



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EPIDEMIOLOGIA

TESE DE DOUTORADO

**MUDANÇA DE ESTILO DE VIDA APOIADA POR *MOBILE*
HEALTH PARA O CONTROLE DE FATORES DE RISCO
CARDIOVASCULAR**

CAROLINE NESPOLO DE DAVID

Orientador: Prof^ª. Dra. SANDRA COSTA FUCHS

Porto Alegre, julho de 2022



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EPIDEMIOLOGIA

TESE DE DOUTORADO

**MUDANÇA DE ESTILO DE VIDA APOIADA POR *MOBILE*
HEALTH PARA O CONTROLE DE FATORES DE RISCO
CARDIOVASCULAR**

CAROLINE NESPOLO DE DAVID

Orientador: Prof^ª. Dra. Sandra Costa Fuchs

A apresentação desta tese é exigência do Programa de Pós-graduação em Epidemiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, para obtenção do título de Doutor(a).

Porto Alegre, Brasil.

2022

CIP - Catalogação na Publicação

de David, Caroline Nespolo
MUDANÇA DE ESTILO DE VIDA APOIADA POR MOBILE HEALTH
PARA O CONTROLE DE FATORES DE RISCO CARDIOVASCULAR /
Caroline Nespolo de David. -- 2022.
169 f.

Orientadora: Sandra Costa Fuchs.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de
Pós-Graduação em Epidemiologia, Porto Alegre, BR-RS,
2022.

1. Estilo de Vida. 2. Telemedicina. 3. Fatores de
Risco de Doenças Cardíacas. 4. Hipertensão. 5.
Obesidade. I. Fuchs, Sandra Costa, orient. II.
Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Juvenal Soares Dias da Costa, Faculdade de Medicina / Departamento de Medicina Social, Universidade Federal de Pelotas.

Profa. Dra. Maria Teresa Anselmo Olinto, Faculdade de Medicina / Departamento de Nutrição, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Prof. Dr. Marcelo Rodrigues Gonçalves, Programa de Pós-graduação em Epidemiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo”.
(Albert Einstein)

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Professora Sandra Fuchs, que é a principal responsável pela minha formação como pesquisadora e epidemiologista. Obrigada pela parceria e confiança nesses últimos 10 anos. Obrigada pelo apoio, incentivo e dedicação mesmo nos momentos mais difíceis.

Aos integrantes da banca que aceitaram dedicar seu tempo precioso e expertise para avaliar e contribuir com este trabalho.

Aos pesquisadores e bolsistas de iniciação científica que trabalharam no Estudo TIM, obrigada pela parceria, entusiasmo e dedicação. A companhia de vocês tornava os dias de trabalho mais leves e descontraídos. Um agradecimento especial ao meu maior parceiro de pesquisa durante a condução do Estudo TIM: Guilherme Prates Sesin, um exemplo de dedicação e responsabilidade.

Aos voluntários que participaram do Estudo TIM pela disponibilidade e confiança, pois sem eles nada seria possível.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia pelos ensinamentos e apoio na minha formação. Aos colegas do PPG pelas trocas e colaboração durante minha formação.

Aos meus colegas de trabalho e amigos pela paciência, apoio e incentivo. Um agradecimento especial à Francisca Mosele que acompanhou toda minha trajetória como pesquisadora. Ela sempre esteve disponível nos momentos mais difíceis, me entregando a confiança que eu precisava para seguir em frente. Um agradecimento especial também à minha amiga e colega pesquisadora Ivaine Sartor por compartilhar o seu conhecimento em R (e seus scripts), sempre me ajudando com muita paciência.

Por fim, à minha família. Aos meus pais, Clarete e Lino e irmão Marcos, pelo carinho, amor, e incentivo incondicional. Ao meu esposo Thiago, por acreditar nos meus sonhos e confiar nas minhas escolhas.

SUMÁRIO

ABREVIATURAS E SIGLAS	10
RESUMO	11
ABSTRACT	13
1. APRESENTAÇÃO	15
2. INTRODUÇÃO	16
3. REVISÃO DE LITERATURA	18
3.1 Panorama epidemiológico das DCVs	18
3.2 Fatores de risco modificáveis para DCVs	20
3.3 Uso de tecnologia na saúde	24
3.3.1 Definições	24
3.3.2 Acesso a telefone móvel e internet no Brasil	26
3.3.3 Potencial do uso de tecnologias em saúde pública	30
3.4 Uso de mHealth para controle de fatores de risco para DCVs	32
3.4.1 Efeito em populações com DCV prévia	33
3.4.2 Efeito em populações mistas (com e sem DCV prévia)	36
3.4.3 Efeito em populações sem DCV prévia	38
4. OBJETIVOS	46
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
6. ARTIGOS	51

6.1 ARTIGO 1	51
6.1.1 Sumário do artigo 1 em português	52
6.1.2 Artigo 1 em inglês	54
6.2 ARTIGO 2	55
6.2.1 Sumário do artigo 2 em português	56
6.2.2 Artigo 2 em inglês	58
7. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	59

ABREVIATURAS E SIGLAS

AVC	acidente vascular cerebral
CC	circunferência da cintura
CI	<i>confidence interval</i>
DALYs	<i>Disability-Adjusted Life Years</i>
DCNT	doenças crônicas não transmissíveis
DCV	doença cardiovascular
DCVs	doenças cardiovasculares
e-health	<i>eletronic health</i>
e-learning	<i>eletronic learning</i>
ECR	ensaio clínico randomizado
ECRs	ensaios clínicos randomizados
FR	fatores de risco
GBD	<i>Global Burden of Disease</i>
HDL	<i>High-density lipoprotein</i>
IA	Inteligência Artificial
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	intervalo de confiança
IMC	índice de massa corporal
IoT	internet das coisas
LDL	<i>Low-density lipoprotein</i>
MEV	mudança de estilo de vida
mHealth	<i>mobile health</i>
NI	nenhuma intervenção
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
PA	pressão arterial
PAD	pressão arterial diastólica
PAS	pressão arterial sistólica
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PS	profissional de saúde
RAP	riscos atribuíveis à população
SIH	Sistema de Informações Hospitalares
SMS	<i>short message service</i>
SUS	Sistema Único de Saúde
TCU	tratamento clínico usual
TICs	tecnologias de informação e comunicação
UI	<i>uncertain interval</i>

RESUMO

As doenças cardiovasculares (DCVs) representam a principal causa de morbidade, mortalidade e aumento dos custos de saúde global nos últimos 30 anos. A mudança de estilo de vida possui um importante papel na prevenção e no controle dos fatores de risco para DCVs. Porém, a necessidade de dar suporte e realizar acompanhamento periódico de grande volume de pacientes gera uma sobrecarga aos profissionais e sistemas de saúde (especialmente na atenção primária onde promoção e prevenção tem um foco importante) que muitas vezes não dão conta da demanda. Logo, são necessárias estratégias para promover o controle de fatores de risco cardiovascular e reduzir a carga dessas doenças na população e nos sistemas de saúde. O uso de tecnologias pode apoiar a entrega de cuidados de saúde, pois possibilita escalabilidade, acessibilidade e personalização. Somado a isso, temos o crescente acesso da população a aparelhos celulares e à internet. Neste trabalho exploramos o uso do *mobile health* (mHealth), que é definido como o uso de tecnologias móveis sem fio (como telefones celulares e dispositivos de monitoramento) para ofertar serviços de saúde.

Avaliamos o efeito de intervenções de mudança de estilo de vida apoiadas por mHealth para o controle de fatores de risco cardiovascular. Para isso, foram conduzidos dois estudos originais. Em um ensaio clínico randomizado (ECR) avaliamos o efeito de intervenções de estilo de vida apoiadas por mHealth na adesão ao estilo de vida saudável e gordura corporal de 231 indivíduos com hipertensão não controlada. Todos os indivíduos receberam orientações para melhorar o estilo de vida na linha de base, com foco em perda de peso, qualidade da dieta, prática de atividade

física, cessação do tabagismo e redução no consumo de bebida alcoólica. A intervenção de mHealth foi baseada em monitoramento de pressão arterial com registro em aplicativo e/ou mensagens de texto educativas para reforçar orientações de estilo de vida saudável. Após seis meses de seguimento, os indivíduos que receberam intervenção com mHealth apresentaram melhora na adesão ao estilo de vida e redução significativa da circunferência da cintura em comparação com o controle sem tecnologia. Esse estudo mostrou que intervenções de mHealth associadas aos cuidados habituais podem potencialmente ajudar a melhorar o estilo de vida de uma população hipertensa não controlada.

Também avaliamos a eficácia de intervenções com mHealth focada em dieta e estilo de vida para reduzir a pressão arterial em adultos e idosos de acordo com a presença ou não de apoio de um profissional de saúde (PS). Para isso, conduzimos uma revisão sistemática e metanálise que incluiu 44 ensaios clínicos randomizados envolvendo 24.692 participantes. As intervenções de estilo de vida com mHealth foram superiores ao controle sem intervenção (lista de espera) na redução da pressão arterial (PA) sistólica e diastólica. Porém, o tamanho do efeito foi maior quando o mHealth estava associado a intervenções com PS. Esse benefício na redução de PA não foi observado quando o controle era ativo (com intervenção de PS). Na análise de subgrupos, o efeito de intervenções que combinaram PS+mHealth na PA pareceu ser maior entre os participantes hipertensos. As evidências atuais mostram que intervenções utilizando mHealth focado na dieta e no estilo de vida podem reduzir a PA, especialmente quando implementadas em participantes hipertensos, e o apoio de PS pode trazer benefícios adicionais.

ABSTRACT

Cardiovascular diseases (CVDs) represent the leading cause of morbidity, mortality, and increasing global healthcare costs in the last 30 years. Lifestyle changes are essential in preventing and controlling risk factors for CVDs. However, the need to support and carry out periodic monitoring of a large volume of patients generates an overload for professionals and health systems, which often do not meet the demand. Therefore, strategies are needed to promote the control of cardiovascular risk factors and reduce the burden of these diseases on the population and health systems. Technologies can support healthcare delivery, enabling scalability, accessibility, and customization. Added to this, we observe growing access to the population to cell phones and the internet. In this work, we explore *mobile health* (mHealth), defined as wireless mobile technologies (such as cell phones and monitoring devices) to deliver health services.

We evaluated the effect of mHealth-supported lifestyle change interventions on controlling cardiovascular risk factors. For this, two original studies were conducted. In a randomized controlled trial (RCT), we evaluated the effect of mHealth-supported lifestyle interventions on healthy lifestyle adherence and body fat in 231 subjects with uncontrolled hypertension. All participants received guidelines to improve their lifestyle at baseline, focusing on weight loss, diet quality, physical activity, smoking cessation, and reduction in alcohol consumption. The mHealth intervention was based on blood pressure monitoring with app registration and/or educational text messages to reinforce healthy lifestyle guidelines. After six months of

follow-up, participants who received the mHealth intervention showed improved lifestyle adherence and a significant reduction in waist circumference compared to the no-technology control. This study showed that mHealth interventions associated with usual care could potentially help improve the lifestyle of an uncontrolled hypertensive population.

We also evaluated the effectiveness of diet- and lifestyle-focused mHealth interventions to reduce blood pressure in adults and elders according to the presence or absence of support from a health professional intervention (PI). To this end, we conducted a systematic review and meta-analysis that included 44 randomized controlled trials involving 24,692 participants. Lifestyle interventions with mHealth were superior to control without intervention (waiting list) in reducing systolic and diastolic blood pressure (BP). However, the effect size was larger when mHealth was associated with PI. This benefit in BP reduction was not observed when the control was active (with PI). In subgroup analysis, the effect of interventions that combined PI+mHealth on BP appeared to be greater among hypertensive participants. Current evidence shows that diet- and lifestyle-focused mHealth interventions can reduce BP, especially in hypertensive participants, and PI support may have additional benefits.

1. APRESENTAÇÃO

Este trabalho consiste na tese de doutorado intitulada “MUDANÇA DE ESTILO DE VIDA APOIADA POR *MOBILE HEALTH* PARA O CONTROLE DE FATORES DE RISCO CARDIOVASCULAR”, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em 26 de julho de 2022. O trabalho é apresentado em três partes, na ordem que segue:

1. Introdução, Revisão da Literatura e Objetivos
2. Artigos
3. Conclusões e Considerações Finais.

2. INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares (DCVs), principalmente a doença isquêmica do coração e o acidente vascular cerebral, representam a principal causa de mortalidade global (Wang et al. 2020) e de aumento dos custos de saúde nos últimos 30 anos (Mensah et al. 2019). Além disso, a morbidade relacionada a essas doenças é o principal contribuinte para a redução da qualidade de vida da população mundial (Vos et al. 2020). Os casos prevalentes também têm aumentado nas últimas décadas, especialmente devido ao envelhecimento populacional, e o desafio para controlar a carga das DCVs é ainda maior para os países de baixa e média renda (Roth et al. 2020). No Brasil, segundo dados do Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS), os gastos com doenças do aparelho circulatório giram em torno de 3 bilhões de reais por ano e em média mais de 98 mil mortes são atribuídas a elas anualmente (Brasil. Ministério da Saúde 2022).

Os fatores de risco para DCVs podem ser divididos em riscos metabólicos, comportamentais, ambientais e sociais. (Roth et al. 2020). Os fatores de risco comportamentais mais importantes para DCVs são dieta pouco saudável, sedentarismo, tabagismo e consumo prejudicial de álcool. Os efeitos desses fatores de risco comportamentais podem se manifestar nos indivíduos como aumento da pressão arterial (PA), aumento da glicose no sangue, aumento dos lipídios sanguíneos e sobrepeso e obesidade (riscos metabólicos para DCVs) (WHO - World Health Organization 2021a). Nesse sentido, o controle dos fatores de risco comportamentais têm um papel importante na redução do risco de DCVs, e isso tem sido reforçado e recomendado por diretrizes através do estímulo para a mudança de estilo de vida

(Piepoli et al. 2016; Nerenberg et al. 2018; Whelton et al. 2018; Williams et al. 2018; Arnett et al. 2019). No entanto, implementar estratégias e intervenções para mudança de estilo de vida a nível populacional ainda é um desafio.

A Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) estimou que um terço da população das Américas não tem acesso a cuidados de saúde e que seriam necessários 800 mil profissionais de saúde adicionais para atender às necessidades dos sistemas de saúde na região (OPAS - Organización Panamericana de la Salud 2016). Além disso, também é necessário melhor distribuição geográfica de profissionais que se concentram em grandes centros urbanos (OPAS - Organización Panamericana de la Salud 2016). Nesse sentido, o uso de tecnologias de informação e comunicação poderia facilitar o acesso e reduzir a iniquidade para essas populações.

O emprego de tecnologias de informação e comunicação (TICs) com o objetivo de ofertar serviços relacionados à saúde é conhecido como Telemedicina (Lopes et al. 2019). O uso da Telemedicina tem avançado muito nas últimas décadas. Ela permite intervenções em grande escala a um custo relativamente baixo. Como tal, apresenta o potencial de impactar as populações e melhorar consideravelmente as vias de atendimento e cuidado (Frederix et al. 2019).

Neste trabalho vamos explorar o uso do *mobile health* (mHealth), que é definido como o uso de tecnologias móveis sem fio para a saúde, como telefones celulares, dispositivos de monitoramento, e outros dispositivos sem fio (WHO - World Health Organization 2021c). Iremos apresentar evidências para tomada de decisão sobre o uso de mHealth para a prevenção e controle de fatores de risco metabólicos (pressão arterial elevada e excesso de peso) e comportamentais (adesão à mudança de estilo de vida) para DCVs.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Panorama epidemiológico das DCVs

As doenças cardiovasculares (DCVs) são as principais causas de morte no mundo e um dos principais contribuintes para a incapacidade, e o número de casos está aumentando em todo o mundo (Roth et al. 2020). Segundo dados do *Global Burden of Disease Study* (GBD), os casos globais prevalentes de DCVs total quase dobraram de 271 milhões (95% UI: 257 a 285 milhões) em 1990 para 523 milhões (95% UI: 497 a 550 milhões) em 2019, e o número de mortes por DCVs aumentou de 12,1 milhões (95% UI: 11,4 a 12,6 milhões) em 1990 para 18,6 milhões (95% UI: 17,1 a 19,7 milhões) em 2019.

Os dados brasileiros acompanharam a tendência mundial. Em 1990 a prevalência de DCVs estimada para o Brasil era de 6,2 milhões (95% UI: 5,7 a 6,6 milhões) de casos, passando para 12,7 milhões (95% UI: 11,9 a 13,6 milhões) em 2019. O número de mortes por DCVs aumentou de 269 mil (95% UI: 257 a 277 mil) em 1990 para 398 mil (95% UI: 362 a 418 mil) em 2019. A **Figura 1** mostra o crescimento no número absolutos de casos prevalentes e óbitos por DCVs globais (painéis A e B) e brasileiros (painéis C e D) entre 1990 e 2019 conforme estimativas do GBD.

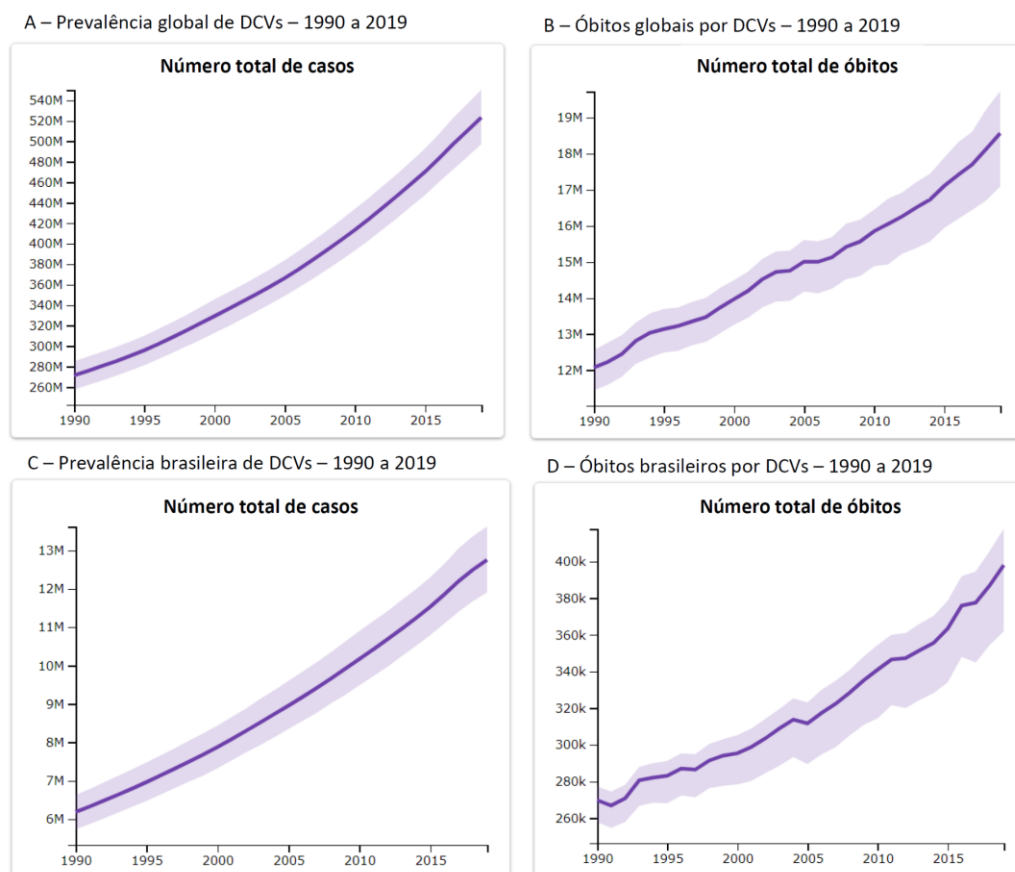


Figura 1 - Número absoluto de casos prevalentes e óbitos por doenças cardiovasculares entre 1990 e 2019. Estimativas para ambos os sexos e considerando todas as idades.

Fonte: Adaptado de *Institute for Health Metrics and Evaluation GBD 2019* ©2022 *University of Washington* (GBD - Global Burden of Disease Study 2019b).

As DCVs também impactam significativamente na morbidade, sendo importantes causas de incapacidade e, conseqüentemente, de perda de anos de vida saudáveis (Murray et al. 2020; Roth et al. 2020). As tendências globais e nacionais para anos de vida ajustados por incapacidade – *Disability-Adjusted Life Years* (DALYs) relacionados a DCVs também aumentaram significativamente de 1990 a 2019 (Roth et al. 2020; Nascimento et al. 2022).

O crescimento e o envelhecimento populacional são os principais responsáveis pelo aumento dos casos de DCVs (Roth et al. 2020). Logo, a tendência é que os casos sigam aumentando nos próximos anos como resultado das estimativas de envelhecimento populacional. Na América Latina, por exemplo, a proporção de pessoas idosas está projetada para dobrar entre 2019 e 2050 (United Nations et al. 2020).

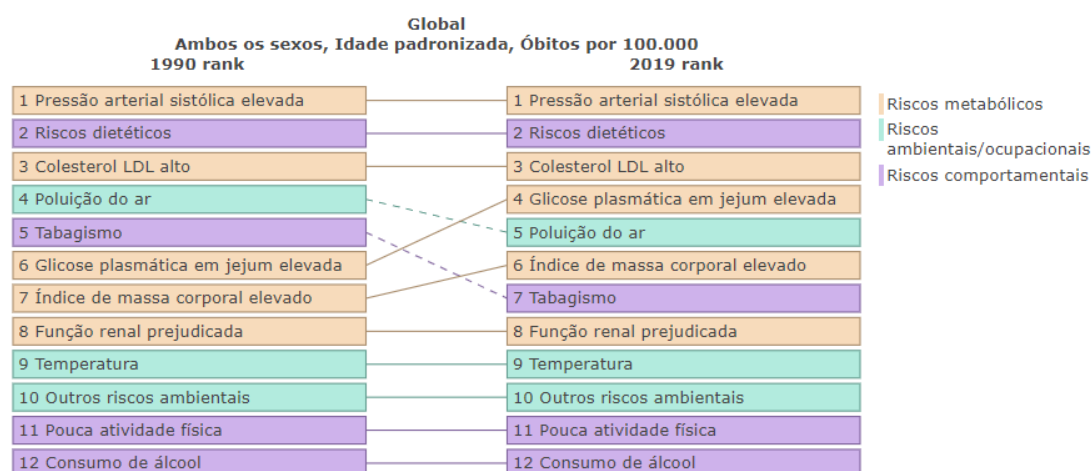
3.2 Fatores de risco modificáveis para DCVs

Os fatores de risco (FR) para DCVs podem ser divididos em riscos metabólicos, comportamentais, e ambientais e sociais (Roth et al. 2020). Conforme dados do GBD, os principais fatores metabólicos associados às DCVs são: pressão arterial sistólica (PAS) elevada, colesterol LDL alto, glicose plasmática em jejum elevada, índice de massa corporal (IMC) alto e função renal prejudicada. Entre os fatores comportamentais estão os riscos dietéticos, tabagismo, baixa atividade física e consumo abusivo de álcool. Os fatores ambientais e sociais são poluição do ar ambiente e doméstico, temperatura e outros riscos ambientais (GBD - Global Burden of Disease Study 2019a).

A **Figura 2** mostra o *ranking* das taxas de mortalidade por DCVs, padronizadas por idade, atribuíveis aos FR modificáveis no mundo (painel A) e no Brasil (painel B) em 1990 e 2019. Observa-se que tanto nas estimativas globais quanto nas nacionais a PAS elevada manteve-se como o principal fator de risco atribuível para morte por DCVs no período, seguida dos riscos dietéticos. No Brasil, o colesterol LDL alto e o IMC elevado subiram no *ranking*. O LDL alto passou de quarta para terceira posição,

e o IMC elevado de sexta para quarta posição entre 1990 e 2019. A glicose elevada manteve-se na quinta posição.

A



B

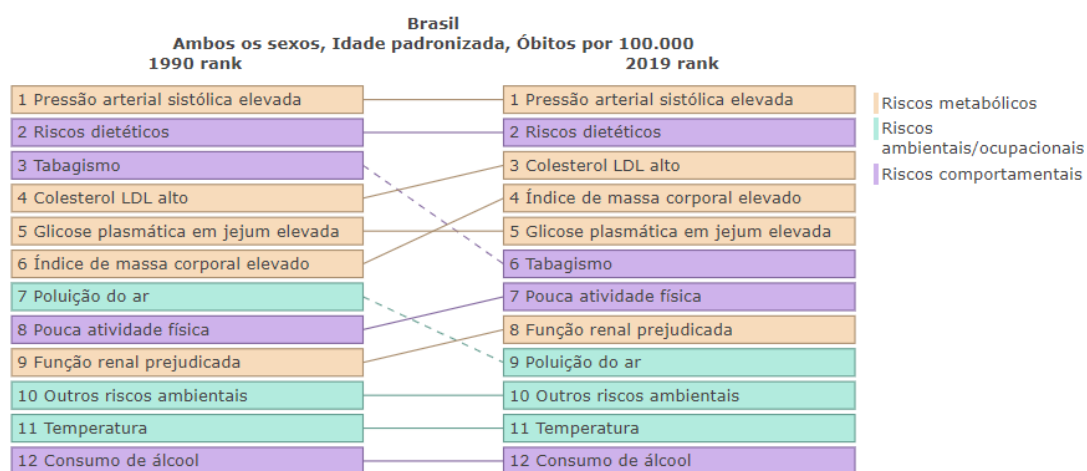


Figura 2 - Ranking das taxas de mortalidade (/100.000 habitantes) por doenças cardiovasculares, padronizadas por idade, atribuíveis aos fatores de risco no mundo (A) e no Brasil (B) em 1990 e 2019.

Fonte: Adaptado de *Institute for Health Metrics and Evaluation GBD 2019* ©2022 *University of Washington* (GBD - Global Burden of Disease Study 2019a).

O estudo “*Prospective Urban Rural Epidemiology*” (PURE), realizado em 21

países, com 148.858 participantes e seguimento médio de 9,5 anos, sugeriu que uma grande proporção de mortes prematuras por DCVs poderiam ser evitadas diminuindo alguns FR modificáveis com políticas globais como controle da hipertensão e do tabagismo e melhoria da educação em saúde (Yusuf et al. 2020). Anteriormente, outros estudos multicêntricos internacionais já haviam avaliado o papel dos FR modificáveis em relação a DCVs. O INTERHEART, por exemplo, é um estudo de caso-controle em 52 países, com representatividade em todos os continentes, que avaliou 15.152 casos de infarto agudo do miocárdio (IAM) e 14.820 controles (Yusuf et al. 2004). O INTERHEART demonstrou que lipídios anormais, tabagismo, hipertensão, diabetes, obesidade abdominal, fatores psicossociais, baixo consumo de frutas e vegetais e pouca atividade física são responsáveis pela maior parte do risco de IAM em todo o mundo, em ambos os sexos e em todas as idades (Yusuf et al. 2004). Os autores sugerem ainda que as abordagens de prevenção baseada em modificação do estilo de vida podem ser semelhantes em todo o mundo e têm o potencial de prevenir a maioria dos casos prematuros de IAM (Yusuf et al. 2004).

O estudo INTERSTROKE é um estudo de caso-controle que foi desenvolvido em 32 países e avaliou os fatores de risco para acidente vascular cerebral (AVC) em 13.447 casos de primeiro AVC e 13.472 controles (O'Donnell et al. 2016). Eles identificaram que dez fatores de risco potencialmente modificáveis estão coletivamente associados a cerca de 90% dos riscos atribuíveis à população (RAP) para AVC em todo o mundo: história prévia de hipertensão ou pressão arterial de 140/90 mm Hg ou superior, pouca atividade física, razão apolipoproteína (Apo)B/ApoA1, qualidade da dieta, acúmulo de gordura abdominal, fatores psicossociais, tabagismo atual, causas cardíacas, consumo de álcool e diabetes mellitus (O'Donnell et al. 2016). Os resultados foram consistentes entre diferentes grupos

étnicos, em homens e mulheres e em todas as faixas de idades.

O impacto da redução de outros FR como poluição ambiental pode variar de acordo com nível socioeconômico de cada país, e com o desenvolvimento das regulamentações internas das atividades econômicas (como a emissão de poluentes e reparo de danos ambientais) (Maré et al. 2015; Manisalidis et al. 2020). Desta forma, estratégias para o enfrentamento das mortes e da carga de DCVs poderiam focar, neste momento, nos FR mais prevalentes e potencialmente modificáveis. Medidas populacionais de baixo custo e alto impacto, como a redução de consumo dietético de sal e calorias da dieta, diminuição do tabagismo e consumo de álcool e controle da PAS (Nascimento et al. 2022).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a chave para a redução de doenças cardiovasculares está na inclusão de intervenções e gestão de doenças cardiovasculares em pacotes de cobertura universal de saúde, embora em um grande número de países os sistemas de saúde exijam investimento e reorientação significativos para gerenciar efetivamente as DCVs (WHO - World Health Organization 2021a). É necessária maior atenção à promoção da saúde cardiovascular ideal e do envelhecimento saudável ao longo da vida (Coll 2019). Tão importante quanto, é necessário implementar estratégias viáveis e acessíveis para a prevenção e controle de DCVs e monitorar os resultados (Fuster 2014).

A mudança de estilo de vida possui um importante papel na prevenção e no controle dos fatores de risco para DCVs (Arnett et al. 2019). No entanto, a eficácia dessa abordagem depende de um fator crítico: a adesão do paciente a um comportamento de autocuidado. Na ausência de intervenções, a adesão ao autocuidado em pacientes com doença cardiovascular é conhecida por ser baixa em relação à adesão medicamentosa, a prática de exercícios, a dieta saudável e restrição de sódio, e para se

manter livre de tabaco (Evangelista e Shinnick 2008; Gee et al. 2012). A necessidade de dar suporte e realizar acompanhamento periódico de grande volume de pacientes gera uma sobrecarga aos profissionais e sistemas de saúde, que muitas vezes não dão conta da demanda. Nesse sentido, são necessárias estratégias para promover o controle de fatores de risco cardiovascular e reduzir a carga dessas doenças na população e nos sistemas de saúde.

3.3 Uso de tecnologia na saúde

3.3.1 Definições

Telemedicina é definida como o emprego de tecnologias de informação e comunicação (TICs) com o objetivo de ofertar serviços relacionados à saúde (Lopes et al. 2019). Atualmente, o termo mais amplo “saúde digital” ou *digital health* tem sido utilizado. A saúde digital refere-se ao uso de TICs para tratar pacientes e oferecer orientações sobre estilos de vida saudável, realizar pesquisas, educar profissionais de saúde, rastrear doenças e monitorar dados de saúde pública. A saúde digital é uma atualização da definição anterior de e-saúde ou e-health (*eletronic health*) que se refere ao uso de tecnologias emergentes de informação e comunicação para melhorar a assistência à saúde ou permitir a prestação de cuidados de saúde (Frederix et al. 2019).

O termo “saúde digital” é mais abrangente e incorpora os recentes avanços na tecnologia, como novos conceitos, aplicações de redes sociais, Internet das Coisas (IoT), Inteligência Artificial (IA), entre outros (Brasil. Ministério da Saúde 2021; Brasil. Ministério da Saúde. Seretaria Executiva. Departamento de Informática do SUS 2021). Existem diversas formas de prestar atenção à saúde utilizando tecnologias. O **Quadro 1** apresenta um resumo das principais expressões utilizadas para se referir ao

uso de tecnologia na saúde. Há uma tendência de que o prefixo "tele" não seja mais utilizado na maioria das ações, pois é uma forma de ofertar o serviço que está se tornando cada vez mais comum.

Quadro 1 - Resumo das principais expressões utilizadas para se referir ao uso de tecnologia na saúde.

Expressão/ termo	Definição
<i>e-learning</i>	<i>Eletronic learning</i> (aprendizado eletrônico) refere-se ao fornecimento de informações de saúde específicas da patologia aos pacientes, usando material educacional interativo e baseado na web.
Telemonitoramento	Envolve a transferência de dados fisiológicos dos pacientes até a sua unidade de saúde ou cuidadores por meio de tecnologias de transmissão como linhas telefônicas, banda larga, satélite ou redes sem fio (<i>bluetooth</i> , wi-fi, 4G, 5G).
Telereabilitação	Se refere à reabilitação à distância usando um ou vários dispositivos, monitorando e comunicando informações específicas do paciente aos cuidadores, geralmente profissionais da saúde.
Teleconsulta	Envolve a consulta por telecomunicações remotas, geralmente para fins de diagnóstico ou tratamento de um paciente em um local distante do médico assistente, e pode incluir a relação generalista-especialista, especialista-especialista, paciente-especialista ou paciente-generalista-especialista.
mHealth	<i>Mobile Health</i> ou saúde móvel se refere à oferta de cuidados de saúde apoiada por dispositivos móveis, como telefones celulares, dispositivos de monitoramento, e outros dispositivos sem fio.

O mHealth envolve principalmente o uso de um telefone móvel para oferecer serviços de saúde através de mensagens de voz e mensagens de texto curtas (*short*

message service - SMS), bem como funcionalidades mais complexas envolvendo celulares inteligentes (*smartphones*) com aplicativos, incluindo serviço de telecomunicações móveis (sistemas 3G, 4G) e bluetooth (WHO - World Health Organization 2011).

3.3.2 Acesso a telefone móvel e internet no Brasil

A partir de 2013 a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) passou a investigar de maneira mais ampla o acesso dos brasileiros às TICs, e a PNAD contínua apresenta anualmente dados sobre o acesso à internet e posse de telefone móvel celular para uso pessoal. O último levantamento realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) sobre o tema foi em 2019, e mostrou que a parcela dos domicílios que tinham telefone móvel celular aumentou de 93,2% em 2018 para 94,0% em 2019. Os domicílios da área rural apresentaram menor percentual de telefone móvel celular se comparados àqueles da área urbana (83,6% versus 95,5%)(IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2021).

A **Figura 3** apresenta o percentual de acesso a telefone fixo (números na cor verde) e celular (números na cor vermelha) nos domicílios brasileiros no ano de 2019 conforme a região geográfica. Na figura, é possível observar o elevado percentual de acesso a telefones celulares em todas as regiões do Brasil (>90%), mas um acesso um pouco menor nos domicílios da região norte e nordeste (IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2021).



Figura 3 - Percentual de acesso a telefone fixo e celular nos domicílios brasileiros no ano de 2019 conforme a região geográfica.

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2019.

A PNAD contínua de 2019 também relatou que a internet era utilizada em 82,7% dos domicílios brasileiros em 2019, um aumento de 3,6% em relação a 2018. A **Figura 4** apresenta o percentual de domicílios em que havia utilização de internet em 2019 no Brasil e nas regiões geográficas, conforme a situação do domicílio (urbana ou rural). A figura mostra disparidade de acesso entre as regiões urbanas e rurais, sendo o menos acesso na zona rural da região norte do Brasil. No entanto, entre 2018 e 2019 o crescimento no uso de internet em domicílio foi mais acelerado na área rural, que passou de 49,2% para 55,6%, enquanto na área urbana o crescimento foi de 83,8% para 86,7% (IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2021).

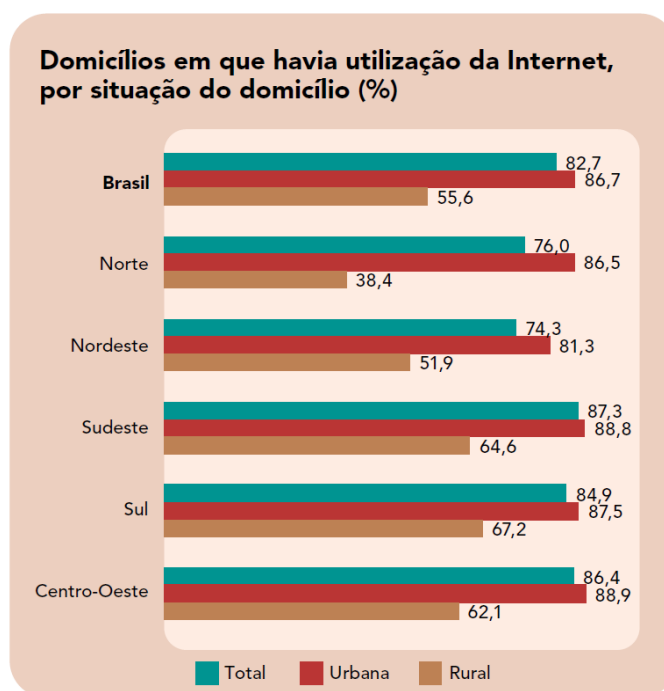


Figura 4 - Percentual de acesso à internet no Brasil e por regiões geográficas em 2019 conforme situação do domicílio (urbana ou rural).

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2019.

Em relação aos grupos de idade, o crescimento no acesso a internet foi mais acelerado nas idades mais elevadas. Os grupos etários de 50 a 59 anos e de 60 anos ou mais de idade apresentaram aumento de 6,3% (em cada) no acesso a internet entre 2018 e 2019. Isso pode ter ocorrido pela evolução nas facilidades para o uso desta tecnologia e na sua disseminação no cotidiano da sociedade. Além disso, a tendência é que com o passar dos anos a população idosa tenha ainda mais acesso e habilidade com o uso de tecnologias, visto que os “novos idosos” serão os adultos que hoje já estão inseridos digitalmente (IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2021). A **Figura 5** apresenta a evolução no percentual de pessoas com acesso à internet no Brasil entre 2018 e 2019 conforme faixa etária.

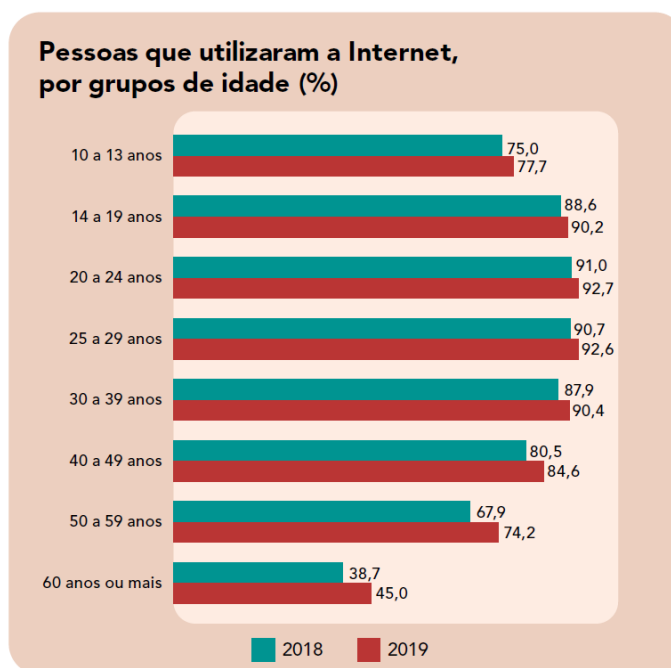


Figura 5 - Percentual de pessoas com acesso à internet no Brasil entre 2018 e 2019 conforme faixa etária.

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2019.

O tipo de equipamento mais utilizado para acessar a Internet em 2019 na população de 10 anos ou mais de idade foi o telefone móvel celular (98,6%), seguido, em menor medida, pelo microcomputador (46,2%), pela televisão (31,9%) e pelo tablet (10,9%) (IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2021). A Fundação Getúlio Vargas também realiza anualmente uma pesquisa para avaliar o acesso dos brasileiros a smartphones. O levantamento de junho de 2022 aponta que o Brasil tem mais de um smartphone por habitante. São 242 milhões de celulares em uso no país (Meirelles 2022), enquanto a população é de pouco mais de 214 milhões de habitantes (IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2022).

3.3.3 Potencial do uso de tecnologias em saúde pública

Nos últimos anos, a utilização de tecnologias ganhou impulso crescente com o potencial de transformar a maneira como prestamos assistência à saúde, por possibilitar escalabilidade, acessibilidade e personalização (Free et al. 2013). Atualmente, pessoas de todas as idades e classes sociais possuem acesso a smartphones, mesmo em países de baixa e média renda (Feder 2010). O uso de tecnologias possibilita intervenções em grande escala de forma simples e de baixo custo, uma vez que não envolve grande número de profissionais de saúde fornecendo feedback de forma sistemática e personalizada. Logo, pode ser uma oportunidade para implementação de programas de mudança de estilo de vida, auxiliando na educação, monitorização e adesão dos pacientes aos tratamentos farmacológicos e não farmacológicos para o controle de fatores de risco cardiovascular.

Nos próximos anos, espera-se uma maior implantação e utilização de serviços de saúde digital em todo o mundo. Entre os fatores que vão impulsionar esses serviços estão: (1) aumento da expectativa de vida que resulta em maior número de pacientes com doenças crônicas, maior número de idosos com mobilidade restrita; (2) escassez de médicos, enfermeiros e demais profissionais de saúde para cobrir as futuras necessidades de saúde de uma população envelhecida; (3) maior território coberto por comunicação em rede sem fio, permitindo acessibilidade aos recursos digitais de saúde e conveniência para sua utilização, em particular para áreas remotas e pouco povoadas (Frederix et al. 2019).

A saúde digital tem o potencial de ofertar serviços de qualidade com suposto custo-efetividade, e pode ser útil especialmente pelo aumento da prevalência e da morbidade por doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) nos países de baixa e

média renda, dentre os quais o Brasil está situado. Acrescenta-se ainda, nesse contexto, o envelhecimento e adoecimento da população brasileira, o que transforma a saúde digital em uma ferramenta importante que permitiria o enfrentamento dos desafios contemporâneos dos sistemas de saúde (Maldonado et al. 2016). Isso porque o uso de tecnologia na saúde é capaz de auxiliar na superação de desafios epidemiológicos e demográficos (Harzheim et al. 2019).

A OMS está aproveitando o poder das tecnologias digitais e da inovação em saúde para acelerar a obtenção global de saúde e bem-estar. Em 2020, ela lançou a Estratégia Global sobre Saúde Digital (WHO - World Health Organization 2021b). A estratégia apresenta um roteiro para vincular os mais recentes desenvolvimentos em inovação e saúde digital e colocar essas ferramentas em ação para melhorar os desfechos em saúde. Parte da visão estratégica da OMS é que a saúde digital apoie o acesso equitativo e universal a serviços de saúde de qualidade. Isso porque a saúde digital pode ajudar a tornar os sistemas de saúde mais eficientes e sustentáveis, permitindo-lhes prestar cuidados de boa qualidade, acessíveis e equitativos (WHO - World Health Organization 2021b).

Porém, países de baixa e média renda, como o Brasil, podem ter um pouco mais de dificuldade para implementar algumas estratégias de inovação e saúde digital. Limitações financeiras e de estrutura, questões políticas e desigualdade social são alguns dos limitantes. No entanto, mesmo na presença de limitações estruturais, já se sabe que no Brasil a telemedicina é potencialmente útil para melhorar a qualidade do atendimento e agilizar o fluxo entre os diferentes níveis de atenção (Harzheim et al. 2016).

A pandemia do Coronavírus evidenciou a relevância do uso da tecnologia para prestar cuidados à saúde, acelerando os processos de informatização do cuidado e aproximando a população do uso de tecnologia em saúde. Os investimentos em empresas de saúde digital também cresceram muito durante a pandemia. Ao todo, no ano de 2021 foram investidos mais de 57 bilhões de dólares em saúde digital em todo o mundo. Quando comparado a 2020, houve um aumento de 79% no financiamento de empresas de saúde digital em 2021 (CB Insights 2022). A **Figura 6** mostra o crescimento global de investimentos em saúde digital nos últimos anos.

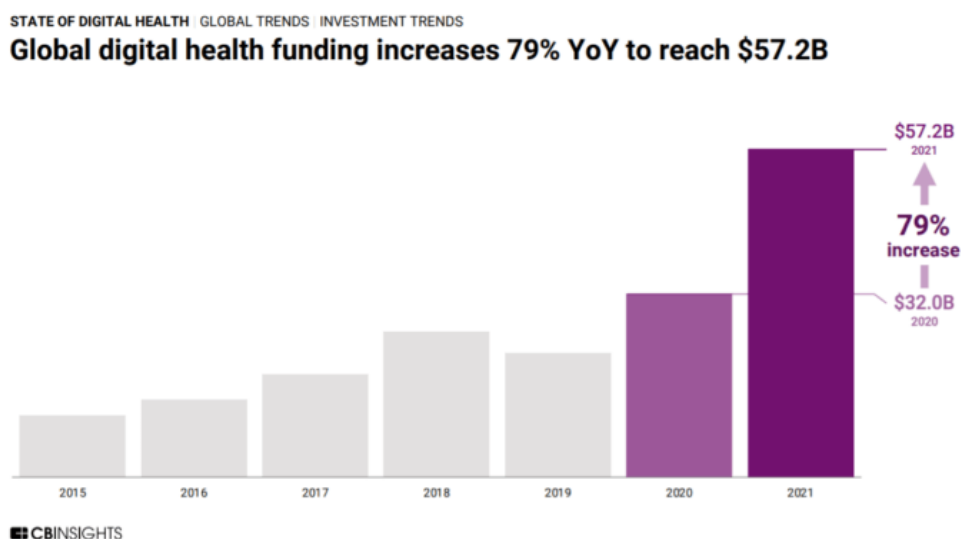


Figura 6 - Crescimento global de investimentos em saúde digital (2015 a 2021).

Fonte: CB Insights, *State Of Digital Health 2021 Report*.(CB Insights 2022)

3.4 Uso de mHealth para controle de fatores de risco para DCVs

A saúde digital oferece infinitas possibilidades de oferta de serviços de saúde utilizando tecnologias. Uma das vantagens do mHealth é a entrega desses cuidados via telefone celular, um dispositivo que está a cada dia mais presente no cotidiano da

população. A mudança dos FR comportamentais e metabólicos para DCVs necessita de estímulo, acompanhamento e monitoramento constantes. Nesse sentido, o mHealth pode ser um aliado, pois possibilita o automonitoramento de dados de saúde e a automatização de parte do cuidado.

Em países desenvolvidos e de alta renda, as intervenções de saúde digital que utilizam mHealth estão sendo cada vez mais utilizadas como um complemento ou substituto para os serviços presenciais como parte da prevenção ou tratamento de DCVs. Elas são oferecidas a indivíduos que apresentam alto risco de doença cardiovascular e precisam melhorar sua dieta, aumentar a atividade física, parar de fumar ou reduzir o consumo de álcool. Apesar da popularidade dessas intervenções, ainda faltam evidências sobre a eficácia dos diferentes modos de entrega de uma intervenção digital para aprimorar essas ofertas de cuidado e guiar políticas públicas.

Uma dificuldade de avaliar e comparar as evidências envolvendo mHealth e FR para DCVs é o fato de que a maioria dos estudos são pequenos e de curta duração. As tentativas de combinações entre eles para metanálises também é difícil justamente pelas possibilidades de oferta de cuidados utilizando mHealth serem tão variadas. Além disso, as intervenções com saúde digital e mHealth parecem ter efeitos divergentes em diferentes populações, por isso, o resumo das evidências de eficácia da mHealth e saúde digital no controle FR para DCVs apresentados a seguir está dividido conforme o perfil de risco da população investigada.

3.4.1 Efeito em populações com DCV prévia

Akinosun e colaboradores (Akinosun et al. 2021) realizaram uma revisão sistemática com metanálise de ECRs para avaliar a eficácia de tecnologias digitais

(telefones celulares, internet, aplicativos de software, wearables, etc.) na modificação de fatores de risco comportamentais e clínicos (metabólicos). A revisão se restringiu a estudos com intervenções em pacientes com DCV prévia e que tinham grupos controle ativos sem uso de tecnologia (cuidados habituais). A revisão identificou que intervenções de saúde digital foram associadas a melhorias significativas nos níveis de colesterol total e suas frações HDL e LDL, nível de atividade física e inatividade física, adesão à dieta saudável e adesão à medicação quando comparadas aos cuidados habituais. No entanto, não houve diferenças nos efeitos da intervenção com saúde digital no IMC, triglicerídeos, PA (sistólica e diastólica), glicemia, ingestão de álcool, tabagismo e abandono de hábitos alimentares não saudáveis. O **Quadro 2** apresenta o resumo dos resultados das metanálises para os diferentes desfechos avaliados. Nessa revisão, os tipos de DCVs diagnosticadas incluíram: doença coronariana, doença arterial coronariana, infarto do miocárdio, síndrome coronariana aguda, angina, aterosclerose, insuficiência cardíaca, ataque isquêmico transitório e acidente vascular cerebral. As intervenções digitais foram realizadas por meio de dispositivos como telefones celulares, smartphones, computadores pessoais (laptops e desktops) e wearables, não incluindo mensagens de texto ou ligações telefônicas. As tecnologias incluíam a internet, aplicativos de software e sensores móveis.

Quadro 2 - Resumo dos resultados de metanálises para diferentes FR cardiovascular após intervenções utilizando saúde digital em participantes com DCV prévia.

Desfechos ou subgrupos	Número de estudos (N=25), n (%)	Participantes	Métodos estatísticos	Estimativas de efeito (IC 95%)	Valor P
IMC	10 (40)	2558	MD b (IV, aleatório, IC 95%)	-0,37 (-1,20 a 0,46)	0,38
Colesterol total	9 (36)	1783	SMD (IV, aleatório, 95% CI)	-0,29 (-0,44 a -0,15)	<.001
Lipoproteína de alta densidade	9 (36)	1783	SMD (IV, aleatório, 95% CI)	-0,09 (-0,19 a 0,00)	0,05
Lipoproteína de baixa densidade	12 (48)	3431	SMD (IV, aleatório, 95% CI)	-0,18 (-0,33 a -0,04)	0,01
Triglicerídeos	8 (32)	1660	SMD (IV, aleatório, 95% CI)	-0,07 (-0,24 a 0,11)	0,28
PA diastólica	11 (44)	2460	SMD (IV, aleatório, 95% CI)	-0,06 (-0,20 a 0,08)	0,43
PA sistólica	12 (48)	3283	SMD (IV, aleatório, 95% CI)	-0,03 (-0,18 a 0,13)	0,74
Atividade física	14 (56)	3015	SMD (IV, aleatório, 95% CI)	0,23 (0,11 a 0,36)	<0,001
Consumo de álcool	4 (16)	651	SMD (IV, aleatório, 95% CI)	-0,16 (-1,43 a 1,10)	0,8
Açúcar no sangue, HbA1c	2 (8)	380	RR f (MH, aleatório, 95% CI)	1,04 (0,40 a 2,70)	0,94
Inatividade física	4 (16)	1054	RR (MH, aleatório, IC 95%)	0,54 (0,39 a 0,75)	<0,001
Ingestão de alimentos (dieta)	6 (24)	716	RR (MH, aleatório, IC 95%)	0,79 (0,66 a 0,94)	0,007
Dieta saudável	3 (12)	173	RR (MH, aleatório, IC 95%)	0,70 (0,55 a 0,89)	0,004
Dieta não saudável	3 (12)	185	RR (MH, aleatório, IC 95%)	0,90 (0,68 a 1,19)	0,47

Desfechos ou subgrupos	Número de estudos (N=25), n (%)	Participantes	Métodos estatísticos	Estimativas de efeito (IC 95%)	Valor P
Fumar	11 (44)	2916	RR (MH, aleatório, IC 95%)	0,87 (0,67 a 1,13)	0,3
Adesão à medicação	11 (44)	2710	RR (MH, aleatório, IC 95%)	1,10 (1,00 a 1,22)	0,06
Adesão à medicação (tratamento múltiplo)	5 (20)	758	RR (MH, aleatório, IC 95%)	1,07 (1,01 a 1,14)	0,02

IMC: índice de massa corporal; MH: método Mantel-Haenszel; MD: diferença de média; SMD: diferença média padronizada; PA: pressão arterial; HbA1c: Hemoglobina glicada; RR: razão de risco.

Fonte: *Adaptado de Akinosun AS e colaboradores, 2021.*

Os mecanismos de intervenção (estratégia digital mais a construção comportamental) utilizados pelos estudos incluídos por Akinosun e colaboradores foram baseados em suporte online, telerreabilitação, telemonitoramento e coaching online. As intervenções incluíram grandes construtos de mudança comportamental, como cognição, acompanhamento, estabelecimento de metas, manutenção de registros, benefício percebido, persuasão, engajamento social (virtual), personalização (ou customização), recompensas e incentivos, apoio e autogestão.

3.4.2 Efeito em populações mistas (com e sem DCV prévia)

Islam e colaboradores (Islam et al. 2019) realizaram uma revisão sistemática e metanálise de dados individuais para investigar o efeito de intervenções simples, com mensagens de texto, para controlar fatores de risco para DCV. Os estudos incluídos deveriam ofertar intervenção de mensagens de texto focada na prevenção de DCVs (primária ou secundária) com pelo menos duas estratégias de mudança de comportamento, por exemplo, atividade física e dieta ou redução da pressão arterial, tabagismo e redução do colesterol. Eles conseguiram realizar metanálise apenas de PA

sistólica e diastólica e IMC, e encontraram efeitos modestos e não significativos no controle desses fatores de risco. Uma limitação da metanálise de Islam e colaboradores foi que os estudos analisados incluíram participantes com uma variedade de níveis de risco cardiovascular, desde populações de prevenção primária até populações de prevenção secundária. Além disso, eles analisaram de forma conjunta estudos com controles ativos e não ativos (lista de espera). Isso pode ter influenciado as estimativas finais, visto que ao analisar os resultados individuais de cada estudo incluído na metanálise, é possível observar que o ECR conduzido em participantes com DCV prévia (e recém diagnosticada) e com controle inativo apresentou evidência de melhora em diversos FR conforme apresentado na **Tabela 1** (Chow et al. 2015).

Tabela 1 - Resumo dos desfechos significativos encontrados por Chow e colaboradores após 6 meses de intervenção com mensagem de texto estimulando mudança de estilo de vida em participantes com DCV pós-alta hospitalar onde o controle não recebia intervenção ativa.

Parâmetro	Media (IC95%)		Diferença de médias (IC95%)	P Valor
	Intervenção	Controle		
LDL-colesterol, mg/dL	79 (76 a 82)	84 (81 a 87)	-5 (-9 a 0)	0,04
PAS, mm Hg	128,2 (126,7 a 129,8)	135,8 (134,3 a 137,3)	-7,6 (-9,8 a -5,4)	<0,001
IMC, Kg/m ²	29,0 (28,8 a 29,3)	30,3 (30,1 a 30,5)	-1,3 (-1,6 a -0,9)	<0,001
Atividade física, MET min/sem	932 (825 a 1039)	587 (482 a 692)	345 (195 a 495)	<0,001
Tabagismo, N/total (%)	88/339 (26,0)	152/354 (42,9)	RR, 0,61 (0,48 a 0,76)	<0,001

Fonte: Adaptado de (Chow et al. 2015).

3.4.3 Efeito em populações sem DCV prévia

Beleigoli e colaboradores (Beleigoli et al. 2019) conduziram uma revisão sistemática com metanálise para investigar a eficácia das intervenções de saúde digital em comparação com intervenções não tecnológicas ativas ou inativas (lista de espera) na perda de peso e mudanças de estilo de vida em indivíduos com sobrepeso e obesidade. Nesta revisão, a maioria dos estudos excluiu participantes com comorbidades prévias. As configurações de recrutamento variaram entre os estudos e incluíram populações da comunidade, pacientes encaminhados por médicos, funcionários de empresas e estudantes universitários.

Nesta metanálise, Beleigoli e colaboradores identificaram que o uso exclusivo de intervenções digitais baseadas na Web não foi superior ao uso de intervenções offline em termos de perda de peso ou IMC em indivíduos com sobrepeso e obesidade, exceto no curto prazo. Esses achados foram baseados em evidências de qualidade moderada. As mudanças nos hábitos alimentares e físicos de indivíduos com sobrepeso e obesidade também não foram diferentes entre esses 2 tipos de intervenção (digital versus offline). Os achados de superioridade da intervenção digital em comparação ao controle para perda de peso a curto prazo, mas não a longo prazo, sugerem que o uso a longo prazo e a adesão às intervenções digitais são questões importantes a serem consideradas no planejamento desse tipo de intervenção. Além disso, a superioridade da intervenção digital no subgrupo de estudos que não teve intervenção específica no grupo de comparação sugere que essa ferramenta pode ser mais valiosa para induzir a perda de peso em pacientes que não têm acesso a nenhum tipo de intervenção presencial.

Gold e colaboradores (Gold et al. 2021) se desafiaram a realizar uma revisão de revisões com o objetivo de resumir a eficácia das intervenções digitais na melhoria dos desfechos comportamentais e de saúde relacionados à atividade física, tabagismo, consumo de álcool ou dieta em populações adultas não clínicas, além de tentar identificar a eficácia de diferentes modos de entrega de intervenções digitais. A maior parte das revisões incluídas avaliaram desfechos comportamentais (como consumo de gordura, consumo de frutas e vegetais, atividade física, consumo de álcool, cessação do tabagismo ou manutenção da abstinência ao tabagismo) do que em desfechos clínicos/metabólicos (como perda de peso, IMC e circunferência da cintura). O **Quadro 3** traz um resumo da eficácia de diferentes tipos de intervenções (dieta e atividade física, tabagismo, álcool e outras combinações) encontradas no trabalho de Gold e colaboradores. O quadro descreve o número de revisões com cada combinação de intervenções, a eficácia encontrada de acordo com o tipo de controle: mistos (ativos e não ativos), nenhuma intervenção ou intervenção mínima ou controles ativos, além de considerações sobre a sustentabilidade dos efeitos encontrados.

As intervenções digitais foram tipicamente mais eficazes do que nenhuma intervenção, mas os tamanhos dos efeitos foram pequenos. As evidências sobre a eficácia das intervenções digitais em comparação com as intervenções presenciais foram mistas. As intervenções digitais podem ser eficazes por até 6 meses após o término da intervenção, mas os efeitos se dissipam em 12 meses. Houve pequenos efeitos positivos das intervenções digitais na cessação do tabagismo e redução do álcool; possível eficácia em intervenções combinadas de dieta e atividade física; nenhuma eficácia para intervenções direcionadas apenas à atividade física, exceto

quando as intervenções foram realizadas por telefone celular, que teve efeitos de médio porte; e nenhuma eficácia observada para intervenções direcionadas apenas à dieta.

As intervenções digitais apresentaram pequenos efeitos positivos no tabagismo, no consumo de álcool e nas intervenções que visam uma combinação de dieta e atividade física. Pequenos efeitos podem ter ocorrido devido à baixa eficácia do tratamento ou devido à não adesão. Além disso, a capacidade de Beilegoli e colaboradores fazerem inferências em relação à literatura revisada foi limitada, pois as intervenções eram heterogêneas, muitas revisões tiveram classificações de qualidade criticamente baixas, a análise era tipicamente de intenção de tratar (não possibilitando avaliações de efeito conforme adesão) e os tempos de seguimento foram relativamente curtos.

Quadro 3 - Resumo da eficácia de diferentes tipos de intervenções comparadas nas revisões sistemáticas avaliadas por Gold e colaboradores.

	Número de revisões	Eficácia comparada com controles mistos (ativos e não ativos)	Eficácia comparada com nenhuma ou mínima intervenção	Eficácia comparada com controles ativos	Sustentabilidade do efeito
Dieta	20, das quais 4 eram apenas para dieta	<p>Pequeno efeito de intervenções na Internet em comportamentos agrupados, mas medidas de resultados e tamanhos de efeito heterogêneos</p> <p>Alguns pequenos efeitos das intervenções do telefone celular no comportamento, mas nenhum efeito na perda de peso</p> <p>Efeitos mistos das mídias sociais, mas sem efeitos na perda de peso</p> <p>Efeitos mistos de intervenções entregues por computador e efeitos positivos não foram clinicamente significativos</p>	<p>Poucas evidências disponíveis e foram misturadas:</p> <p>Uma metanálise de intervenções por mensagens de voz não encontrou efeito</p> <p>Uma metanálise de intervenções personalizadas por computador encontrou um pequeno efeito</p>	<p>Misturado; em sínteses narrativas (de internet, celular e combinações de intervenções), menos de 50% dos estudos em cada revisão encontraram melhorias significativas</p>	<p>Relativamente poucos estudos com acompanhamentos</p> <p>As intervenções digitais foram amplamente eficazes durante um período de 3 a 6 meses</p> <p>A evidência foi mais mista a longo prazo (> 12 meses)</p>

	Número de revisões	Eficácia comparada com controles mistos (ativos e não ativos)	Eficácia comparada com nenhuma ou mínima intervenção	Eficácia comparada com controles ativos	Sustentabilidade do efeito
Atividade física	45, das quais 22 eram apenas para atividade física	<p>Evidência mista para o efeito das intervenções da internet na atividade física; onde houve efeitos, eles foram pequenos e houve heterogeneidade entre os estudos</p> <p>Efeitos mistos das mídias sociais, com metanálises não encontrando efeitos significativos</p> <p>Melhor evidência para os efeitos das intervenções por telefone celular, com a maioria dos estudos em revisões narrativas mostrando eficácia, com tamanhos de efeito para intervenções de mensagens de texto SMS variando de pequeno a médio</p> <p>Evidência mista para o efeito de exergaming</p> <p>Evidência mista sobre intervenções entregues por computador (2 revisões); a metanálise encontrou pequenos efeitos</p> <p>Houve evidências favoráveis de revisões avaliando uma variedade ou uma combinação de intervenções</p>	<p>Resultados mistos:</p> <p>Resultados mistos para internet e intervenções móveis</p> <p>Uma revisão de intervenções de mídia social, encontrando aumento nas medidas tomadas, mas não no gasto de energia, atividade física total ou atividade física moderada a vigorosa</p> <p>Pequeno efeito positivo da resposta de voz interativa e intervenções entregues por computador</p>	<p>Aumento da atividade física para intervenções baseadas na internet</p> <p>Resultados mistos para intervenções móveis</p> <p>Resultados promissores sobre wearables</p>	<p>Relativamente poucos estudos com acompanhamentos</p> <p>Algumas evidências de sustentabilidade da internet e combinações de intervenções digitais em 6 meses de acompanhamento</p> <p>Algumas evidências de que o efeito das intervenções móveis é de curta duração</p>

	Número de revisões	Eficácia comparada com controles mistos (ativos e não ativos)	Eficácia comparada com nenhuma ou mínima intervenção	Eficácia comparada com controles ativos	Sustentabilidade do efeito
Dieta e atividade física	35, das quais 29 foram sobre perda de peso, combinando especificamente dieta e atividade física, e 3 onde os resultados da perda de peso foram extraídos de outras combinações	<p>Efeitos positivos das intervenções da internet para perda de peso e IMC, especialmente quando parte de intervenções combinadas</p> <p>Efeitos mistos de intervenções de mídia social</p> <p>Efeitos de médio porte de intervenções móveis na perda de peso</p> <p>Resultados mistos de revisões cobrindo uma variedade de intervenções, cerca de metade das intervenções foram consideradas eficazes</p>	Mais eficaz do que controles mínimos para intervenções baseadas em internet e computador, mas os tamanhos de efeito foram pequenos	<p>Intervenções baseadas na Internet não são mais eficazes do que controles ativos, a menos que sejam parte de intervenções combinadas</p> <p>Intervenções entregues por computador levaram a menos perda de peso do que o tratamento presencial</p>	Poucos estudos, mas aqueles descobriram que a eficácia diminuiu ao longo do tempo

	Número de revisões	Eficácia comparada com controles mistos (ativos e não ativos)	Eficácia comparada com nenhuma ou mínima intervenção	Eficácia comparada com controles ativos	Sustentabilidade do efeito
Tabagismo	28, das quais 16 eram apenas para fumantes	Pequenos efeitos positivos para intervenções na Internet, dispositivos móveis e por computador. Evidências mistas sobre intervenções de revisões que abrangeram vários tipos de tecnologias digitais	Pequenos efeitos positivos para intervenções baseadas na Internet e para intervenções digitais não discriminadas por modo de entrega), intervenções móveis mais eficazes do que controles completamente passivos e tão eficazes quanto controles mínimos	Nenhuma evidência de que as intervenções digitais sejam mais eficazes do que os controles ativos	<p>Provas mistas: Efeitos de intervenções baseadas na internet sustentados por até 6 meses, mas há discordância sobre se os efeitos são mantidos no acompanhamento de 12 meses</p> <p>Evidências mistas sobre a sustentabilidade das intervenções móveis</p> <p>Nenhuma evidência de sustentabilidade de intervenções entregues por computador</p> <p>Revisões que pesquisaram uma série de intervenções digitais sem diferenciar por modo de entrega encontraram efeitos sustentados, mesmo no acompanhamento de 18 meses</p>
Álcool	13, das quais 6 eram apenas com álcool	Efeitos positivos pequenos e médios	Eficaz em comparação com controles sem intervenção	Nenhuma evidência de que as intervenções digitais sejam mais eficazes do que os controles ativos;	<p>Resultados mistos sobre se o efeito foi sustentado. Nenhum acompanhamento ultrapassou 12 meses. Evidências sugerem que os</p>

	Número de revisões	Eficácia comparada com controles mistos (ativos e não ativos)	Eficácia comparada com nenhuma ou mínima intervenção	Eficácia comparada com controles ativos	Sustentabilidade do efeito
				evidências mistas sobre se os controles ativos são mais eficazes do que os digitais	efeitos diminuiram neste ponto
Outras combinações	11 revisões avaliadas	Pequenos efeitos positivos no comportamento e nos resultados de saúde para internet, entrega por computador, mensagens de texto SMS e avisos entregues por todos os métodos; no entanto, os resultados não foram favoráveis para aplicativos	Eficaz em comparação com controles sem intervenção, com pequenos efeitos para internet e efeitos médios para intervenções de mensagens de texto SMS	Efeitos muito pequenos para internet e pequenos efeitos para intervenções de mensagens de texto enviadas por computador e SMS	Evidência mista sobre quando o tamanho do efeito atinge o pico (curto ou médio prazo); efeitos diminuem, mas ainda existem em 12 meses

Fonte: Adaptado de Gold et al. 2021.

Considerações sobre relatos de tamanhos de efeito: para Cohen d, Hedges g e outras medidas de diferença média padronizada (SMD), os autores utilizaram a convenção de que 0,2 é um tamanho de efeito pequeno, 0,5 é um tamanho de efeito médio e 0,8 é um tamanho de efeito grande. Para as razões de risco (RRs), classificaram 1,22 como pequeno, 1,86 como médio e 3,00 como grande; para odds ratio (ORs), estes foram 1,32, 2,38 e 4,70, respectivamente.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivos

4.1.1 Objetivo Geral

Avaliar o efeito de intervenções de mudança de estilo de vida apoiada por *mobile health* no controle de fatores de risco cardiovascular.

4.1.2 Objetivos Específicos

- A. Avaliar o efeito de intervenções para mudança no estilo de vida apoiadas por mHealth na adesão ao estilo de vida e gordura corporal de participantes hipertensos não controlados;
- B. Avaliar a eficácia de intervenções com mHealth focada em dieta e estilo de vida para reduzir a pressão arterial em adultos e idosos de acordo com a presença ou não de apoio de um profissional de saúde associado.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akinosun AS, Polson R, Diaz - Skeete Y, De Kock JH, Carragher L, Leslie S, et al. Digital Technology Interventions for Risk Factor Modification in Patients With Cardiovascular Disease: Systematic Review and Meta-analysis. *JMIR MHealth UHealth*. 3 de março de 2021;9(3):e21061.
- Arnett DK, Blumenthal RS, Albert MA, Buroker AB, Goldberger ZD, Hahn EJ, et al. 2019 ACC/AHA Guideline on the Primary Prevention of Cardiovascular Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 10 de setembro de 2019;140(11):e596–646.
- Beleigoli AM, Andrade AQ, Cançado AG, Paulo MN, Diniz MDFH, Ribeiro AL. Web-Based Digital Health Interventions for Weight Loss and Lifestyle Habit Changes in Overweight and Obese Adults: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Med Internet Res*. 8 de janeiro de 2019;21(1):e298.
- Brasil. Ministério da Saúde. Saúde Digital [Internet]. Ministério da Saúde. 2021 [citado 2 de julho de 2022]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-digital/saude-digital>
- Brasil. Ministério da Saúde. TabNet Win32 3.0: Morbidade Hospitalar do SUS - por local de internação - Brasil [Internet]. 2022 [citado 19 de junho de 2022]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/niuf.def>
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria Executiva. Departamento de Informática do SUS. 1º Relatório de Monitoramento e Avaliação da Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028 [recurso eletrônico] [Internet]. Brasília; 2021 [citado 29 de junho de 2022]. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/relatorio_monitoramento_estrategia_saude_digital.pdf
- CB Insights. State Of Digital Health 2021 Report [Internet]. CB Insights Research. 2022 [citado 5 de julho de 2022]. Disponível em: <https://www.cbinsights.com/research/report/digital-health-trends-2021/>
- Chow CK, Redfern J, Hillis GS, Thakkar J, Santo K, Hackett ML, et al. Effect of Lifestyle-Focused Text Messaging on Risk Factor Modification in Patients With Coronary Heart Disease: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 22 de setembro de 2015;314(12):1255–63.
- Coll PP (editor). Healthy Aging [Internet]. 2019 [citado 25 de junho de 2022]. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-06200-2>
- Evangelista LS, Shinnick MA. What do we know about adherence and self-care? *J Cardiovasc Nurs*. junho de 2008;23(3):250–7.
- Feder JL. Cell-Phone Medicine Brings Care To Patients In Developing Nations. *Health Aff (Millwood)*. 1º de fevereiro de 2010;29(2):259–63.
- Frederix I, Caiani EG, Dendale P, Anker S, Bax J, Böhm A, et al. ESC e-Cardiology Working Group Position Paper: Overcoming challenges in digital health implementation in cardiovascular medicine. *Eur J Prev Cardiol*. 1º de julho de 2019;26(11):1166–77.
- Free C, Phillips G, Galli L, Watson L, Felix L, Edwards P, et al. The Effectiveness of Mobile-Health Technology-Based Health Behaviour Change or Disease

- Management Interventions for Health Care Consumers: A Systematic Review. *PLOS Med.* 15 de janeiro de 2013;10(1):e1001362.
- Fuster V. Global burden of cardiovascular disease: time to implement feasible strategies and to monitor results. *J Am Coll Cardiol.* 5 de agosto de 2014;64(5):520–2.
- GBD - Global Burden of Disease Study. GBD Compare | IHME Viz Hub [Internet]. 2019a [citado 25 de junho de 2022]. Disponível em: <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>
- GBD - Global Burden of Disease Study. GBD Results [Internet]. Institute for Health Metrics and Evaluation. 2019b [citado 25 de junho de 2022]. Disponível em: <https://vizhub.healthdata.org/gbd-results>
- Gee ME, Bienek A, Campbell NRC, Bancej CM, Robitaille C, Kaczorowski J, et al. Prevalence of, and barriers to, preventive lifestyle behaviors in hypertension (from a national survey of Canadians with hypertension). *Am J Cardiol.* 15 de fevereiro de 2012;109(4):570–5.
- Gold N, Yau A, Rigby B, Dyke C, Remfry EA, Chadborn T. Effectiveness of Digital Interventions for Reducing Behavioral Risks of Cardiovascular Disease in Nonclinical Adult Populations: Systematic Review of Reviews. *J Med Internet Res.* 14 de maio de 2021;23(5):e19688.
- Harzheim E, Chueiri PS, Umpierre RN, Gonçalves MR, Siqueira AC da S, D’Avila OP, et al. Telessaúde como eixo organizacional dos sistemas universais de saúde do século XXI. *Rev Bras Med Fam E Comunidade.* 23 de fevereiro de 2019;14(41):1881–1881.
- Harzheim E, Gonçalves MR, Umpierre RN, da Silva Siqueira AC, Katz N, Agostinho MR, et al. Telehealth in Rio Grande do Sul, Brazil: Bridging the Gaps. *Telemed J E-Health Off J Am Telemed Assoc.* novembro de 2016;22(11):938–44.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE | Projeção da população [Internet]. 2022 [citado 2 de julho de 2022]. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/box_popclock.php
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2019. Acesso à Internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal 2019 [Internet]. IBGE; 2021 [citado 30 de junho de 2022]. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101794_informativo.pdf
- Islam SMS, Farmer AJ, Bobrow K, Maddison R, Whittaker R, Dale LAP, et al. Mobile phone text-messaging interventions aimed to prevent cardiovascular diseases (Text2PreventCVD): systematic review and individual patient data meta-analysis. *Open Heart.* 1º de outubro de 2019;6(2):e001017.
- Lopes MACQ, Oliveira GMM de, Ribeiro ALP, Pinto F, Rey HCV, Branda~o AA, et al. Guidelines os the Brazilian Society of Cardiology on Telemedicine in Cardiology - 2019. *Arq Bras Cardiol* [Internet]. 2019 [citado 19 de junho de 2022]; Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0066-782X2019001101006&script=sci_arttext
- Maldonado JMS de V, Marques AB, Cruz A. Telemedicine: challenges to dissemination in Brazil. *Cad Saúde Pública* [Internet]. 2016 [citado 19 de junho de 2022];32(suppl 2). Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2016001402005&lng=en&tlng=en

- Manisalidis I, Stavropoulou E, Stavropoulos A, Bezirtzoglou E. Environmental and Health Impacts of Air Pollution: A Review. *Front Public Health* [Internet]. 2020 [citado 25 de junho de 2022];8. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fpubh.2020.00014>
- Marć M, Tobiszewski M, Zabiegała B, Guardia M de la, Namieśnik J. Current air quality analytics and monitoring: A review. *Anal Chim Acta*. 1^o de janeiro de 2015;853:116–26.
- Meirelles FS. 33^a Pesquisa Anual do FGVcia: Uso da TI nas Empresas [Internet]. Fundação Getúlio Vargas; 2022 p. 190. Report No.: 33^a Edição. Disponível em: https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/u68/fgvcia_pes_ti_2022_-_relatorio.pdf
- Mensah GA, Roth GA, Fuster V. The Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors: 2020 and Beyond. *J Am Coll Cardiol*. 19 de novembro de 2019;74(20):2529–32.
- Murray CJL, Aravkin AY, Zheng P, Abbafati C, Abbas KM, Abbasi-Kangevari M, et al. Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*. 17 de outubro de 2020;396(10258):1223–49.
- Nascimento BR, Brant LCC, Naback ADN, Veloso GA, Polanczyk CA, Ribeiro ALP, et al. Carga de Doenças Cardiovasculares Atribuível aos Fatores de Risco nos Países de Língua Portuguesa: Dados do Estudo “Global Burden of Disease 2019”. *Arq Bras Cardiol*. 10 de junho de 2022;118:1028–48.
- Nerenberg KA, Zarnke KB, Leung AA, Dasgupta K, Butalia S, McBrien K, et al. Hypertension Canada’s 2018 Guidelines for Diagnosis, Risk Assessment, Prevention, and Treatment of Hypertension in Adults and Children. *Can J Cardiol*. 1^o de maio de 2018;34(5):506–25.
- O’Donnell MJ, Chin SL, Rangarajan S, Xavier D, Liu L, Zhang H, et al. Global and regional effects of potentially modifiable risk factors associated with acute stroke in 32 countries (INTERSTROKE): a case-control study. *The Lancet*. 20 de agosto de 2016;388(10046):761–75.
- OPAS - Organización Panamericana de la Salud. Definición de indicadores para proyectos de telemedicina como herramienta para la reducción de las inequidades en salud: documento de análisis y resultados de una comunidad de prácticas. Defining evaluation indicators for telemedicine as a tool for reducing health inequities: Study and results of a community of practice [Internet]. julho de 2016 [citado 18 de junho de 2022]; Disponível em: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/28563>
- Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S, Albus C, Brotons C, Catapano AL, et al. [2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice]. *Kardiol Pol*. 2016;74(9):821–936.
- Roth GA, Mensah GA, Johnson CO, Addolorato G, Ammirati E, Baddour LM, et al. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors, 1990–2019: Update From the GBD 2019 Study. *J Am Coll Cardiol*. 22 de dezembro de 2020;76(25):2982–3021.
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World population ageing, 2019 highlights. 2020.
- Vos T, Lim SS, Abbafati C, Abbas KM, Abbasi M, Abbasifard M, et al. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a

- systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*. 17 de outubro de 2020;396(10258):1204–22.
- Wang H, Abbas KM, Abbasifard M, Abbasi-Kangevari M, Abbastabar H, Abd-Allah F, et al. Global age-sex-specific fertility, mortality, healthy life expectancy (HALE), and population estimates in 204 countries and territories, 1950–2019: a comprehensive demographic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*. 17 de outubro de 2020;396(10258):1160–203.
- Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, Casey DE, Collins KJ, Dennison Himmelfarb C, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Hypertension*. 1º de junho de 2018;71(6):1269–324.
- WHO - World Health Organization. Cardiovascular diseases (CVDs) [Internet]. 2021a [citado 19 de junho de 2022]. Disponível em: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))
- WHO - World Health Organization. Global strategy on digital health 2020-2025 [Internet]. Geneva; 2021b [citado 30 de junho de 2022]. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/344249/9789240020924-eng.pdf>
- WHO - World Health Organization. WHO consultation towards the development of guidance on ethics and governance of artificial intelligence for health [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2021c [citado 18 de junho de 2022]. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/340089>
- WHO - World Health Organization GO for eHealth. mHealth: new horizons for health through mobile technologies: second global survey on eHealth. 2011 [citado 29 de junho de 2022]; Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44607>
- Williams B, Mancia G, Spiering W, Agabiti Rosei E, Azizi M, Burnier M, et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Hypertension (ESH). *Eur Heart J*. 1º de setembro de 2018;39(33):3021–104.
- Yusuf S, Hawken S, Ôunpuu S, Dans T, Avezum A, Lanas F, et al. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *The Lancet*. 11 de setembro de 2004;364(9438):937–52.
- Yusuf S, Joseph P, Rangarajan S, Islam S, Mente A, Hystad P, et al. Modifiable risk factors, cardiovascular disease, and mortality in 155 722 individuals from 21 high-income, middle-income, and low-income countries (PURE): a prospective cohort study. *The Lancet*. 7 de março de 2020;395(10226):795–808.

6. ARTIGOS

6.1 ARTIGO 1

EFEITO DAS INTERVENÇÕES DE SAÚDE MÓVEL NO ESTILO DE VIDA E GORDURA CORPORAL DE PARTICIPANTES HIPERTENSOS NÃO CONTROLADOS: UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO (ESTUDO TIM)

EFFECT OF MOBILE HEALTH INTERVENTIONS ON LIFESTYLE AND BODY FAT IN UNCONTROLLED HYPERTENSIVE PARTICIPANTS: A RANDOMIZED CLINICAL TRIAL

Caroline Nespolo de David, Doutoranda em Epidemiologia pela

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS)

A ser enviado ao periódico *European Journal of Preventive Cardiology*.

6.1.1 Sumário do artigo 1 em português

Objetivo

Avaliar o efeito de um programa de estilo de vida apoiado por intervenções com *mobile health* (mHealth) na adesão ao estilo de vida e gordura corporal de indivíduos hipertensos não controlados.

Métodos

Ensaio clínico randomizado onde todos os participantes receberam aconselhamento sobre estilo de vida na linha de base com foco em perda de peso, qualidade da dieta, prática de atividade física, cessação do tabagismo e redução no consumo de bebida alcoólica. Eles foram alocados aleatoriamente para receber: (1) um dispositivo oscilométrico automático para medir e registrar a PA por meio de um aplicativo, (2) mensagens de texto semi personalizadas para estimular mudanças de estilo de vida enviadas por meio de um aplicativo, (3) ambas as intervenções com tecnologia (aplicativo para registro da PA e aplicativo de mensagens) ou (4) tratamento clínico usual (TCU) sem tecnologia (controle). Os desfechos avaliados foram adesão ao estilo de vida (baseado em cinco metas propostas: perda de peso; não fumar; praticar atividade física; moderar ou parar o consumo de álcool; melhorar a qualidade da dieta) e melhora da gordura corporal aos seis meses. Todos os grupos que receberam intervenção com tecnologia (mHealth) foram agrupados para a análise.

Resultados

Entre os 231 participantes randomizados (187 em grupos com intervenções com mHealth e 45 no grupo controle), a média de idade foi de $55,4 \pm 9,5$ anos, 51,9% eram homens e 64,9% eram brancos. Aos seis meses, a meta de atividade física era de 1,44

(IC95%: 1,02;2,05, P= 0,04), e a meta de dieta era 1,53 (IC95%: 1,04;2,25, P= 0,03) vezes mais provável de ser alcançada entre o grupo intervenção com mHealth do que no grupo controle. Alcançar pelo menos 4 de 5 metas de estilo de vida foi 2,51 (IC95%: 1,26;5,00, P= 0,009) vezes mais provável de ser alcançado entre os participantes que receberam intervenções com mHealth. Nas medidas de gordura corporal, a diferença entre os grupos alcançou significância estatística para a redução da circunferência da cintura (CC) em relação à linha de base (P=0,017), favorecendo o grupo intervenção: -1,5 cm (IC95%: -2,31; -0,74) no mHealth versus 0,44 cm (IC 95%: -0,97; 1,85) no controle. Mudanças em outras medidas de gordura corporal não foram estatisticamente significativas.

Conclusão

Uma intervenção no estilo de vida apoiada por um monitoramento de PA baseado em aplicativo e/ou mensagens de texto melhorou a adesão ao estilo de vida e levou a uma redução significativa da CC em comparação com o controle. Quando associadas ao TCU, as intervenções mHealth podem potencialmente ajudar a melhorar o estilo de vida de uma população hipertensa não controlada.

6.1.2 Artigo 1 em inglês

6.2 ARTIGO 2

EFEITO DA SAÚDE MÓVEL COM FOCO NA DIETA E ESTILO DE VIDA
SOBRE A PRESSÃO ARTERIAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA E
METANÁLISE

THE EFFECT OF MOBILE HEALTH FOCUSED ON DIET AND LIFESTYLE ON
BLOOD PRESSURE: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS

Caroline Nespolo de David, Doutoranda em Epidemiologia pela
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS)

Publicado no European Journal of Preventive Cardiology

Fator de impacto: 7.8 (2020)

<https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwac017>

6.2.1 Sumário do artigo 2 em português

Objetivo

Determinar o efeito da saúde móvel (mHealth) com foco em dieta e estilo de vida na pressão arterial (PA).

Métodos

Realizamos uma revisão sistemática com metanálise usando a diferença de médias (DM) da mudança da linha de base como medida de efeito. Foram revisadas as bases de dados MEDLINE via PubMed, Cochrane Central e EMBASE até 6 de maio de 2020. Incluímos ensaios clínicos randomizados de adultos que participaram de intervenções com mHealth focados em dieta e estilo de vida. As intervenções foram agrupadas de acordo com a presença de apoio de profissional de saúde (PS) (PS+mHealth ou apenas mHealth). Os controles elegíveis não participaram de intervenções com mHealth e foram classificados como comparador ativo (PS) ou nenhuma intervenção (NI). As análises de subgrupos foram realizadas de acordo com a presença de doença cardiovascular prévia e status de hipertensão.

Resultados

Incluímos 44 estudos envolvendo 24.692 participantes. As intervenções com mHealth foram superiores ao controle sem intervenção na redução da PAS em ambas as situações: sozinho (DM= -1,8 mmHg; IC 95%: -3,6; 0,0) ou com apoio de PS (DM= -5,3 mmHg; IC 95%: -7,5;-3,1), com maior tamanho de efeito neste último grupo (p= 0,016). Esse benefício não foi observado quando o controle foi ativo (PS). A PAD e a PAS tiveram resultados consistentes. Houve um efeito marcante de PS+mHealth vs. NI na redução da PA entre os participantes hipertensos.

Conclusões

As evidências atuais mostram que intervenções utilizando mHealth focado na dieta e no estilo de vida pode reduzir a PA, especialmente quando implementadas em participantes hipertensos, e o apoio de profissionais de saúde pode trazer benefícios adicionais.

6.2.2 *Artigo 2 em inglês*

7. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho conseguimos demonstrar que intervenções de mudança de estilo de vida apoiada por *mobile health* podem ser eficazes para o controle de fatores de risco cardiovascular. O ECR apresentado demonstrou um benefício do uso de mHealth para suporte ao cuidado de pacientes com hipertensão não controlada. Maior adesão à mudança de estilo de vida (MEV) e redução de CC foi observada no grupo que recebeu apoio de tecnologia associado à orientação presencial, quando comparado ao grupo que recebeu apenas a orientação de MEV presencial. Porém, em conformidade com a literatura, a maior adesão ao estilo de vida saudável não foi capaz de promover maior perda de peso ou de gordura corporal no grupo que utilizou tecnologia, quando comparado ao grupo controle ativo.

A revisão sistemática com metanálise de ECRs apresentada demonstrou que intervenções de estilo de vida com mHealth foram superiores ao controle sem intervenção na redução da pressão arterial. Porém, o tamanho do efeito foi maior quando o mHealth estava associado a intervenções com apoio de profissionais de saúde. Esse benefício na redução de PAS e PAD não foi observado quando o controle era ativo. Na análise de subgrupos, o efeito da intervenção de MEV com profissional de saúde associado a mHealth na redução da PAS e PAD pareceu ser maior entre os participantes hipertensos.

Os resultados desse trabalho, quando considerados juntamente com a literatura, embasam a hipótese de que as intervenções digitais sozinhas não são superiores às intervenções fornecidas por profissionais de saúde. No entanto, quando associadas a intervenções de profissionais de saúde, podem adicionar benefícios para o controle de FR para DCVs. Esse benefício também parece ser maior em populações com maior

risco cardiovascular prévio. Dessa forma, intervenções digitais de MEV sozinhas (sem suporte de profissional de saúde) devem ser consideradas apenas para populações de alto risco cardiovascular sem condições de acesso à atendimento e acompanhamento com profissionais.

A tecnologia vai avançar cada vez mais, e o acesso a ela também vai crescer em diferentes camadas sociais. Porém, o uso de tecnologia é apenas uma forma de entregar ou apoiar a entrega do cuidado em saúde. O controle dos FR modificáveis para DCVs é complexo e multifatorial, e apenas a entrega de cuidados e informações com o apoio (ou não) de tecnologias não é o suficiente para garantir o controle da carga das DCVs. Determinantes sociais e ambientais também devem ser considerados para que as estratégias de MEV usando tecnologias (ou não) sejam eficazes para o controle de FR para DCVs. É papel dos governos em todos os níveis garantir acesso à saúde e condições para facilitar a adesão da população às estratégias de controle de FR. Isso envolve não somente o acesso a serviços e profissionais de saúde, mas também políticas públicas que garantam à população acesso a ambientes propícios à prática de atividade física e segurança alimentar, com acesso a alimentos de qualidade e maior controle sob as indústrias de alimentos obesogênicos e ultraprocessados.

Novos estudos que envolvem uso de tecnologias para o controle de FR para DCVs precisam explorar as estratégias mais efetivas e gerar protocolos para padronizar o cuidado através da saúde digital. Ainda, esses estudos devem apresentar resultados de acompanhamento de longo prazo, incluir avaliação de desfechos duros e análises econômicas para demonstrar o impacto clínico e econômico, assim como o custo-efetividade dessas abordagens de saúde digital a nível de saúde pública.