

# Impacto do Uso de Aplicativos no Monitoramento de Risco da Hipertensão Arterial Sistêmica na Estratégia Saúde da Família

## Impact the Use of Applications in Monitoring the Risk of Systemic Arterial Hypertension in the Family Health Strategy

Geisa Cristina de Souza Rodrigues<sup>a</sup>; Joyce Souza de Amarante<sup>a</sup>; Marco André Paiva Pinto<sup>a</sup>;  
Kleber de Magalhães Galvão<sup>\*a</sup>

<sup>a</sup>Centro Universitário das Américas. SP, Brasil.

\*E-mail: [kleber.galvao@portalamericas.com.br](mailto:kleber.galvao@portalamericas.com.br)

---

### Resumo

O uso de aplicativos (APPs) na prevenção primária da Estratégia Saúde da Família (ESF) é relevante e se justifica pela alta prevalência e incidência da Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) primária no país e as dificuldades atuais do SUS na vigilância e monitoramento dos fatores de risco (FR). O objetivo desse trabalho é analisar o uso dos APPS no monitoramento dos fatores de risco da HAS e discutir as vantagens, comodidade, penetração, abrangência da bioinformática na estratégia da ESF\_SUS. A metodologia utilizada foi a revisão sistemática da literatura e, foram pesquisados artigos científicos na área da saúde publicados no período a partir de 2015 em duas bases de dados eletrônicas (SciELO e Cochrane). A busca foi feita de acordo com os Descritores em Ciências da Saúde baseado no MESH (*Medical Subject Headings of U.S. National Library of Medicine*). No total, 27 artigos responderam à questão norteadora e definiram a amostra final da presente revisão. Foi possível verificar nas pesquisas encontradas que Android e iOS são os dois sistemas operacionais mais populares entre usuários de telefones móveis, é necessário ampliar a disponibilização de aplicativos em língua portuguesa e a implementação de mecanismos que garantam a efetividade de políticas públicas de inclusão social.

**Palavras-chave:** Aplicações da Informática Médica. Hipertensão. Estratégia Saúde da Família. Aplicativos Móveis. Atenção Primária à Saúde.

### Abstract

*The use of apps (APPs) in the primary prevention of the Family Health Strategy (ESF) is relevant and is justified by the high prevalence and incidence of primary Systemic Arterial Hypertension (SAH) in the country and the current difficulties of the SUS in the surveillance and monitoring of the factors risk (FR). The objective of this work is to analyze the use of APPS in monitoring SAH risk factors and discuss the advantages, convenience, penetration, and scope of bioinformatics in the ESF\_SUS strategy. The methodology used was the systematic review of the literature and scientific articles in the health area published in the period from 2015 onwards were searched in two electronic databases (SciELO and Cochrane). The search was performed according to the Health Sciences Descriptors based on the MESH (Medical Subject Headings of the U.S. National Library of Medicine). In total, 27 articles answered the guiding question and defined the final sample of this review. It was possible to verify in the researches that Android and iOS are the two most popular operating systems among mobile phone users, it is necessary to expand the availability of applications in Portuguese and the implementation of mechanisms that guarantee the effectiveness of public policies for social inclusion.*

**Keywords:** Medical Informatics Applications. Hypertension. Family Health Strategy. Mobile Applications. Primary Health Care.

---

### 1 Introdução

De acordo com a Organização Pan-Americana de Saúde - OPAS, as doenças cardiovasculares - DCV representam a principal causa de morte no mundo. Dados estatísticos de 2016 mostraram que em torno de 18 milhões de pessoas morreram em todo o mundo por DCV. Dentre esses óbitos, aproximadamente 85% ocorreram em função de ataques cardíacos e acidentes vasculares cerebrais - AVCs. Adicionalmente, a OPAS aponta que o principal fator de risco das DCV é a hipertensão arterial sistêmica - HAS.

Dependendo das características causais, a HAS pode ser classificada em primária ou secundária. A primeira tem as seguintes características: natureza idiopática, transmissão genética e elevação persistente da RVP. Já a segunda é resultante de outras doenças de base como doença renal,

estenose da aorta, feocromocitoma e outras (SBC, 2016).

Considerada uma fisiopatologia de carácter multifatorial e multicausal, a HAS primária tem como principal característica a elevação persistente dos níveis de PA (pressão sistólica  $\geq 140$  mmHg e pressão diastólica  $\geq 90$  mmHg) (SBC, 2016). A HAS é considerada uma condição patológica de alto custo médico-social por ser um importante fator de risco para aparecimento de inúmeras doenças, tais como: insuficiência renal crônica, doença cerebrovascular, retinopatia hipertensiva entre outras (SBC, 2016). Para se ter uma ideia do impacto da HAS na saúde pública brasileira, a prevalência desta fisiopatologia em adultos é alta e varia em torno de 22% a 44% (SBC, 2016).

Segundo Neves *et al.* (2016), a HAS primária resulta de anormalidades dos mecanismos de controle da pressão arterial, assim como as modificações associadas a outros

fatores *ambientais* (epigenética), como o conteúdo de sal na dieta, a obesidade e a inatividade física.

O Ministério da Saúde, em parceria com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, lança duas chamadas públicas relacionadas à formação e pesquisa sobre o tema das Doenças Crônicas não transmissíveis - DCNT e seus fatores de risco associados no âmbito da Atenção Primária à Saúde. Constatando que a prevalência das doenças crônicas não transmissíveis está crescendo rapidamente e, cada vez mais, em pessoas mais jovens, o que resulta em um número elevado de óbitos prematuros por consequências de tais agravos. Contudo, com a qualificação do cuidado ofertado na Atenção Primária é possível diminuir os riscos de internações por essas doenças e a mortalidade associada (BRASIL, 2020; FIRMO, 2018).

O futuro do Sistema Único de Saúde - SUS, com maior orientação para atenção primária e capaz de responder às necessidades da população, depende de políticas que atuem sobre todos os níveis de determinação da saúde. Dentre elas, as formas como os serviços de saúde estão organizadas também atua como um determinante social da saúde e pode contribuir para a melhoria da saúde da população e redução de iniquidades, particularmente quando os serviços de atenção primária são explicitamente considerados, evidenciando e esclarecendo que a ESF é uma abordagem poderosa e eficaz para a organização da atenção primária à saúde no Brasil (MACINKO; MENDONÇA, 2018).

Soluções digitais desenvolvida pelo informata biomédico pode cooperar e muito com o Serviço Federal de Processamento de Dados - Serpro que em parceria com o SUS concretizariam o uso de biometria pelo celular para a validação de conhecimentos interdisciplinares para dispositivos móveis iOS e Androide associados a biociências, capacitando a análise, projeto e implementação de aplicativos - APP para saúde que poderão interagir com profissionais médicos, equipes de trabalho interdisciplinares e população na prevenção dos fatores de risco da HAS primária.

Em contrapartida, estudos em outros países e no Brasil demonstram que aplicativos móveis para telemedicina se tornam cada dia mais populares entre a classe médica e os planos de saúde. Em correspondência o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística divulgou sua pesquisa feita entre 2017 e 2018, o percentual de pessoas de 10 anos ou mais que acessaram a internet pelo celular passou de 97% para 98,1%. O aparelho celular é usado tanto na área rural, por 97,9% daqueles que acessam a internet, quanto nas cidades, por 98,1% (TOKARNIA, 2020).

O uso da inteligência artificial por meio de aplicativos móveis voltados para saúde ainda precisa de legislações para vigiar e controlar todas as informações de saúde e das atividades físicas contidas nesses aplicativos, facilitando o monitoramento do paciente que poderá decidir o que desejar colocar no APP e quais outros APPs poderão acessar seus

dados. Dessa forma, seria então possível aperfeiçoar as ações de prevenção sobre os FR da HAS com o uso de aplicativos móveis de saúde? Sabendo que o Brasil que tem 98% da população conectada na rede por celulares. Poderiam ser os APPs a ferramenta que pode proporcionar mais precisão no monitoramento, tratamento e vigilância continuada evitando complicações de saúde e seus gastos, refinando a qualidade de vida? O uso de APPs na prevenção primária na Estratégia Saúde da Família é relevante e se justifica pela alta prevalência e incidência da HAS no país e as dificuldades atuais do SUS em monitorar os FR (MACINKO; MENDONÇA, 2018).

Tendo em vista o exposto acima e considerando que as DCNT constituem um dos maiores e mais desafiadores problemas de saúde pública no Brasil e no mundo, novas ferramentas precisam ser desenvolvidas para o monitoramento dos fatores de risco associados à HAS. Uma das propostas mais atuais está relacionada ao uso de aplicativos de saúde e informática médica como ferramentas da atenção primária à saúde, contribuindo para as ações da estratégia de saúde da família no acompanhamento de indivíduos hipertensos na detecção precoce, tratamento e controle da hipertensão arterial e do diabetes mellitus, assim como são importantes para a redução de seus agravos (BRASIL, 2020; MALTA *et al.*, 2018). Investimentos em diagnóstico precoce, manutenção da adesão ao tratamento designado e acesso à assistência de qualidade são medidas efetivas em saúde pública (STOPA *et al.*, 2018).

Neste contexto, o objetivo do estudo foi caracterizar e compreender a epidemiologia da hipertensão arterial sistêmica e os mecanismos moleculares, celulares envolvidos na regulação da pressão arterial. Adicionalmente, esse estudo vai discutir e analisar a importância dos aplicativos de saúde e informática médica como ferramentas da atenção primária à saúde no monitoramento dos fatores de risco relacionados à hipertensão arterial sistêmica primária e as ações da estratégia de saúde da família no acompanhamento de indivíduos hipertensos.

## 2 Desenvolvimento

### 2.1 Metodologia

O trabalho faz referência a uma revisão sistemática sobre aplicativos de saúde e sua provável abrangência. A metodologia de busca delimitou que as fontes deveriam estar disponíveis via web, preferencialmente em bases de dados científicas da área. Poderão ser selecionados também, trabalhos disponíveis em outros meios, desde que atendam aos requisitos da Revisão Sistemática (SciELO e Cochrane). Utilizou-se como métodos de busca de fontes o uso de palavras-chaves previamente definidas como: Informática Médica; Hipertensão; Estratégia Saúde da Família; Aplicativos Móveis. Atenção Primária à Saúde nas buscas por artigos de periódicos ou anais de eventos científicos da área e trabalhos de conclusão de curso (graduação, mestrado ou doutorado (pós-graduação) que deverão ser realizadas, principalmente via web. As *strings* utilizadas foram, a saber:

- Opção 1: ((healthapps) OR (aplicativos de saúde)) AND year\_cluster:(“2020” OR “2019” OR “2018” OR “2017” OR “2016” OR “2015”) → Utilizada na base/Scielo/ Cochrane.
- Opção 2: ((prevenção hipertensão arterial sistêmica)) AND la:(“en” OR “pt” OR “es”) AND type:\* AND year\_cluster:(“2017” OR “2016” OR “2018” OR “2019” OR “2015” OR “2020”) → Utilizada na base Scielo/ Cochrane;
- Opção 3: ((prevenção hipertensão arterial sistêmica) AND (esf)) → Utilizada na base Scielo/Cochrane.
- Opção 4: ((aplicativos de saúde) AND (atenção primária) OR (estratégia saúde da família)) AND is\_citable:(“is\_true”) AND year\_cluster:(“2020” OR “2019” OR “2018” OR “2017” OR “2016” OR “2021”) AND la:(“pt” OR “en” OR “es”) → Utilizada na base Scielo/Cochrane.
- Opção 5: ((has) AND (fatores de risco)) AND in:(“spa”) AND journal\_title:(“Ciência & Saúde Coletiva” OR “Revista Brasileira de Epidemiologia” OR “Revista de Saúde Pública” OR “Cadernos de Saúde Pública”) AND year\_cluster:(“2017” OR “2018” OR “2020” OR “2015” OR “2016” OR “2019”) AND subject\_area:\* AND wok\_subject\_category:\* AND wok\_citation\_index:\* AND is\_citable:(“is\_true”) AND type:(“research-article” OR “review-article”) AND la:(“en” OR “pt” OR “es”) → Utilizada na base Scielo/Cochrane.
- Opção 6: ((informações de saúde) AND (legislação)) AND year\_cluster:(“2017” OR “2020” OR “2018” OR “2015” OR “2019” OR “2016”) → Utilizada na base Scielo/Cochrane.

Os idiomas escolhidos para as buscas foram: Inglês, português, espanhol e italiano nos artigos de periódicos ou anais de eventos científicos da área; trabalhos de conclusão de curso, mestrado e doutorado.

Os critérios de inclusão e exclusão considerando abordagens presentes na literatura com relação ao desenvolvimento e à aplicação de funções de similaridade foram: Critérios de Inclusão (trabalhos publicados e disponíveis integralmente em bases de dados científicas ou em versões impressa; trabalhos recentes citáveis publicados a partir de 2015; tratar especificamente da aplicação ou da avaliação do desempenho da atenção primária na HAS e de funções de similaridade nos contextos de aplicativos móveis de saúde ou de informação recuperada.). Critérios de Exclusão (trabalhos que não estejam disponíveis integralmente nas bases de dados pesquisadas serão desconsiderados. Trabalhos anteriores a 2015 que não tratem de conceitos clássicos relacionados à área de interesse desta revisão sistemática serão desconsiderados; trabalhos que não abordam a atenção primária e as funções de similaridade nos contextos de aplicativos móveis de saúde foram desconsiderados; trabalhos que não detalhem experimentos práticos realizados para testar as suas hipóteses foram desconsiderados).

Os processos da seleção dos estudos primários deram-se através de buscas com as palavras-chaves nas fontes de pesquisa definidas, fundamentadas nos critérios de inclusão e exclusão dos trabalhos, considerando os resumos, títulos, datas de publicação para pré-avaliação que se completa com a estratégia de extração das informações coletadas por meio de formulários para cada texto. As revisões sistemáticas lidas integralmente com suas sínteses, reflexões e conclusões,

possibilitaram a sumarização dos resultados obtidos para produzir o estudo descrevendo sinteticamente as análises qualitativas e quantitativas. A seleção dos estudos foi conduzida conforme a metodologia Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses - PRISMA.

## 2.2 Resultados e Discussão

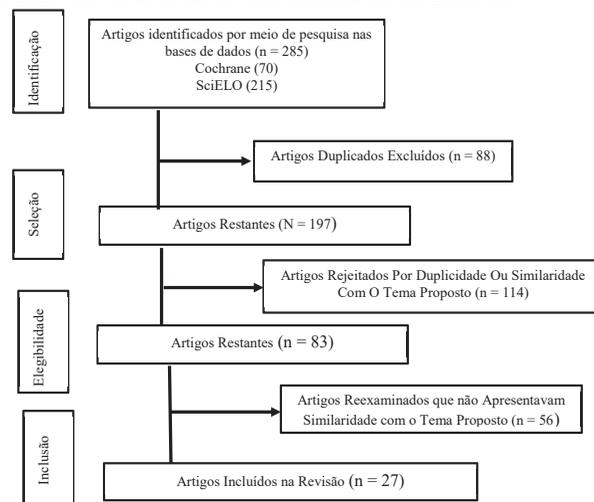
Na metodologia foram descritos os critérios de exclusão e inclusão, os quais foram inseridos em um programa que utilizamos para a seleção dos artigos, chamado *Start*, o programa categorizou e classificou os artigos conforme os protocolos que criamos os critérios e categorias estipulados foram: data da leitura, título do artigo, ano de publicação, duplicidade, relação ou não com o objetivo da revisão sistemática.

De acordo com esses critérios, apresentaram-se diversos artigos em que não foi possível identificar relação com a temática por meio da leitura de título e resumo. Sendo os estudos achados em mais de uma base de dados foram considerados somente uma vez. Os resultados do estudo foram então revistos de forma independente pelos três autores com base no processo de identificação, seleção, elegibilidade e seleção dos artigos. Quaisquer discrepâncias na codificação foram resolvidas por discussão entre os outros autores. A estratégia de pesquisa produziu um total de 285 artigos.

Após a leitura dos artigos selecionados foram excluídos 202 dos quais 88 artigos duplicados e 114 rejeitados. Dos 83 artigos restantes, foram excluídos 56 artigos, por duplicidade ou similaridade com o tema proposto. No total, 27 artigos responderam à questão norteadora e definiram a amostra final da presente revisão.

A Figura 1 ilustra uma visão geral do processo da revisão sistemática para realizar a classificação do nível de evidência dos trabalhos foi empregada a categorização da Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses - PRISMA.

**Figura 1** - Diagrama de identificação, seleção, elegibilidade e inclusão dos estudos na revisão sistemática da literatura



Fonte: os autores.

A qualidade das evidências foi classificada em sete níveis, sendo: I - Evidências resultantes da meta-análise de múltiplos estudos clínicos controlados e randomizados com observações sobre aplicativos de saúde e afins; I-A - Evidências resultantes da meta-análise de múltiplos estudos clínicos controlados e randomizados sem observações sobre aplicativos de saúde e afins; II - Evidências obtidas em estudos individuais com delineamento experimental; III - Evidências de estudos quase-experimentais; IV - Evidências de estudos descritivos (não-experimentais) ou com abordagem qualitativa; V - Evidências provenientes de relatos de caso ou de experiência) e VI - Evidências baseadas em opiniões de especialistas. Após a leitura e análise dos artigos, foi elaborada uma tabela com a descrição dos recursos dos aplicativos. Por não se tratar de pesquisa com seres humanos, esta revisão não está sujeita à aprovação de Comitê de Ética em Pesquisa. Cabe ressaltar, porém, que os princípios éticos foram mantidos, respeitando-

se os direitos autorais, mediante a citação de cada um dos autores.

Os 27 artigos selecionados nesta revisão sistemática se encontram publicados e desenvolvidos nas seguintes nações: África do Sul (1), Austrália (1), Brasil (19), Franco-Brasileiro (1), Colômbia (1), Cuba (1), Espanha (1), Estado Unidos (2). Segundo o ano de publicação, obteve-se a seguinte distribuição: 2015 (1), 2016 (3), 2017 (9), 2018 (3), 2019 (6), 2020 (4) e 2021 (1). Foram classificados 3 artigos com nível de evidência I (com observação do uso de aplicativos de saúde), 2 artigos com nível de evidência I-A (sem observação de aplicativos de saúde), 8 apresentam nível de evidência II, nenhum apresentou nível de evidência III, 11 apresenta nível de evidência IV, 1 apresenta nível de evidência V e por fim, 2 apresentam nível de evidência VI como apresentado no Quadro 1.

**Quadro 1** - Descrição dos estudos incluídos na revisão sistemática, segundo título, ano de publicação, país dos autores, nível de evidência, síntese das conclusões e recomendações (n=27)

Título	Autor/Ano/País	Nível de evidência	Síntese das conclusões/Recomendações
A interdisciplinaridade como estratégia na prevenção da hipertensão arterial sistêmica em crianças: uma revisão sistemática	Bernardi et al. (2017) Brasil	Evidências de estudos descritivos Nível IV	As práticas disciplinares na escola se mostraram eficazes para a melhoria dos níveis de pressão arterial e para a redução do consumo de alimentos com alto teor em sódio e/ ou sal por crianças.
Activity monitors for increasing physical activity in adult stroke survivors	Van Wissen; Blanchard, (2020) Austrália	Evidências resultantes da meta-análise com observações sobre aplicativos de saúde e afins Nível I.	O estudo conclui que não há evidências suficientes para apoiar o uso de monitores de atividade para aumentar a atividade física após o AVC.
Controle da hipertensão arterial entre adultos mais velhos	Firmo et al. (2018) Brasil	Evidências obtidas em estudos individuais com delineamento experimental Nível II.	Os resultados suportam a visão de que melhoras na escolaridade e renda podem contribuir substancialmente para a melhora do controle da HAS.
Aplicaciones móviles em salud: potencial, normativa de seguridad y regulación	Alonso, Mirón-Canelo (2017) Cuba	Evidências de estudos descritivos Nível IV.	Melhorando a conscientização e treinamento em alfabetização tecnológica são maneiras de reduzir os riscos de privacidade e segurança causadas aos participantes e aumentar a participação em saúde.
Aplicativo móvel para a práxis educativa de enfermeiros da Estratégia Saúde da Família: ideação e prototipagem	Ferreira, Ramos e Teixeira (2021) Brasil	Evidências obtidas em estudos individuais com delineamento experimental Nível II.	O estudo possibilitou a ideação e a prototipagem com processos participativos repercutirão no desenvolvimento de tecnologias para a Enfermagem e a saúde.
Aplicativos para adolescentes com diabetes mellitus tipo 1: revisão integrativa da literatura	Chaves <i>et al.</i> , (2017) Brasil	Evidências de estudos descritivos Nível IV.	Os recursos de aplicativos para dispositivos móveis foram apontados como necessários para auxiliar no controle glicêmico de adolescentes com diabetes mellitus tipo 1.
Avaliação de aplicativos móveis para promoção da saúde de gestantes com pré-eclâmpsia	Gomes et al. (2019) Brasil	Evidências resultantes da meta-análise com observações sobre aplicativos de saúde e afins Nível I.	Foi possível verificar que os aplicativos possuem informações importantes que podem esclarecer eventuais dúvidas que as gestantes possam ter.
Comunicação em saúde por meio do ambiente virtual: relato de experiência	Libardi <i>et al.</i> , (2018) Brasil	Evidências provenientes de relatos de caso ou de experiência Nível V	A utilização da comunicação por meio de hospedagem de vídeos de saúde em um ambiente virtual é de extrema importância para educação popular.
Covid-19 e tecnologia digital: aplicativos móveis disponíveis para download em smartphone	Galindo Neto et al. (2020) Brasil	Evidências resultantes da meta-análise com observações sobre aplicativos de saúde e afins Nível I.	Os aplicativos móveis sobre Covid-19 encontravam-se disponíveis em países dos cinco continentes, nos principais idiomas de comunicação, de forma gratuita, entretanto, com escassa acessibilidade para pessoas com deficiência.

Continua...

<b>Título</b>	<b>Autor/Ano/País</b>	<b>Nível de evidência</b>	<b>Síntese das conclusões/Recomendações</b>
Desenvolvimento e validação de um aplicativo móvel para o ensino de eletrocardiograma	Lima et al. (2019) Brasil	Evidências obtidas em estudos individuais com delineamento experimental Nível II.	O aplicativo “ECG Fácil” foi considerado de boa usabilidade pelos alunos e adequado à finalidade educacional pelos professores.
Educational strategies for the prevention of diabetes, hypertension, and obesity	Machado et al. (2016) Brasil	Evidências de estudos descritivos Nível IV.	Estudos miraram ações em crianças e adolescentes, por serem mais influenciados por atividades educativas de prevenção, e o conhecimento adquirido por eles se espalharia mais facilmente.
Efeito agudo do exercício intervalado versus contínuo sobre a pressão arterial: revisão sistemática e metanálise	Perrier-Melo (2020). Brasil	Evidências de estudos descritivos Nível IV.	O EI gerou HPE de maior magnitude quando comparado ao EC entre 45 e 60 minutos pós-exercício. A ausência de dados sobre eventos adversos durante o EI e EC nos estudos impede comparações sobre a segurança dessas estratégias.
El paciente y su travesía entre la atención primaria y la hospitalaria Revisión sistemática de ensayos clínicos para la implementación de herramientas para la integración en España	Corral Gudino et al. (2017) Espanha	Evidências de estudos descritivos Nível IV.	A implementação de ferramentas para o cuidado integrado em Espanha melhorou alguns resultados de relevância em pacientes com condições crônicas, embora a evidência seja baixa. A melhoria do autocuidado se destacou devido às melhorias realizadas.
Governo eletrônico da vida cotidiana por aplicativos de gestão da saúde no Apple Watch	Stassum Pich (2019) Brasil	Evidências baseadas em opiniões de especialistas Nível VI.	Os resultados apontam que as tecnologias vestíveis se tornaram “próteses” que capturam informações em tempo real, operando como um “órgão confessor” para o governo dos corpos e sua normalização, gerenciadas pelo mercado como um biocapital.
Health-related mobile apps and behaviour change	Lambert (2016) África do Sul	Evidências baseadas em opiniões de especialistas Nível VI.	Uma nova onda de evidências mostra que mudanças comportamentais podem ser mediadas através de aplicativos específicos em dispositivos móveis.
Hipertensão arterial e Diabetes Mellitus entre trabalhadores da saúde: associação com hábitos de vida e estressores ocupacionais	Novaes Neto. Araújo e Sousa (2020) Brasil	Evidências obtidas em estudos individuais com delineamento experimental Nível II.	O hábito de fumar e o trabalho realizado sob condições psicossociais desfavoráveis devem receber atenção especial na prevenção de HAS e DM. É necessário estimular a adoção de hábitos de vida saudáveis e condições de trabalho adequadas prevenindo o adoecimento crônico.
Impacto de diferentes limiares de normalidade para o MAPA de 24 Horas no Nível de Atenção Primária à Saúde	Grezana et al. (2017) Brasil	Evidências obtidas em estudos individuais com delineamento experimental Nível II.	As medidas de PA avaliadas pelos médicos da APS apresentaram baixa acurácia quando comparadas às medidas pela MAPA de 24 horas, independente do limiar utilizado pelas diferentes diretrizes.
Measuring Heart Rate During exercise: from artery palpation to monitors and Apps.	Almeida et al. (2019) Brasil	Evidências de estudos descritivos Nível IV.	As medições de FC por aplicativos para smartphones são simples, acessíveis e podem auxiliar os cardiologistas no monitoramento da intensidade do exercício aeróbico, com foco na promoção da saúde e na prevenção primária e secundária de doenças cardiovasculares.
Métodos para desenvolvimento de aplicativos móveis em saúde: revisão integrativa da literatura	Barra et al. (2017) Brasil	Evidências de estudos descritivos Nível IV.	Independentemente do método de desenvolvimento escolhido, as etapas devem ser bem definidas e estruturadas, a fim de que o aplicativo móvel desenvolvido seja útil ao usuário final.
Aplicativo móvel educativo e de <i>followup</i> para pacientes com doença arterial periférica	Mendez et al. (2019) Brasil	Evidências obtidas em estudos individuais com delineamento experimental Nível II.	O uso de aplicativos em saúde é uma ferramenta tecnológica com potencial para melhorar o acompanhamento de pacientes quanto à evolução da doença e autocuidado, no acompanhamento dos fatores de risco, coparticipação no seu tratamento, a participação familiar, bem como planejar um cuidado individualizado e redução de custos para o sistema de saúde.
Modelo de evaluación de requerimientos de privacidad, seguridad y calidad de servicio para aplicaciones médicas móviles	Guillen Pinto, Ramirez Lopez e Cifuentes Sanavria (2017) Colômbia	Evidências de estudos descritivos Nível IV.	O modelo permite avaliar os requisitos de segurança e qualidade do serviço (QoS) de aplicações móveis de saúde que podem ser usados para avaliar aplicativos atuais ou gerar critérios antes da implantação.

Título	Autor/Ano/País	Nível de evidência	Síntese das conclusões/Recomendações
Painometer v2®: una aplicación móvil certificada para monitorizar a los pacientes con dolor	Miró et al. (2017) Espanha	Evidências obtidas em estudos individuais com delineamento experimental Nível II.	Ele descreve as características desta aplicação, as alternativas usá-lo fornece e os resultados obtidos até o momento tanto usabilidade e testes de acessibilidade como em relação à suas propriedades psicométricas. Finalmente, o estado de desenvolvimento da aplicação e algumas linhas futuras de pesquisa são propostas.
Relações entre os atributos de qualidade de atenção aos usuários hipertensos e diabéticos na Estratégia Saúde da Família e o controle dos fatores prognósticos de complicações	Fontbonne et al. (2018) Franco Brasileiro	Evidências resultantes da meta-análise sem observações sobre aplicativos de saúde e afins; Nível IA.	Atenção de boa qualidade pode melhorar a adesão dos usuários à prática de atividade física.
Saúde Móvel: novas perspectivas para a oferta de serviços em saúde	Rocha et al. (2016) Brasil	Evidências de estudos descritivos Nível IV.	Os trabalhos revisados sugerem que a oferta de serviços de saúde sofrerá alterações ao longo dos próximos anos, no que tange às categorias analisadas, o que exigirá um esforço de adaptação por parte dos profissionais de saúde, acadêmicos e usuários.
Strategies for enhancing the implementation of school-based policies or practices targeting risk factors for chronic disease	Wolfenden et al. (2017) Austrália	Evidências de estudos descritivos Nível IV.	Dada a baixa qualidade das evidências disponíveis, é incerto se as estratégias testadas melhoram a implementação dos alvos políticas ou práticas baseadas na escola, comportamentos de saúde dos alunos ou os conhecimentos ou atitudes dos funcionários da escola.
Tecnologia móvel para coleta de dados de pesquisas em saúde	Pereira et al. (2017) Brasil	Evidências obtidas em estudos individuais com delineamento experimental Nível II.	O aplicativo possibilitou uma coleta de dados mais dinâmica; manteve a integridade da informação; auxiliou a transmissão e o armazenamento de dados; facilitou a organização e o processamento das informações e proporcionou maior segurança na análise dos resultados.
Variações na prevalência dos fatores de risco para doença arterial coronariana no Rio Grande do Sul: uma análise comparativa entre 2002-2014.	Gus et al. (2015) Brasil	Evidências resultantes da meta-análise sem observações sobre aplicativos de saúde e afins; Nível IA.	A prevalência dos FR da DAC no RS continua alta. Fatores como hipertensão, obesidade, dislipidemia continuam elevados e demandam maiores programas de prevenção. O hábito de fumar e a inatividade física têm diminuído no estado, sugerindo a eficácia das campanhas relacionadas.

Fonte: Dados da pesquisa.

Após a leitura e análise dos artigos, foram extraídos os recursos dos aplicativos sendo organizados por funções e ações, como descritos no Quadro 2

**Quadro 2** - Recursos dos aplicativos examinados e sugeridos para plataformas IOS e Android em 8 artigos dos 27 analisados para revisão sistemática

Função	Ação	Recursos
Controle glicêmico	Monitorização	Alarme sonoro
		Registro de medidas
		Premiação pelo alcance de metas para o controle glicêmico
		Transferência de dados via <i>bluetooth</i>
Insulinoterapia	Aplicação de insulina	Alarme sonoro
		Registro de aplicação
Alimentação	Contagem de carboidratos	Cálculo e registro de carboidratos por porção
		Fotos de alimentos
Obesidade	Monitorização	Controle de peso
Atividade física	Prática de exercícios	Registro de prática
		Contagem de passos
Abordagem dos sentimentos	Percepção de estado de ânimo	Alarme sonoro
	Identificação de barreiras	Uso de <i>emoticons</i>
Relações sociais	No âmbito familiar	<i>Coaching</i> (perguntas sobre o autocuidado)
		Gráficos com os registros semanais da monitorização glicêmica

Função	Ação	Recursos
	No âmbito dos profissionais da saúde	Envio de mensagens
	No âmbito dos pares	Salas de bate-papo
Tabagismo	Monitorização	Suporte clínico
		Suporte psicológico
Controle Lipídico	Monitorização	Exames
		Registro de Medidas
		Premiação pelo alcance de metas para o controle lipídico
		Suporte clínico

Fonte: Dados da pesquisa.

Observou-se que embora nenhum artigo descrevesse um aplicativo que integrasse todos os recursos apontados, todos os artigos descrevem a implementação de pelo menos um recurso.

O *Smartphone* é um aparelho abrangente atualmente com dispositivo de fácil acesso à internet usufruindo de aplicativos que contém vários tópicos de custos módicos que contribuem muito a convergência da população à saúde e, portanto, estimulando conhecimentos em cuidados preventivos. O número de aplicativos *mHealth* disponíveis para os consumidores ultrapassa 165 mil. Os aplicativos *mHealth* disponíveis para download na loja *iTunes Store* da *Apple* e no *Google Play* - Android, mostra que a maioria continua concentrada nas áreas de bem-estar, dieta e exercício. Quase um quarto destes se concentra no gerenciamento de doenças e tratamentos, retratando o crescente interesse no uso dos apps para o gerenciamento de doenças crônicas. As Tecnologias da Informação e Comunicação - TIC poderiam ser utilizada para auxiliar no diagnóstico, monitoramento, gerenciamento, autocuidado, na comunicação entre pacientes e profissionais, na educação bem como no empoderamento dos pacientes (PEREIRA *et al.*, 2017).

As medidas de frequência cardíaca - FC por monitores e por aplicativos para smartphones são simples, acessíveis e podem ajudar cardiologistas no monitoramento da intensidade da atividade exercício aeróbico, com foco na promoção da saúde e na atenção primária e prevenção secundária de doenças cardiovasculares. A possibilidade de diagnosticar arritmias corretamente usando monitores e aplicativos de smartphone tornou-se mais uma realidade em cardiologia pelo fato de que dispositivos GPS têm capacidade de armazenamento suficiente e, em caso de perda de sinal durante a partida, os dados da FC podem ser recuperado para análise posterior, além do aprimoramento de algoritmos, capazes de detectar corretamente artefatos e interferências e, portanto, a taxa de diagnóstico falso negativo e falso positivo tenderá a zero (ALMEIDA *et al.*, 2019).

Foi desenvolvido um aplicativo “ECG Fácil” para uso off-line e de acesso gratuito nas plataformas iOS e Android. Na fase de validação do aplicativo, 109 discentes tiveram acesso livre ao aplicativo móvel durante seis semanas e depois avaliaram a usabilidade por meio de questionário baseado no SUS. As respostas ao questionário mostraram

boa confiabilidade, conforme a análise de validação pelo coeficiente alfa de Cronbach (valor: 0,74), e o aplicativo apresentou excelente aceitação, com *score* médio de 85,3 na escala SUS. Enquanto isso, 15 docentes avaliaram o aplicativo por meio do questionário utilizado para avaliar a adequação de softwares para uso em educação médica, tendo a maioria concordado com os itens que indicam que ele é adequado ao uso em educação médica. Estudos futuros com esse aplicativo serão necessários para avaliar a aquisição e a retenção de conhecimento sobre a interpretação do ECG pelos alunos (MACHADO *et al.*, 2016).

Atualmente, a grande maioria dos aplicativos móveis usados em diferentes campos não é apresentado em artigos científicos e ainda poucos são produzidos em conexão com estudos acadêmicos. Conseqüentemente, o método mais eficaz de localizar este tipo de tecnologia produto é por pesquisa direta em lojas virtuais para Android e iOS (Play Store e Apple Store), portanto, ao realizar uma pesquisa para aplicativos móveis relacionados à praxis educacional de enfermeiras em a ESF, nessas lojas virtuais, apenas uma produção nacional era encontrado na época do estudo, a Rede Humaniza SUS Móvel (RHS), uma rede social de pessoas envolvidas na humanização processos de gestão e atenção no SUS (FIRMO *et al.*, 2018).

Observou-se que alguns trabalhos identificados mencionam que os aplicativos apresentam opções de escolher qual o tipo de atividade física o adolescente pretende realizar, qual será o nível de intensidade e a duração. Sobre isso, observa-se que os adolescentes expressam uma vontade de compartilhar os resultados da monitorização glicêmica com os pais através de compartilhamento de gráficos dos registros semanais, embora estudo aponte que a supervisão do monitoramento com o uso de aplicativo tem sido uma fonte de conflito e ansiedade entre os pais e filhos. Diante dessa realidade, faz-se necessário que os aplicativos apresentem recursos relativos à abordagem dos sentimentos, como o recurso de emoticons que busca a identificação do estado de ânimo, pois a manutenção de um bom controle glicêmico muitas vezes gera sentimentos, tais como: tristeza, negação, angústia e, em alguns casos, revolta, tornando difícil a prática de autocuidado (CORRAL GUDINO *et al.*, 2017).

Verificou-se que os aplicativos elencados com informações sobre Covid-19, apesar de estarem em diferentes idiomas,

eram, na maioria, disponíveis em inglês, português e espanhol. Tal fato é importante, pois a disponibilização de aplicativos em diferentes idiomas favorece ampla disseminação de conhecimento sobre os aspectos da doença. A restrição de idiomas pode limitar o benefício da educação em saúde e culminar na baixa possibilidade de acesso e utilização (BARRA *et al.*, 2017).

Os analistas consideram que muitos dos aplicativos de saúde são de confiabilidade duvidosa e a maioria não está integrada ao sistema sanitário. O crescimento desordenado desses ferramentas levou ao desenvolvimento de mecanismos regulatórios para garantir a segurança do usuário e as informações desses registros. O modelo desenvolvido nesta pesquisa contempla um cenário geral, no qual definir requisitos de segurança para computação, que são suscetíveis a ataques ao computador e que estão na lista OWASP (GUS *et al.*, 2015).

Os autores também sugerem que seria importante que aplicativos apresentassem condutas como procurar um hospital e/ou unidade básica de saúde, realizar exercício para manutenção da aptidão física, abstinência de álcool e cessação do tabagismo. Devendo ser pautado nas políticas públicas do Brasil, por ser um grande desafio a instalação de redes terrestres em áreas remotas e de difícil acesso, como as áreas da região norte, relacionada à topografia e a presença de grandes áreas florestais, além das condições socioeconômicas em que muitas vezes, pessoas não conseguem contratar os serviços de internet ou não mantêm planos de pagamento. Atentando para o desenvolvimento das áreas rurais na perspectiva da expansão das redes terrestres, enfatizando a qualidade dos serviços oferecidos, oferecendo incentivos públicos para reduzir os valores de acesso do usuário final e melhores condições de contratação de equipamentos ou smartphones. Vale ressaltar que ao considerar as condições socioculturais da nossa população é necessário o desenvolvimento de aplicativos em português, além do fato de ser necessário mais estudos que possam investigar melhor as estratégias de atenção primária utilizando tecnologia digitais na HAS.

### 3 Conclusão

Apesar de diversas referências abordarem a temática, foi observado um número menor de pesquisadores trabalhando com o tema, o que significa que mais estudos são necessários para melhor investigar estratégias de atenção primária utilizando tecnologia digitais na HAS para o monitoramento dos fatores de risco da HAS. Portanto, diante da carência de estudos e da constatação da pouca divulgação do tema para a população brasileira, é que se entende a importância.

É importante salientar que se faz necessário ampliar a disponibilização de aplicativos, principalmente em língua portuguesa, para diferentes versões de smartphones possibilitando a popularização das informações, por meio dessas tecnologias para que os aplicativos possuam informações esclarecedoras de eventuais dúvidas que os

portadores de HAS Primária possam vir a ter. Além do mais, é necessário orientar os usuários em saúde quanto aos distúrbios hipertensivos e, principalmente o monitoramento sobre os fatores de risco, para que adquiram conhecimento que ajudem a modificar os que forem possíveis.

Para finalizar, a implementação de mecanismos que garantam a efetividade de políticas públicas de inclusão social por ser um benefício com grande desafio como a instalação de redes terrestres em áreas remotas e de difícil acesso, relacionada à topografia e a presença de grandes áreas florestais, além das condições socioeconômicas em que muitas vezes, pessoas não conseguem contratar os serviços de internet ou não mantêm planos de pagamento.

### Referências

- ALMEIDA, M. *et al.* Measuring heart rate during exercise: from artery palpation to monitors and apps. *Int. J. Cardio. Scie.*, v.32, n.4, p.396-407, 2019. doi: 10.5935/2359-4802.20190061.
- ALONSO-AREVALO, J.; MIRON-CANELO, J. A. Aplicaciones móviles en salud: potencial, normativa de seguridad y regulación. *Rev. Cuba. Inf. Cienc. Salud.* v.28, n.3, 2017. Disponível em: < <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/74178>>. Acesso em: 25 maio 2022.
- BARRA, D.C.C. *et al.* Métodos para desenvolvimento de aplicativos móveis em saúde: revisão integrativa da literatura. *Texto Contexto-Enferm.*, v.26, n.4, p.1-12, 2017. doi: 10.1590/0104-07072017002260017.
- BERNARDI, L. *et al.* A interdisciplinaridade como estratégia na prevenção da hipertensão arterial sistêmica em crianças: uma revisão sistemática. *Ciênc. Saúde Coletiva*, v.22, n.12, p.3987-4000, 2017. doi: 10.1590/1413-812320172212.09052016.
- BRASIL. *APPLE - Usar o app Saúde no iPhone ou iPod touch.* 2020. Disponível em: <<https://support.apple.com/pt-br/HT203037>>. Acesso em: 15 out. 2020.
- BRASIL. *CFBM Conselho Federal De Biomedicina – Habilitações.* 2020. Disponível em: <<https://cfbm.gov.br/habilitacao/>>. Acesso em: 16 jul. 2021.
- BRASIL. *Ministério da Saúde – Atenção primária à saúde.* 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2019/maio/no-brasil-388-pessoas-morrem-por-dia-por-hipertensao>>. Acesso em: 16 jul. 2021.
- BRASIL: *SAMGUNG. Sinta-se bem com o Samsung Health,* 2020. Disponível em:< <https://www.samsung.com/br/apps/samsung-health/>>. Acesso em:15 out. 2020.
- CHAVES, F. F. Aplicativos para adolescentes com diabetes mellitus tipo 1: Revisão integrativa da literatura. *Acta Paul Enferm.* v.30, n.5, p.565-572, 2017. doi: 10.1590/1982-0194201700070.
- CORRAL GUDINO, L. *et al.* El paciente y su travesía entre la atención primaria y la hospitalaria. Revisión sistemática de ensayos clínicos para la implementación de herramientas para la integración en España. *Anales Sis San Navarra.* v. 40, n. 3, p. 443-459, 2017. doi: 10.23938/ASSN.0119.
- FERREIRA D.S; RAMOS F.R.S; TEIXEIRA E. Mobile application for the educational praxis of nurses in the Family Health Strategy: ideation and prototyping. *Esc. Anna Nery*, v. 25, n. 1, p. 1-9, 2021. doi: 10.1590/2177-9465-ean-2019-0329.
- FIRMO, J. O. A. *et al.* Controle da hipertensão arterial entre adultos mais velhos: ELSI-Brasil. *Rev Saúde Pública*, v.52,

2018. doi: 10.11606/s1518-8787.2018052000646.
- FONTBONNE, A. *et al.* Relações entre os atributos de qualidade de atenção aos usuários hipertensos e diabéticos na Estratégia Saúde da Família e o controle dos fatores prognósticos de complicações. *Cad. Saúde Colet.*, v.26, n.4, p.418-424, 2018. doi: 10.1590/1414-462X201800040208.
- GALINDO NETO N.M. *et al.* Covid-19 e tecnologia digital: aplicativos móveis disponíveis para download em smartphones. *Texto & Contexto – Enferm.*, v.29, p.1-11, 2020. doi: 10.1590/1980-265X-TCE-2020-0150.
- GOMES, M.L. *et al.* Avaliação de aplicativos móveis para promoção da saúde de gestantes com pré-eclâmpsia. *Acta Paul Enferm.* v.32, p.275-81, 2019. doi: 10.1590/1982-0194201900038.
- GREZZANA, G.B. *et al.* Impacto de diferentes limiares de normalidade para a MAPA de 24 horas no nível de atenção primária à saúde. *Arq. Bras. Cardiol.*, v.108, n.2, p.143-148, 2017. doi: 10.5935/abc.20160204.
- GUILLEN PINTO, E.P. *et al.* Modelo de evaluación de requerimientos de privacidad, seguridad y calidad de servicio para aplicaciones médicas móviles. *Rev. Universidad Salud*, v.19, n.2, p. 280, 2017. doi: 10.22267/rus.171902.90.
- GUS, I. *et al.* Variations in the prevalence of risk factors for coronary artery disease in Rio Grande do Sul-Brazil: A comparative analysis between 2002 and 2014. *Arq. Bras. Cardiol.*, v.105, n.6, p.573-579, 2015. doi: 10.5935/abc.20150127.
- IRIGOYEN, M.C. *et al.* Fisiopatologia da hipertensão: o que avançamos? *Rev. Soc. Cardiol. Estado São Paulo*, v.13, n.1, p.20-45, 2003.
- LAMBERT, M. Health-related mobile apps and behaviour change. *S Afr J Sports Med.*, v.28, n.2, p.35, 2016. doi: 10.17159/2078-516X/2016/v28i2a1568.
- LIBARDI, M.B.O. *et al.* Comunicação em saúde por meio do ambiente virtual: relato de experiência. *Rev Gaúcha Enferm*, v.39, 2018. doi: 10.1590/1983-1447.2018.20170229.
- LIMA, C. J. M. *et al.* Development and Validation of a Mobile Application for the Teaching of Electrocardiogram. *Rev Bras.Educ. Méd.*, v.43, n.1 p.157-165; 2019. doi: 10.1590/1981-5271v43suplemento1-20190164.ING.
- MACHADO, A.P. *et al.* Educational strategies for the prevention of diabetes, hypertension, and obesity. *Rev. Assoc. Med. Bras.* v.62, n.8, p.800-808, 2016. doi: 10.1590/1806-9282.62.08.800.
- MACINKO, J; MENDONÇA, C.S. Estratégia Saúde da Família, um forte Modelo de Atenção Primária à Saúde que traz resultados. *Saúde Debate*, v.42, p.18-37, 2018. doi: 10.1590/0103-11042018S102.
- MALTA, D.C. *et al.* Prevalência da hipertensão arterial segundo diferentes critérios diagnósticos, Pesquisa Nacional de Saúde, *Rev. Bras. Epidemiol.*, v.21, p.1-15, 2018. doi: 10.1590/1980-549720180021.supl.1.
- MARTINS, T.G.S. Use of smartphone-based instant messaging services in medical practice: a cross-sectional study. *Sao Paulo Med. J.*, v.138, n.1, p.269-70, 2020. doi: 10.1590/1516-3180.2020.0228.15052020.
- MENDEZ, C. B. *et al.* Mobile educational follow-up application for patients with peripheral arterial disease. *Rev Latino-Am. Enfermagem*, v.27, p.1-11, 2019. doi: 10.1590/1518-8345.2693-3122.
- MIRÓ, J. *et al.* Painometer v2®: Una aplicación móvil certificada para monitorizar a los pacientes con dolor. *Rev. Soc. Esp. Dolor*, v.25, n.2, p.112-120, 2017. doi: 10.20986/resed.2017.3555/2016.
- NEVES, J.A. *et al.* Biomarcadores de função endotelial em doenças cardiovasculares: hipertensão. *J. Vasc. Bras.*, v.15, n.3, p.224-233, 2016. doi: 10.1590/1677-5449.000316.
- NOVAES NETO, E.M.; ARAÚJO, T.M.; SOUSA, C.C. Hipertensão arterial e Diabetes Mellitus entre trabalhadores da saúde: associação com hábitos de vida e estressores ocupacionais. *Rev. Bras. Saúde Ocup.*, v.45, p.1-9, 2020. doi: 10.1590/2317-6369000034218.
- OPAS- Organização Pan-Americana da Saúde. *Doenças cardiovasculares*. Disponível em: < <https://www.paho.org/pt/topicos/doencas-cardiovasculares>>. Acesso em: 29 maio 2022.
- PEREIRA, I. M. *et al.* Tecnologia móvel para coleta de dados de pesquisas em saúde. *Acta Paul. Enferm.*, v.30, n.5, p.479-488, 2017. doi: 10.1590/1982-0194201700069.
- PERRIER-MELO, R. J. *et al.* Efeito agudo do exercício intervalado versus contínuo sobre a pressão arterial: revisão sistemática e metanálise. *Arq. Bras. Cardiol.*, v.115, n.1, p.5-14, 2020. doi: 10.36660/abc.20190107.
- ROCHA, T.A.H. *et al.* Saúde Móvel: novas perspectivas para a oferta de serviços em saúde. *Epidemiol. Serv. Saúde*, v.25, n. 1, p.159-170, 2016. doi: 10.5123/S1679-49742016000100016.
- SBC - Sociedade Brasileira de Cardiologia. 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão arterial. *Arq. Bras. Cardiol.*, v.107, n.3, p.1-103, 2016. doi: 10.5935/abc.20160140.
- STASSUN, C.C.S.; PICH, S. Governo eletrônico da vida cotidiana por aplicativos de gestão da saúde no Apple Watch. *Hist. Ciênc. saúde-Manguinhos*, v.26, n.3, p.951-968, 2019. doi: 10.1590/S0104-59702019000300013.
- STOPA, S.R. *et al.* Prevalência da hipertensão arterial, do diabetes mellitus e da adesão às medidas comportamentais no Município de São Paulo, Brasil, 2003-2015. *Cad. Saúde Pública*, v.34, n.10, p. 2-11, 2018. doi: 10.1590/0102-311X00198717.
- TOKARNIA, M. *Celular é o principal meio de acesso à internet no país/Agência Brasil*. 2020. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2020-04>>. Acesso em: 1 jul. 2021.
- VAN WISSEN, K.; BLANCHARD, D. Activity monitors for increasing physical activity in adult stroke survivors: a cochrane review summary. *Int.J. Nurs. Studies*, v.109, 2020. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2019.103392.
- WOLFENDEN, L. *et al.* Strategies for enhancing the implementation of school-based policies or practices targeting risk factors for chronic disease. *Cochrane Database Syst Rev.*, v.9, n.11, 2017. doi: 10.1002/14651858.CD011677.pub2.