e Latino-Americana de Nefrologia**, v. 36, n. 2, p. 221–235, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbn/a/7nsFBxxLYwNTFkZW8SFfJDs/?lang=en>. Acesso em: 27 nov. 2021.

BARROS, W. C. T. dos S. **Aplicativo móvel para aprendizagem da avaliação do nível de consciência em adultos (OMAC)**. v. 3, p. 1–182, 2015. Available at: <http://weekly.cnbnews.com/news/article.html?no=124000>. Acesso em: 13 jan. 2021.

BASTOS, A. P.; ONUCHIC, L. F. Molecular and cellular pathogenesis of autosomal dominant polycystic kidney disease. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 44, n. 7, p. 606–617, 2011. Disponível em: <http://10.1590/s0100-879x2011007500068>. Acesso em: 01 fev. 2021.

BASTOS, M. Chronic kidney disease: importance of early diagnosis, immediate referral and structured interdisciplinary approach to improve outcomes in patients not yet on dialysis. **Jornal brasileiro de nefrologia: órgão oficial de Sociedades Brasileira e Latino-Americana de Nefrologia**, v. 33, n. 1, p. 93–108, 2011b. Disponível em: <http://10.1590/s0101-28002011000100013>. Acesso em: 07 mar. 2021.

BELLO, A. K. *et al.* Educating primary healthcare providers about kidney disease. **Nature Reviews Nephrology**, v. 18, n. 3, p. 133–134, 2022. Disponível em: <http://10.1038/s41581-021-00527-y>. Acesso em: 08 mai. 2022.

BENEVIDES, A.M.L. *et al.* Desenvolvimento e avaliação de uma plataforma digital para orientar a conduta do Diabetes Mellitus tipo 2 para alunos de graduação em Medicina. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, 2021. Disponível em: <http://10.33448/rsd-v10i14.21823>. Acesso em: 15 nov. 2021.

BETÔNICO, C. C. R. *et al.* Management of diabetes mellitus in individuals with chronic kidney disease: therapeutic perspectives and glycemic control. **Clinics (Sao Paulo, Brazil)**, v. 71, n. 1, p. 47–53, Jan. 2016. DOI:10.6061/clinics/2016(01)08. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26872083>. Acesso em: 03 set. 2021.

BIKBOV, B. *et al.* Global, regional, and national burden of chronic kidney disease, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. **The Lancet**, v. 395, n. 10225, p. 709–733, 2020. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30045-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30045-3). Acesso em: 26 out. 2021.

BLACK, C. *et al.* Early referral strategies for management of people with markers of renal disease: A systematic review of the evidence of clinical effectiveness, cost-effectiveness and economic analysis. **Health Technology Assessment**, v. 14, n. 21, p. 1–184, 2010. Disponível em: <http://10.3310/hta14210>. Acesso em: 19 out. 2021.

BONETT, D.G.; WRIGHT, T.A. Cronbach's alpha reliability: Interval estimation, hypothesis testing, and sample size planning. **Journal of Organizational Behavior**, v. 36, n. 1, p. 3–15, 2015. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/job.1960>. Acesso em: 14 mar. 2021.

BRASIL. Endocrinologia e Nefrologia. **Protocolos de encaminhamento da atenção básica para a atenção especializada**, v. 1, 2016.

BRASIL, Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das Doenças Crônicas não

Transmissíveis (DCNT) no Brasil. - MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise da Situação de Saúde**, p. 122, 2020.

BRAVO-ZÚÑIGA, J. *et al.* Early detection of chronic renal disease: coordinated work between primary and specialized care in an ambulatory renal network of Peru. **Jornal brasileiro de nefrologia: 'orgao oficial de Sociedades Brasileira e Latino-Americana de Nefrologia**, v. 41, n. 2, p. 176–184, 2019. Disponível em: <http://10.1590/2175-8239-JBN-2018-0101>. Acesso em: 11 jul. 2021.

BREGMAN, Rachel. Prevenção da Progressão da Doença Renal Crônica (DRC). **Braz. J. Nephrol.**, v. 26, n. 3 suppl. 1, p. 11-14, Dec. 2004.

BROOKE, J. **SUS: a 'quick and dirty' usability scale**. In: JORDAN, P.W.; THOMAS, B.; WEERDMEESTER, B.A.; McCLELLAND, J.L. Usability evaluation in industry. Reino Unido: Redhatch Consulting, 1986.

CANADÁ. Quality of care in early-stage chronic kidney disease, **Interdisciplinary Chronic Disease Collaboration**, Alberta Kidney Disease Network. 2012-2013. Alberta, Canada: Alberta Health Services, 2015.

CHEN, T. K.; KNICELY, D. H.; GRAMS, M. E. Chronic Kidney Disease Diagnosis and Management. **JAMA**, v. 322, n. 13, p. 1294, 1 Oct. 2019. DOI: 10.1001/jama.2019.14745.

COLLINS A.J. *et al.* United States Renal Data System public health surveillance of chronic kidney disease and end-stage renal disease. **Kidney Int Suppl.** 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1038/kisup.2015.2>. Acesso em: 09 dez. 2021.

COSTA, K. C.; ORLOVSKI, R. A Importância da Utilização do Software na Área da Saúde. **Revista Destaques Academicos**, v. 5, n. 4, p. 85–93, 2013. Disponível em: [https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/a\\_importancia\\_da\\_utilizacao\\_do\\_software\\_na\\_area\\_da\\_saude.pdf](https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/a_importancia_da_utilizacao_do_software_na_area_da_saude.pdf). Acesso em: 14 mar. 2021.

DAMTIE, S. *et al.* Chronic Kidney Disease and Associated Risk Factors Assessment among Diabetes Mellitus Patients at A Tertiary Hospital, Northwest Ethiopia. **Ethiopian Journal of Health Sciences**, v. 28, n. 6, 1 Jan. 1970. DOI:10.4314/ejhs.v28i6.3. Disponível em: <https://www.ajol.info/index.php/ejhs/article/view/186857>. Acesso em: 04 jul. 2021.

DAVIS, F.D. Perceived usefulness, perceived ease to use, and user acceptance of information technology. **MIS Quarterly**, n. 13, p. 319-340, 1989.

DAVIS, T. L. *et al.* Taking mHealth Forward: Examining the Core Characteristics. **JMIR mHealth and uHealth**, v. 4, n. 3, p. e97, 10 Aug. 2016. DOI:10.2196/mhealth.5659. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27511612>. Acesso em: 03 jul. 2021.

DELANAYE, P.; GLASSOCK, R. J.; DE BROE, M. E. Epidemiology of chronic kidney disease: think (at least) twice! **Clinical Kidney Journal**, v. 10, n. 3, p. 370–374, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ckj/sfw154>. Acesso em: 30 set. 2021.

DIGNAN L: App Economy Expected to Be \$120 Billion in 2019 as Small Screen Leads Digital Transformation Efforts. **ZDNet**, 2019. Disponível em: <https://www.zdnet.com/article/app-economy-expected-to-be-120-billion-in-2019-as-small-screen-leads-digital-transformation-efforts>. Acesso em: 23 ago. 2021.

DONALD, M.; McBRIEN, K.; JACKSON, W.; *et al.* Development and implementation of an online clinical pathway for adult chronic kidney disease in primary care: a mixed methods study. **BMC Med Inform Decis Mak**, v. 16, p. 109, 2016.

ELLIOTT, M.J.; GIL, S.; HEMMELGARN, B. *et al.* A scoping review of adult chronic kidney disease clinical pathways for primary care. **Nephrology Dialysis Transplant**. v. 32, p. 838–846, 2017.

ENE-IORDACHE B, *et al.* Chronic kidney disease and cardiovascular risk in six regions of the world (ISN-KDDC): a cross-sectional study. **Lancet Glob Health**. 2016. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/S2214-109X\(16\)00071-1](http://dx.doi.org/10.1016/S2214-109X(16)00071-1). Acesso em: 22 jul. 2021.

EUROPEAN KIDNEY HEALTH ALLIANCE. **Recommendations for sustainable kidney care**. n. August, p. 2–7, 2015. Disponível em: <http://ekha.eu/wp-content/uploads/2016/01/EKHA-Recs-for-Sustainable-Kidney-Care-25.08.2015.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2021.

EYSENBACH, G. What is e-health? **Journal of medical Internet research**, v. 3, n. 2, p. E20. DOI: 10.2196/jmir.3.2.e20. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11720962>. Acesso em: 21 ago. 2021.

Fabian J, George JA, Etheredge HR, *et al.* Methods and reporting of kidney function: a systematic review of studies from sub-Saharan Africa. **Clin Kidney J**. v. 12, p. 778, 2019.

FOREMAN, K. J. *et al.* Forecasting life expectancy, years of life lost, and all-cause and cause-specific mortality for 250 causes of death: reference and alternative scenarios for 2016–40 for 195 countries and territories. **The Lancet**, v. 392, n. 10159, p. 2052–2090, 2018. DOI:10.1016/S0140-6736(18)31694-5. Available at: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31694-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31694-5). Acesso em: 10 mai. 2021.

GIOVANELLA L, MENDONÇA MH. **Atenção primária à saúde**. In: **GIOVANELLA L et al. Políticas e Sistema de Saúde no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; p. 575-625, 2008.

GO, D. S. *et al.* Cost-utility analysis of the National Health Screening Program for chronic kidney disease in Korea. **Nephrology**, v. 24, n. 1, p. 56–64, 2019. <https://doi.org/10.1111/nep.13203>. Acesso em: 03 fev. 2021.

GRILL, A.K.; BRIMBLE, S. Approach to the detection and management of chronic kidney disease. What primary care providers need to know? **Canadian Family Physician**, v. 64, n. 10, p. 728-735, 2018.

GULLO, A. B. M. *et al.* Diretrizes Clínicas para o cuidado ao paciente com doença renal crônica no Sistema Único de Saúde. **Ministério Da Saúde**, n. 1, p. 1–37, 2014. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes>. Acesso em: 05 mar. 2021

HAGER, M. R. *et al.* Dyslipidemia in patients with chronic kidney disease. **Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders**, v. 18, n. 1, p. 29–40, 20 Mar. 2017. DOI:10.1007/s11154-016-9402-z. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s11154-016-9402-z>. Acesso em: 14 jul. 2021.

HERZOG, C.A. *et al.* Cardiovascular disease in chronic kidney disease. A clinical update from Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). **Kidney Int.**, 2011. Doi: <http://10.1038/ki.2011.223>. Acesso em: 11 ago. 2021.

INZUCCHI, S.E. *et al.* Management of hyperglycemia in type 2 diabetes: A patient-centered approach. **Diabetes Care**, v. 35, n. 6, p. 1364–1379, 2012. ISSN: 19355548. Disponível em: <http://10.2337/dc12-0413>. Acesso em: 28 set. 2021.

ISHIGAMI, J.; Clinical epidemiology of infectious disease among patients with chronic kidney disease. **Clinical and Experimental Nephrology**, v. 23, n. 4, p. 437–447, 2019. DOI: 10.1007/s10157-018-1641-8. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s10157-018-1641-8>. Acesso em: 13 jun. 2021.

JAMES MT, QUAN H, TONELLI M, *et al*; and Alberta Kidney Disease Network. CKD and risk of hospitalization and death with pneumonia. **American Journal Kidney Disease**, v. 54, p. 24-32, 2009.

JAMES, S. L *et al.* Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 Diseases and Injuries for 195 countries and territories, 1990-2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. **The Lancet**, v. 392, n. 10159, p. 1789–1858, 2018. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32279-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32279-7). Acesso em: 06 nov. 2021.

JANKOWSKI, J. *et al.* Cardiovascular Disease in Chronic Kidney Disease: Pathophysiological Insights and Therapeutic Options. **Circulation**, p. 1157–1172, 2021. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.050686>. Acesso em: 12 mai. 2021.

JAPANESE SOCIETY OF NEPHROLOGY, Essential points from Evidence-based Clinical Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease 2018. **Clinical and experimental Nephrology**, v. 23, n. 1, p. 1–15, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10157-018-1648-1>. Acesso em: 12 abr. 2021.

JUARASCIO, A. S. *et al.* Perceptions of the feasibility and acceptability of a smartphone application for the treatment of binge eating disorders: Qualitative

feedback from a user population and clinicians. **International Journal of Medical Informatics**, v. 84, n. 10, p. 808–816, Oct. 2015. DOI: <http://10.1016/j.ijmedinf.2015.06.004>. Acesso em: 18 set. 2021.

KAILAS, A.; CHONG, C. C.; WATANABE, F. From mobile phones to personal wellness dashboards. **IEEE Pulse**, v. 1, n. 1, p. 57–63, Jul. 2010. DOI:10.1109/MPUL.2010.937244. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/document/5506918/>. Acesso em: 04 jul. 2021.

KAZANCIOĞLU, R. Risk factors for chronic kidney disease: An update. **Kidney International Supplements**, v. 3, n. 4, p. 368–371, 2013. <https://doi.org/10.1038/kisup.2013.79>. Acesso em: 12 mai. 2021.

KDIGO, 2012 Kidney Disease: Improving Global Outcomes. - Clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. **Kidney International Supplements**, v. 3, n. 1, p. 1–150, Jan. 2013. Disponível em: <http://10.1038/kisup.2012.73>. Acesso em: 17 ago. 2021

KIELSTEIN, J. T. *et al.* Management of Hyperuricemia in Patients with Chronic Kidney Disease: a Focus on Renal Protection. **Current Hypertension Reports**, v. 22, n. 12, p. 102, 31 Dec. 2020. Disponível em: <http://10.1007/s11906-020-01116-3>. Acesso em: 22 abr. 2021.

LAU, W. L.; SAVOJ, J.; NAKATA, M. B.; VAZIRI, N. D. Altered microbiome in chronic kidney disease: Systemic effects of gut-derived uremic toxins. **Clinical Science**, v. 132, n. 5, p. 509–522, 2018. <https://doi.org/10.1042/CS20171107>. Acesso em: 23 dez. 2021.

LEVEY, A. S. *et al.* CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration): A new equation to estimate glomerular filtration rate. **Annals of internal medicine**, v. 150, n. 9, p. 604–12, 5 May 2009. DOI: <http://10.7326/0003-4819-150-9-200905050-00006>. Acesso em: 21 set. 2021.

LEVEY, A. S.; BECKER, C.; INKER, L. A. Glomerular filtration rate and albuminuria for detection and staging of acute and chronic kidney disease in adults: A systematic review. **JAMA - Journal of the American Medical Association**, v. 313, n. 8, p. 837–846, 2015. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.0602>. Acesso em: 20 out. 2021.

LEVIN, A. *et al.* Guidelines for the management of chronic kidney disease. **Canadian Medical Association Journal**, v. 179, n. 11, p. 1154–1162, 18 Nov. 2008. DOI:10.1503/cmaj.080351. Disponível em: <http://www.cmaj.ca/cgi/doi/10.1503/cmaj.080351>. Acesso em: 01 dez. 2021.

LEWIS, R. A. *et al.* Identifying Mobile Applications Aimed at Self-Management in People With Chronic Kidney Disease. **Canadian Journal of Kidney Health and Disease**, v. 6, 2019. <https://doi.org/10.1177/2054358119834283>. Acesso em: 26 fev. 2021.

LI, P. K. T. *et al.* Kidney Health From Prevention to Detection and Equitable Access to

Care. **Blood Purification**, v. 50, n. 1, p. 1–8, 2021. <https://doi.org/10.1159/000506966>.

LI, P. K.T. *et al.* Kidney health for everyone everywhere – from prevention to detection and equitable access to care. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 53, n. 3, p. 1–10, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1414-431x20209614>.

LIESKE, J. C. *et al.* A reference system for urinary albumin: Current status. **Clinical Chemistry and Laboratory Medicine**, v. 51, n. 5, p. 981–989, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1515/cclm-2012-0768>.

LUYCKX, V. A. *et al.* The global burden of kidney disease and the sustainable development goals. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 96, n. 6, p. 414–422C, 2018. DOI: <https://doi.org/10.2471/BLT.17.206441>.

MACLAUGHLIN, Helen L.; FRIEDMAN, Allon N.; IKIZLER, T. Alp. Nutrition in Kidney Disease: Core Curriculum 2022. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 79, n. 3, p. 437–449, 2022. ISSN: 02726386. DOI: 10.1053/j.ajkd.2021.05.024. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0272638621007642>. Acesso em: 01 mai. 2022.

MAJER, C.A.; DUDUCHI, M. Avaliação de usabilidade de simulador brasileiro de jogo de empresas. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 11, p. 23768–23777, 2019. ISSN: 25258761. Disponível em: <http://10.34117/bjdv5n11-078>. Acesso em: 02 mai. 2021.

MALTA, D. C. *et al.* Evaluation of renal function in the brazilian adult population, according to laboratory criteria from the national health survey. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 22, n. Suppl 2, p. 1–13, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-549720190010.supl.2>.

MANNS B. *et al.* A cluster randomized trial of an enhanced eGFR prompt in chronic kidney disease. **Clinical Journal American Society Nephrology**. v. 7, p. 565–72, 2012.

MARINHO, A.W.G.B. *et al.* Prevalência de doença renal crônica em adultos no Brasil: revisão sistemática da literatura. **Caderno de Saúde Coletiva**. v. 25, n. 3, p. 379-388, 2017.

MARQUES, A. *et al.* Usabilidade de um aplicativo móvel sobre o autocuidado com o pé diabético. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 73, n. 4, p. 6–11, 2020.

MORADIAN, S.; SAFI, S. Application of mobile phones in ophthalmology. **Journal of Ophthalmic and Vision Research**, v. 10, n. 2, p. 200, 2015.

MORTON, R. L. *et al.* Impact of Educational Attainment on Health Outcomes in Moderate to Severe CKD. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 67, n. 1, p. 31–39, 2016. DOI: 10.1053/j.ajkd.2015.07.021. Disponível em:

<http://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2015.07.021>. Acesso em: 20 set. 2021.

MOSA, A.S.M. *et al.* A systematic review of healthcare applications for smartphones. **BMC Medical Informatics and Decision Making**, v. 12, n. 1, p. 1, 2012.

NAGLER, E. V. *et al.* European Renal Best Practice (ERBP) Guideline development methodology: Towards the best possible guidelines. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 29, n. 4, p. 731–738, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ndt/gft407>. Acesso em: 21 set. 2021.

NATIONAL KIDNEY FOUNDATION. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. **American journal of kidney diseases: the official journal of the National Kidney Foundation**, v. 39, n. 2 Suppl 1, p. S1-266, Feb. 2002. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11904577>. Acesso em: 25 nov. 2021.

NEVES, P.D.M.M. *et al.* Inquérito brasileiro de diálise 2019. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 43, n. 2, p. 217-227, jan. 2021.

NIELSEN, J. **Usability 101: Introduction to usability**. 2012. Acesso em: 11 jun 2020. Disponível em: <http://www.useit.com/alertbox/20030825.html>. Acesso em: 17 ago. 2021.

OLIVEIRA, A. R. *et al.* O uso de aplicativos de saúde para dispositivos móveis como fontes de informação e educação em saúde. **RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 15, n. 1, p. 234, 2017. <https://doi.org/10.20396/rdbci.v0i0.8648137>. Acesso em: 20 out. 2021.

PECOITS-FILHO, R. *et al.* Prescription of renin-angiotensin-aldosterone system inhibitors (RAASi) and its determinants in patients with advanced CKD under nephrologist care. **Journal of Clinical Hypertension**, v. 21, n. 7, p. 991–1001, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1111/jch.13563>.

PEFANIS, A. *et al.* EMAP:CKD: Electronic diagnosis and management assistance to primary care in chronic kidney disease. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 33, n. 1, p. 121–128, 2018. ISSN: 14602385. Disponível em: <http://10.1093/ndt/gfw366>. Acesso em: 10 set. 2021.

PENA, P.F. *et al.* Care for patients with Chronic Kidney Disease at the primary healthcare level: considerations about comprehensiveness and establishing a matrix. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 17, n. 11, p. 3135-44, 2012.

PEREIRA, R. A. *et al.* Diet in chronic kidney disease: An integrated approach to nutritional therapy. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 66, n. Suppl 1, p. 59–67, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9282.66.S1.59>.

PEREIRA, R.V.S. *et al.* Desenvolvimento, Utilização e Avaliação de uma Aplicação Móvel para Educação Médica: um Estudo de Caso em Anestesiologia. **Novas Tecnologias na Educação**, v.15, n.1, julho, 2017.

PERUSSO, I.A.O. **Política Nacional de Atenção ao Portador de Doença Renal: uma experiência no Hospital Universitário do Recife** [Dissertação]. Recife, PE: Universidade Federal de Pernambuco; 2013

PFAU, Anja; KNAUF, Felix. Update on Nephrolithiasis: Core Curriculum 2016. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 68, n. 6, p. 973–985, 2016. ISSN: 15236838. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2016.05.016>. Acesso em: 20 set. 2021.

POLKINGHORNE, K. R. Estimated glomerular filtration rate versus albuminuria in the assessment of kidney function: What's more important? **Clinical Biochemist Reviews**, v. 35, n. 2, p. 67–73, 2014.

PORTO, J. R.; GOMES, K. B.; FERNANDES, A. P.; DOMINGUETI, C. P. Evaluation of Renal Function in Chronic Kidney Disease. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 49, n. 1, p. 26–35, 2017. DOI: <https://doi.org/10.21877/2448-3877.201500320>.

QUAGLIO, W.H. *et al.* Dificuldades enfrentadas pela equipe de enfermagem no cuidado aos pacientes transplantados: revisão integrativa da literatura. **Arquivos de Ciências da Saúde**. UNIPAR, Umuarama, v.21, n.1, p. 53-58, jan./abr. 2017.

RIFKIN, D. E. *et al.* Does AKI Truly Lead to CKD? **Journal of the American Society of Nephrology**, v. 23, n. 6, p. 979–984, Jun. 2012. DOI:10.1681/ASN.2011121185. Disponível em: <https://jasn.asnjournals.org/lookup/doi/10.1681/ASN.2011121185>. Acesso em: 12 abr. 2021.

ROGERS, D. Patient Perspective of Smartphone-Based Apps for CKD Self-Care. **Clinical Journal of the American Society of Nephrology**, v. 14, n. 4, p. 483–484, 5 Apr. 2019. DOI:10.2215/CJN.02220219. Disponível em: <https://cjasn.asnjournals.org/lookup/doi/10.2215/CJN.02220219>. Acesso em: 15 set. 2021.

RYDÉN, Lars; FERRANNINI, Giulia; MELLBIN, Linda. Risk factor reduction in type 2 diabetes demands a multifactorial approach. **European Journal of Preventive Cardiology**, v. 26, n. 2\_suppl, p. 81–91, 2019. ISSN: 20474881. ISBN: 2047487319872. Disponível em: <http://10.1177/2047487319872015>. Acesso em: 29 set. 2021.

SANDHOLZER, M. *et al.* Predictors of students' self-reported adoption of a smartphone application for medical education in general practice. **BMC Medical Education**, v. 15, n. 1, p. 1-7, 2015.

SANTOS, B. P. *et al.* Doença renal crônica: relação dos pacientes com a hemodiálise. **ABCS Health Sciences**, v. 42, n. 1, p. 8–14, 2017. DOI: <https://doi.org/10.7322/abcshs.v42i1.943>.

SANTOS-PADILHA, A. R. **Resolução Nº 466, de 12 de dezembro de 2012**. n 12, p. 47-59, jun. 2013. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2020.

SAURO, J., LEWIS J.R. The factor structure of the System Usability Scale. **Lecture Notes in Compute Science**. v. 5619, p.94-103, 2009.

SAURO, J.; **A practical guide to the System Usability Scale**. Denver, CO: Measuring Usability LLC, 2011.

SCHATELL, D. Web-based Kidney Education: Supporting Patient Self-Management. **Seminars in Dialysis**, v. 26, n. 2, p. 154–158, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1111/sdi.12057>.

SCHEIBE, M. *et al.* Acceptance Factors of Mobile Apps for Diabetes by Patients Aged 50 or Older: A Qualitative Study. **Medicine 2.0**, v. 4, n. 1, p. e1, 2015. DOI: <https://doi.org/10.2196/med20.3912>.

SHABAKA, A.; *et al.* Therapeutic Insights in Chronic Kidney Disease Progression. **Frontiers in Medicine**, v. 8, n. February, p. 1–12, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.645187>.

SIDDIQUE, A. B. *et al.* Mobile Apps for the Care Management of Chronic Kidney and End-Stage Renal Diseases: Systematic Search in App Stores and Evaluation. **JMIR mHealth and uHealth**, v. 7, n. 9, p. e12604, 2019. DOI:10.2196/12604. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31486408>. Acesso em: 21 jul. 2021.

SILVA, P. A. B. *et al.* Brazilian public policy for chronic kidney disease prevention: challenges and perspectives. **Revista de saúde pública**, v. 54, p. 86, 2020. DOI: <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2020054001708>.

SILVA, L. *et al.* Usabilidade de aplicativo móvel em saúde: uma revisão bibliométrica. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 13, n. 4, p. e6676, 2021. ISSN: 2178-2091. DOI: 10.25248/reas.e6676.2021. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/6676>. Acesso em: 20 jul. 2021.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. Doença Renal Crônica (Pré-terapia Substitutiva Renal: tratamento. **Projeto Diretrizes**, p. 24, 2011.

SPERANDIO, D. J. **A tecnologia computacional móvel na sistematização da assistência de enfermagem: avaliação de um software- protótipo**. Tese de Doutorado em Enfermagem Fundamental – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2008. DOI: <http://10.11606/T.22.2008.tde-11092008-165036>.

TENÓRIO, J. *et al.* Desenvolvimento e avaliação de um protocolo eletrônico para atendimento e monitoramento do paciente com doença celíaca. **Revista De**

**Informática Teórica e Aplicada**, v. 17, n. 2, p. 210-220, 2010.

TERRA, B. S. *et al.* Narrativas de vida de pessoas com insuficiência renal crônica: autocuidado e mecanismos de enfrentamento. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 12, p. e30991211078, 2020. ISSN: 2525-3409. DOI: 10.33448/rsd-v9i12.11078. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/11078>. Acesso em: 18 ago. 2021.

TIBES, C. M.S. *et al.* Mobile applications developed for the health sector in Brazil: an integrative literature review. **REME: Revista Mineira de Enfermagem**, v. 18, n. 2, p. 471–478, 2014. <https://doi.org/10.5935/1415-2762.20140035>. Acesso em: 10 mai. 2021.

TORRES, V.E.; HARRIS, P.C. Autosomal dominant polycystic kidney disease: The last 3 years. **Kidney International**, v. 76, n. 2, p. 149–168, 2009. ISSN: 00852538. DOI: 10.1038/ki.2009.128. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1038/ki.2009.128>. Acesso em: 14 set. 2021.

TSANG, J.Y. *et al.* Understanding the implementation of interventions to improve the management of chronic kidney disease in primary care: a rapid realist review. **Implementation Science**, v. 11, n. 47, 2016.

TUOT, D. S. *et al.* Chronic kidney disease awareness among individuals with clinical markers of kidney dysfunction. **Clinical Journal of the American Society of Nephrology**, v. 6, n. 8, p 1838-44, ago, 2011.

TUOT, D. S. and BOULWARE, L.E. Telehealth Applications to Enhance Chronic Kidney Disease Knowledge and Awareness among Patients and Providers. **Advanced Chronic Kidney Disease**, v. 24, n. 1, p. 39-45, 2017.

TUOT, D. S.; *et al.* CKD Awareness in the General Population: Performance of CKD-Specific Questions. **Kidney Medicine**, v. 1, n. 2, p. 43–50, 2019. DOI:10.1016/j.xkme.2019.01.005. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.xkme.2019.01.005>. Acesso em: 03 dez. 2021.

TURNER, J. M. *et al.* Treatment of chronic kidney disease. **Kidney International**, v. 81, n. 4, p. 351–362, 2012. DOI: 10.1038/ki.2011.380. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1038/ki.2011.380>. Acesso em: 21 jul. 2021.

VASSALOTTI, J.A.; CENTOR, R.; TURNER, B.J. *et al.* Practical Approach to Detection and Management of Chronic Kidney Disease for the Primary Care Clinician. **American Journal of Medicine**, v. 129, n. 2, p. 153-162, 2016.

ZAMBELLI, Clarissa Martins Saraiva Figueira; GONÇALVES, Rodrigo Costa; ALVES, Juliana Tepedino Martins. Diretriz BRASPEN de Terapia Nutricional no Paciente com Doença Renal. *Braspen Journal*, v. Supl2, n. 2, 2021. ISSN: 25257374. DOI: 10.37111/braspenj.diretrizRENAL. Disponível em: [https://a8daef65-7000-4bb3-bf33-4fd8bbca6800.usrfiles.com/ugd/a8daef\\_251ccb13249f4b079b19b95a02192081.pdf](https://a8daef65-7000-4bb3-bf33-4fd8bbca6800.usrfiles.com/ugd/a8daef_251ccb13249f4b079b19b95a02192081.pdf).

WALLACE, L.; SHEETZ, S. The Adoption of Software Measures: A Technology Acceptance Model (TAM) Perspective. **Information and Management**. v. 51. n. 2, p. 249-259, 2014.

WALLACE, S.; CLARK, M.; WHITE, J. 'It's on my iPhone': attitudes to the use of mobile computing devices in medical education, a mixed-methods study. **BMJ Open**, v. 2, n. 4, p. e001099, 24 Aug. 2012. DOI: 10.1136/bmjopen-2012-001099. Disponível em: <https://bmjopen.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmjopen-2012-001099>. Acesso em: 14 jul. 2021.

WEBSTER, A. C. *et al.* Chronic Kidney Disease. **The Lancet**, v. 389, n. 10075, p. 1238–1252, 2017. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)32064-5. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)32064-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(16)32064-5). Acesso em: 20 jul. 2021.

WHO. World Health Organization. 2008-2013 Action Plan for the Global Strategy for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases. **WHO Global Report**, 2005.

WYLD, M. *et al.* A Systematic Review and Meta-Analysis of Utility-Based Quality of Life in Chronic Kidney Disease Treatments. **PLoS Medicine**, v. 9, n. 9, 2012. ISSN: 15491277. Disponível em: <http://10.1371/journal.pmed.1001307>. Acesso em: 07 set. 2021.

**APÊNDICE A – Dados pessoais dos participantes da pesquisa**

Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino

Idade: \_\_\_\_\_

Estado civil: \_\_\_\_\_

Profissão: \_\_\_\_\_

Especialidade: \_\_\_\_\_

Mestrado ( ) sim ( ) não

Doutorado ( ) sim ( ) não

Trabalha na área há quanto tempo? \_\_\_\_\_

Assinale a carga horária semanal que você dedica aos estudos correlacionados com a sua especialidade:

( ) Até 2 horas ( ) De 2 a 4 horas ( ) De 4 a 6 horas ( ) De 6 a 8 horas ( ) Acima de 8 horas

**APÊNDICE B – Questões abertas sobre a avaliação do aplicativo, dirigidas aos participantes da pesquisa.**

Quais os pontos positivos, negativos e sugestões sobre a aplicativo que você usou?

Pontos positivos:

---

---

Pontos negativos:

---

---

Sugestões:

---

---

## **APÊNDICE C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

O (A) senhor(a) está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa “**DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE UM APLICATIVO PARA ORIENTAR MÉDICOS DA ATENÇÃO PRIMÁRIA NO CUIDADO DE PACIENTES PORTADORES DE DOENÇA RENAL CRÔNICA**”.

**JUSTIFICATIVA, OBJETIVOS E PROCEDIMENTOS:** O atendimento adequado ao paciente com doença renal crônica, na atenção primária, pode ser um desafio, pois foi observado que os profissionais dessa assistência continuam com dificuldade de diagnosticar precocemente a DRC e oferecer um tratamento efetivo a esses pacientes, o que torna a implementação de ferramentas para o aperfeiçoamento de profissionais nesse nível de atenção muito relevante. Dessa forma, o objetivo de estudo é criar um aplicativo que possa ser utilizado por profissionais médicos da APS para auxiliar na detecção e no manejo da doença renal crônica. Após a elaboração, para a avaliação da qualidade técnica do software, serão realizados questionários.

**DESCONFORTOS, RISCOS E BENEFÍCIOS:** Existe um risco mínimo para o (a) senhor (a) que redige suas opiniões e impressões no questionário oferecido, mas, com isso, ajudará a avaliar um software que poderá ser bastante útil no diagnóstico precoce e gerenciamento adequado da doença renal crônica e, assim, tornará a qualidade do cuidado em todas as instâncias bastante eficiente.

**GARANTIA DE ESCLARECIMENTO, LIBERDADE DE RECUSA E GARANTIA DE SIGILO:** O (A) senhor(a) será esclarecido(a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. O (A) senhor(a) é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios. Os pesquisadores irão tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Os resultados obtidos por meio dos formulários permanecerão confidenciais. Uma cópia deste consentimento informado será arquivada no Curso de Medicina do Centro Universitário Unichristus. Caso o senhor deseje, poderemos disponibilizar uma cópia.

**CUSTOS DA PARTICIPAÇÃO:** A participação no estudo não acarretará custos para o (a) senhor (a) e não haverá nenhuma compensação financeira adicional

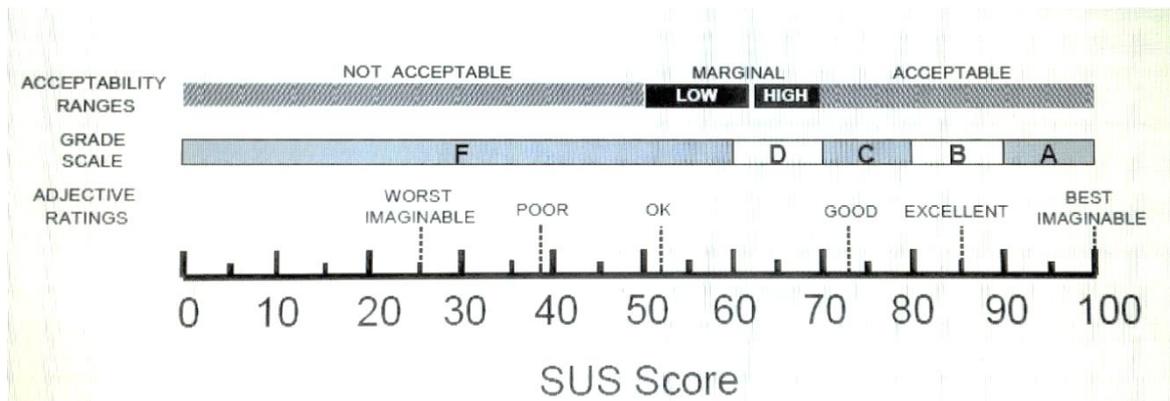
**ANEXO I – Questionário SUS sobre a usabilidade e facilidade de utilização do aplicativo.**

	<b>Discordo Totalmente</b>	<b>Discordo</b>	<b>Indiferente</b>	<b>Concordo</b>	<b>Concordo Totalmente</b>	<b>Pontuação por item</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
Eu acho que gostaria de usar este sistema frequentemente						
Eu achei o sistema desnecessariamente complexo						
Eu achei o sistema fácil para usar.						
Eu acho que precisaria do apoio de um suporte técnico para ser possível usar este sistema.						
Eu achei que as diversas funções neste sistema foram bem integradas						
Eu achei que houve muita inconsistência neste sistema						
Eu imagino que a maioria das pessoas aprenderia a usar esse sistema rapidamente.						
Eu achei o sistema muito pesado para uso.						
Eu me senti muito confiante em utilizar esse sistema.						
Eu precisei aprender uma série de coisas antes que eu pudesse começar a utilizar esse sistema.						
<b>Soma da pontuação dos 10 itens</b>						
<b>Escore médio SUS</b> (soma da pontuação dos 10 itens X 2,5)						

- a) Questões 1, 3, 5, 7 e 9: o valor da pontuação é o valor da resposta menos 1.
- b) Questões 2, 4, 6, 8 e 10: o valor da pontuação é 5 menos o valor da resposta.

## ANEXO II – Escalas de classificação de usabilidade relacionadas ao escore médio SUS.

Escala de classificação de Bangor, Kortum e Miller (2009) relacionada ao escore médio SUS.



Escala de classificação de Sauro e Lewis relacionada ao escore médio SUS.

SUS Score Range	Grade	Percentile Range
84.1 – 100	A+	96 – 100
80.8 – 84	A	90 – 95
78.9 – 80.7	A-	85 – 89
77.2 – 78.8	B+	80 – 84
74.1 – 77.1	B	70 – 79
72.6 – 74	B-	65 – 69
71.1 – 72.5	C+	60 – 64
65 – 71	C	41 – 59
63.7 – 64.9	C-	35 – 40
51.7 – 62.6	D	15 – 34
0 – 51.7	F	0 – 14

**ANEXO III – Questionário TAM modificado sobre a utilidade do aplicativo.**

	Discordo Totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo Totalmente
	1	2	3	4	5
O APLICATIVO pode melhorar a <b>qualidade</b> do meu trabalho no atendimento dos pacientes com DRC					
Acredito que com o uso do APLICATIVO possa ter <b>maior controle</b> sobre o atendimento dos pacientes com DRC					
O APLICATIVO poderá tornar o meu trabalho <b>mais produtivo</b> no atendimento de pacientes com DRC					
Acho que o APLICATIVO tornará o atendimento dos pacientes com DRC mais <b>fácil</b> .					
Acho que o APLICATIVO <b>será útil</b> no atendimento dos pacientes com DRC.					
Utilizar o APLICATIVO será importante e <b>adicionará algo ao meu trabalho</b>					
Consigo alcançar meus objetivos, como profissional, usando o APLICATIVO.					
Usar o APLICATIVO poderá <b>melhorar a utilização do meu tempo</b> de atendimento					
Acho que o uso do APLICATIVO no atendimento de DRC poderá <b>melhorar os resultados</b> destes pacientes					
O uso do APLICATIVO ajudará na <b>tomada de decisão sobre solicitação de exames adicionais</b>					
O APLICATIVO vai ajudar na decisão de <b>quando encaminhar o paciente com DRC ao nefrologista</b>					
O APLICATIVO contém <b>informações atualizadas</b> e baseadas nas melhores evidências científicas					

### ANEXO IV – Questionário de avaliação específica aos especialistas de informática

(adaptado de ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR ISO/IEC 9126-1 2003)

		Discordo Totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo Totalmente	Pontuação por item
Pergunta	O que avalia	1	2	3	4	5	
1.O software dispõe das principais funções necessárias para ajudar no diagnóstico e manejo dos pacientes com DRC	funcionalidade						
2.O dispositivo é preciso na execução de suas funções	funcionalidade						
3.O dispositivo dispõe de segurança de acesso através de senhas	funcionalidade						
4.O software reage adequadamente quando ocorrem falhas.	confiabilidade						
5.O software informa ao usuário a entrada de dados inválidos	confiabilidade						
6.É fácil entender o conceito e a aplicação do software.	usabilidade						
7.É fácil de aprender a usar o software	usabilidade						
8.O software ajuda de forma clara.	usabilidade						
9.O tempo de execução do software é adequado	eficiência						
10. Os recursos disponibilizados no software são adequados.	eficiência						
11. É fácil encontrar uma falha quando ocorre	manutenibilidade						
12. É fácil modificar e adequar o software quando necessário	manutenibilidade						
13. É fácil testar quando há alterações no software	manutenibilidade						
14. É fácil adaptar o software para outros ambientes	portabilidade						
15. É fácil instalar o software em outros dispositivos	portabilidade						

## ANEXO V – Carta de aprovação do comitê de ética em pesquisas

CENTRO UNIVERSITÁRIO  
CHRISTUS - UNICHRISTUS



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE UM APLICATIVO PARA ORIENTAR MÉDICOS DA ATENÇÃO PRIMÁRIA NO CUIDADO DE PACIENTES PORTADORES DE DOENÇA RENAL CRÔNICA

**Pesquisador:** ALINE MOREIRA DO VALE MOTA

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 36403120.8.0000.5049

**Instituição Proponente:** Unichristus

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.260.452

#### Apresentação do Projeto:

A Atenção Primária à Saúde (APS) caracteriza-se pelo acesso facilitado e atua de forma efetiva sobre os principais problemas de saúde da população. A doença renal crônica (DRC) apresenta-se como um problema de saúde pública crescente no mundo, definida como função renal reduzida, demonstrada pela diminuição da taxa estimada de filtração glomerular (TFGe)  $<60 \text{ mL/min/1,73m}^2$ , ou evidência de dano renal, como aumento da excreção de albumina urinária, no período de 3 meses ou mais, sendo comum em adultos. Dada a importância clínica da DRC, ao aumento da sua prevalência, ao fato de sua progressão e das suas complicações poderem ser evitadas ou atrasadas, é de extrema importância o diagnóstico precoce e a otimização no gerenciamento dos pacientes com essa doença. Médicos da atenção primária desempenham um papel fundamental na identificação, no gerenciamento e no encaminhamento dos pacientes com doenças renais crônicas ao nefrologista, cuidando de aproximadamente 95% desses pacientes. Entretanto, apesar das opções efetivas de tratamento, o uso de intervenções adequadas, nesse cenário, permanece abaixo do ideal. Estudos têm mostrado que pacientes e profissionais da assistência

Endereço: Rua João Adolfo Gurgel, 133 CEP: 66.190-060  
 Bairro: Cocó  
 UF: CE Município: FORTALEZA  
 Telefone: (85)3265-6666 Fax: (85)3265-6668 E-mail: fc@christus.com.br

---

Continuação do Parecer: 4.280.452

primária continuam sem consciência do diagnóstico da DRC até que ela esteja na fase avançada. Atualmente, o atendimento adequado ao paciente com doença renal crônica, na atenção primária, pode ser um desafio, o que torna a implementação de ferramentas para o aperfeiçoamento de profissionais nesse nível de atenção muito relevante.

Dentre estas ferramentas, a saúde móvel é uma indústria que vem crescendo rapidamente, utilizando aplicativos para a promoção da saúde. Dessa forma, esse projeto tem por objetivo criar um aplicativo que possa ser utilizado por profissionais médicos da assistência primária para auxiliar na detecção, no gerenciamento e no manejo da doença renal crônica. Trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada através da criação de um software, com objetivo explicativo. A construção do software é de extrema importância pois auxiliará os médicos da APS na triagem, no diagnóstico precoce e no tratamento adequado dos pacientes com doença renal crônica, evitando ou retardando a progressão da doença e, com isso, diminuindo a taxa de doença renal crônica terminal (DRET), a taxa de morbimortalidade, os custos substanciais de assistência médica, aumentando a qualidade de vida dos pacientes.

**Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

Desenvolver um aplicativo para dispositivos móveis que possa ser utilizado por profissionais médicos das UBSs, com a finalidade de auxiliar na detecção, no gerenciamento e no manejo da doença renal crônica.

Objetivo Secundário:

Identificar as recomendações presentes na literatura sobre a detecção e o manejo da DRC; Criar um algoritmo para facilitar a criação do aplicativo;

Avaliar a usabilidade e a utilidade do aplicativo desenvolvido.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Os riscos e benefícios da pesquisa foram apresentados de acordo com o item V da Resolução 466/12.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A proposta trata de desenvolver um aplicativo móvel, de fácil acesso e com informações

<b>Endereço:</b> Rua Joao Adolfo Gurgel, 133	<b>CEP:</b> 60.190-060
<b>Bairro:</b> Cocó	
<b>UF:</b> CE	<b>Município:</b> FORTALEZA
<b>Telefone:</b> (85)3265-6668	<b>Fax:</b> (85)3265-6668 <b>E-mail:</b> fo@fchristus.com.br

Continuação do Parecer: 4.260.452

cientificamente embasadas, que possa ajudar aos médicos da APS na detecção precoce da DRC e no seu manejo. Diante da importância clínica da DRC, ao aumento da sua prevalência, ao fato da sua progressão e das suas complicações poderem ser prevenidas ou retardadas, é de extrema necessidade do diagnóstico precoce e da otimização no

gerenciamento dos pacientes com essa doença. Além disso, observando que a maioria dos pacientes com DRC são conduzidos pelos profissionais da atenção primária e que muitos desses médicos continuam com dificuldade na identificação e no manejo dos pacientes com doenças renais crônicas, faz-se relevante o desenvolvimento de um aplicativo, a fim de ajudá-los na gestão desses pacientes.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Os termos obrigatórios foram apresentados.

**Recomendações:**

Recomendo ajustes em informações do TCLE.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Ajustar o TCLE para as seguintes alterações:

- para informar aos participantes da pesquisa que estes podem receber uma VIA do Termo e não cópia.
- A numeração do TCLE, caso haja mais de uma página (exemplo: 1/3, 2/3, 3/3).

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_1600911.pdf	30/07/2020 16:30:44		Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	30/07/2020 16:25:23	ALINE MOREIRA DO VALE MOTA	Aceito
Outros	Carta_de_anuencia.jpeg	30/07/2020 16:21:37	ALINE MOREIRA DO VALE MOTA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	23/07/2020 23:43:05	ALINE MOREIRA DO VALE MOTA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoPlataformaBrasil_Aline.pdf	23/07/2020 23:41:51	ALINE MOREIRA DO VALE MOTA	Aceito

Endereço: Rua João Adolfo Gurgel, 133  
 Bairro: Coco CEP: 60.190-060  
 UF: CE Município: FORTALEZA  
 Telefone: (85)3265-6668 Fax: (85)3265-6668 E-mail: fc@christus.com.br

CENTRO UNIVERSITÁRIO  
CHRISTUS - UNICHRISTUS



Continuação do Parecer: 4.280.452

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

FORTALEZA, 04 de Setembro de 2020

---

**Assinado por:**

**OLGA VALE OLIVEIRA MACHADO**  
(Coordenador(a))

**Endereço:** Rua João Adolfo Gurgel, 133  
**Bairro:** Cocó **CEP:** 60.190-060  
**UF:** CE **Município:** FORTALEZA  
**Telefone:** (85)3205-6668 **Fax:** (85)3205-6668 **E-mail:** fc@christus.com.br