

COMO CITAR:

Saraiva LC, de Araujo IS, Siqueira AA, de Araújo WA, Gomes GMS, Bezerra LMMR. et al. Aplicativo de saúde móvel para hipertensos: uma proposta interdisciplinar de orientação nutricional e exercício físico. Rev Contexto & Saúde, 2023;23(47): e11279

Aplicativo de Saúde Móvel para Hipertensos: Uma Proposta Interdisciplinar de Orientação Nutricional e Exercício Físico

Layane Costa Saraiva¹, Izabelle Silva de Araujo²,
Alisson Amorim Siqueira³, Wilkslam Alves de Araújo⁴,
Gessyka Mayara Soares Gomes⁵, Lis Maria Machado Ribeiro Bezerra⁶,
Ferdinando Oliveira Carvalho⁷

RESUMO

Os aplicativos de saúde móvel são tecnologias de saúde amplamente empregadas na promoção e nos cuidados com a saúde, inclusive na prevenção e tratamento de doenças crônicas como a hipertensão. Dos aplicativos direcionados ao público hipertenso, muitos funcionam para registros da pressão arterial e peso corporal, lembretes de medicação, dicas de alimentação e de atividade física, mas a maioria caracteriza-se como brincadeira e não possui rigor científico. O estudo objetivou desenvolver um aplicativo de saúde móvel com orientações nutricionais e de exercício físico para hipertensos, baseando-se nas principais recomendações das diretrizes para hipertensão e como alternativa de tratamento não medicamentoso para minimizar os efeitos da doença. Para desenvolvimento do aplicativo de intervenção nutricional associado ao exercício físico (APPINEF) foi feito um levantamento de aplicativos de nutrição e de exercício físico na Apple Store e no Google Play, construção de um protótipo em papel, modelagem do banco de dados e utilização de tecnologias livres e amplamente difundidas na Academia e indústria de *software*. Após o desenvolvimento e teste do *software*, este foi portado para o sistema Android e composto por nove tabelas. O APPINEF apresenta uma tela inicial para acesso, tela de cadastro e menu principal com seis ícones: diário alimentar, exercícios, avaliações, contato, extra e sair. O aplicativo de saúde móvel foi desenvolvido por profissionais de saúde para orientar hipertensos na alimentação e prática de exercícios físicos, disponibilizando uma gama de funções com estratégias de mudança de comportamento e gamificação para maior atração e interação dos usuários.

Palavras-chave: *smartphone*; recomendações nutricionais; exercício físico; tecnologia; hipertensão.

MOBILE HEALTH APPLICATION FOR HYPERTENSIVE PATIENTS: AN INTERDISCIPLINARY PROPOSAL FOR NUTRITIONAL GUIDANCE AND PHYSICAL EXERCISE

ABSTRACT

Mobile health APPLICATIONS are health technologies widely used in health promotion and care, including the prevention and treatment of chronic diseases such as hypertension. Of the APPLICATIONS aimed at the hypertensive public, many work for blood pressure and body weight records, medication reminders, food and physical activity tips, but most are characterized as a joke and lack scientific rigor. The study aimed to develop a mobile health APPLICATION with nutritional and exercise guidelines for hypertensive patients, based on the main recommendations of the guidelines for hypertension and as an alternative to non-drug treatment to minimize the

¹ Autora correspondente: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI). Av. Monsenhor Antonio Sampaio - Alto Santa Maria, Parnaíba/PI, Brasil. <http://lattes.cnpq.br/8810834734834489>. <http://orcid.org/0000-0001-5151-7294>. layanegaraiva@hotmail.com

² Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf). Petrolina/PE, Brasil. <http://lattes.cnpq.br/3396270583483889>, <http://orcid.org/0000-0001-7588-286X>

³ Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf). Petrolina/PE, Brasil. <http://lattes.cnpq.br/7539819947607168>. <http://orcid.org/0000-0002-9577-6164>

⁴ Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf). Petrolina/PE, Brasil. <http://lattes.cnpq.br/0923599851821589>. <https://orcid.org/0000-0002-3323-4650>

⁵ Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf). Petrolina/PE, Brasil. <http://lattes.cnpq.br/5430747630997844>, <http://orcid.org/0000-0003-4651-937X>

⁶ Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf). Petrolina/PE, Brasil. <http://lattes.cnpq.br/2359399936922133>. <https://orcid.org/0000-0002-1192-057X>

⁷ Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf). Petrolina/PE, Brasil. <http://lattes.cnpq.br/5337489652965190>. <https://orcid.org/0000-0003-0306-5910>

effects of the disease. For the development of the nutritional intervention APPLication associated with physical exercise (APPINEF), a survey of nutrition and physical exercise APPLications in the APPLe Store and Google Play was carried out, construction of a paper prototype, database modeling and use of technologies free and widely disseminated in academia and the software industry. After the development and testing of the software, it was ported to the Android system and consisted of nine tables. APPINEF features a home screen for login, registration screen and main menu with six icons: food diary, exercises, reviews, contact, extra and exit. The mobile health APPLication was developed by health professionals to guide hypertensive people in eating and exercising, providing a range of functions with behavior change strategies and gamification for greater attraction and interaction of users.

Keywords: smartphone; recommended dietary allowances; exercise; technology; hypertension.

Submetido em: 4/8/2020

Aceito em: 24/8/2022

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a mídia digital tem sido alvo de muitos investimentos e demonstrou grande ascensão no mercado mundial diretamente relacionada com seus resultados. No Brasil, a popularização das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) evidenciou uma expansão do acesso à Internet pelos domicílios particulares (74,9%) no ano de 2017, dos quais 98,7% utilizaram o telefone celular para conectar-se à rede¹.

Fora o aumento do acesso à Internet, as TICs também admitiram avanços na promoção de saúde por meio de aplicativos para *smartphones* (APPs). Os APPs são um tipo de *software* desenvolvido para um objetivo específico e comumente aperfeiçoado para ser executado em aparelhos móveis, como *smartphones*, *tablets* e alguns dispositivos vestíveis², podendo ser utilizado para diversas funções, inclusive na área da saúde.

Os APPs de saúde fazem parte da vida dos usuários e atualmente possuem público relevante, contribuindo para prevenção e tratamento de doenças crônicas a partir da orientação e monitoramento de comportamentos saudáveis. Mais de 165.000 APPs de saúde móvel foram disponibilizados publicamente, em sua maioria projetados para pacientes, que ajudam no gerenciamento do bem-estar e de doenças, além de autodiagnóstico, lembrete de medicação e portal eletrônico do paciente².

A projeção e desenvolvimento de APPs interativos de saúde é amplamente recomendado em razão da grande disponibilidade, fácil acesso, baixo custo, maior mobilidade e capacidade de automonitoramento, que compreende desde a autoconsciência dos sintomas de doenças a leituras manuais da pressão sanguínea, assim como melhoras no autocuidado dos seus usuários que estão envelhecendo em condições crônicas³. Desta forma, os APPs de saúde têm o potencial de melhorar o gerenciamento de doenças crônicas dos indivíduos, expandindo o alcance da visita do profissional de saúde e o acesso da população⁴.

Esses *softwares* de saúde móvel ajudam as pessoas na prevenção de algumas doenças crônicas e no controle de hábitos relacionados à saúde⁵, como dieta, exercício, sono, cessação do tabagismo, relaxamento e adesão aos medicamentos, permitindo que as pessoas aprendam, melhorem ou compartilhem conhecimentos sobre cuidados com a saúde e gerenciem suas doenças automaticamente⁶. O uso de APPs de saúde também evidencia efeito



casca de entusiasmo para outros participantes para mudança de comportamento⁷, assim como intenções de melhorar a dieta⁸, o comportamento sedentário⁹, a aptidão cardiorrespiratória¹⁰ e a perda de peso¹¹.

Os APPs de saúde móvel voltados à promoção da atividade física atrelada a uma alimentação saudável são importantes para desenvolver intervenções com boa relação custo-benefício, podendo contribuir para a educação em saúde e possibilitar o monitoramento e controle de doenças não transmissíveis, como a hipertensão¹². E as intervenções telefônicas com o uso de APPs de saúde têm demonstrado benefícios na adesão ao tratamento de pacientes hipertensos pelo potencial em controlar os fatores de risco, estimular a coparticipação do paciente no seu tratamento e a participação familiar, além de estimular o cuidado com a saúde¹³. Acreditamos, portanto, que a combinação de TIC disponível em APPs associada ao apoio e interação com o profissional de Educação Física e Nutrição possa ser um forte aliado para diminuir o risco cardiovascular e melhorar a adesão às medidas de prevenção e tratamento em hipertensos.

No *Google Play Store* foram disponibilizados 267 APPs gratuitos relacionados à hipertensão, com finalidades de registros da pressão arterial e peso, lembretes da medicação, sugestões de alimentação e de atividade física e informações sobre artigos relacionados à hipertensão, porém a maioria se configura apenas como brincadeira e não possui caráter científico¹⁴. A falta de cientificidade de alguns APPs voltados para os cuidados com a saúde, especialmente os relacionados à hipertensão, constitui-se um dos principais percalços para maior recomendação, utilização, valorização e eficiência.

Perante o exposto, idealizou-se o desenvolvimento de um APP que recomenda alimentação e um programa de exercícios baseado nas principais diretrizes para hipertensos, e preconiza modificação nos hábitos para tratamento complementar e redução das morbimortalidades decorrentes dessa complicação. Assim, o estudo objetivou desenvolver um APP de saúde móvel com orientações nutricionais e de exercício físico para o público hipertenso.

MATERIAIS E MÉTODOS

O aplicativo de intervenção nutricional associado ao exercício físico (APPINEF – *link*: <https://play.google.com/store/APPs/details?id=me.eventfy.APPinef2>) foi idealizado a partir do projeto de pesquisa intitulado *Efeito de uma intervenção nutricional associada ao exercício físico na redução do risco cardiovascular e de custos para o sistema único de saúde em pacientes hipertensos*, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Vale do São Francisco (parecer nº 2.267.561), e registrado no Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (ReBEC) sob número de registro: RBR-8v2qmk.

Para o desenvolvimento do APP, inicialmente foi realizado um levantamento de aplicativos de nutrição e de exercício físico utilizando os descritores “saúde”, “hipertensão”, “pressão arterial”, “nutrição”, “dieta”, “dieta DASH”, “exercício físico”, “atividade física” e “exercício” na Apple Store e no Google Play, e selecionados 50 APPs com base na popularidade e no número de *downloads*.



Cada APP foi analisado, registrados os pontos fortes e as deficiências embasadas tanto nas diretrizes que recomendam alimentação e prática de exercício físico para hipertensos como em estratégias de mudança de comportamento e gamificação, e por último listadas as possíveis soluções para os problemas identificados. A análise objetivou produzir uma tecnologia de saúde inovadora, interativa e com maior cientificidade que despertasse o interesse das pessoas e incentivasse a adoção de comportamentos desejáveis em saúde, sendo verificado nos APPs as funcionalidades, especificidade do público, tipo de dieta e exercício físico ou atividade física, interação com um profissional de saúde, registro das informações do usuário e *feedback*, mensagens de alertas e quadro de pontuação conforme cumprimento das metas. A referida análise subsidiou referências, ideias e lacunas a serem preenchidas, revelando-se extremamente relevante no processo de desenvolvimento do APPINEF.

Após elencados todos os critérios relevantes para o desenvolvimento do APP, foram elaboradas recomendações alimentares e um programa de exercícios físicos específicos para hipertensos, considerando que nos aplicativos já existentes não era abordado de forma conjunta alimentação, exercício físico, monitoramento da pressão arterial e alertas específicos com base nas diretrizes brasileiras de hipertensão arterial. Posteriormente, foi realizada a construção de um protótipo em papel do APP, dando início ao seu desenvolvimento e a modelagem do banco de dados responsável por armazenar as informações, cadastros e todo histórico de monitoramento nutricional e da prática de exercício.

Foram utilizadas tecnologias livres e amplamente difundidas na Academia e indústria de *software*: *HyperText Markup Language* (HTML) – linguagem de marcação de hipertexto; Javascript – linguagem de programação interpretada; *Personal Home Page* (PHP) – linguagem interpretada livre; e PostgreSQL – sistema gerenciador de banco de dados. Em conjunto, a HTML e a Javascript são chamadas de lado cliente da aplicação (*Client Side*) e conseguem desempenhar com excelência a parte de interatividade com o usuário final. Já a linguagem Javascript é capaz de enviar requisições ou pedidos ao servidor, nos quais são tratados pela linguagem PHP, que é capaz de estabelecer comunicação com o banco de dados PostgreSQL e criar comandos de inserção, atualização, exclusão ou consultas de registros, formando o lado do servidor do *software* (*Server side*).

A união das tecnologias lado cliente com o servidor permite que *softwares web* possam funcionar e manter dados permanentemente de forma dinâmica, independentes de sistemas operacionais (funcionará de forma independente no Windows, Linux, MAC ou qualquer outro sistema com suporte navegadores Web compatíveis com HTML 5 e CSS 3) e com grande apelo interativo.

Logo após o desenvolvimento e teste do *software*, foi portado para o Android (sistema operacional baseado no núcleo Linux) uma versão responsiva da página, que roda sobre o Componente WebView. E para desenvolvimento da versão mobile, foi utilizado o Ambiente de Desenvolvimento Integrado Android Studio.

O APP possui um banco de dados composto por nove tabelas (Quadro 1). As tabelas são abstrações de representações do mundo real, semelhantes a um formulário, criadas para permitir o armazenamento e recuperação de



dados de forma fácil e segura. Cada tabela possui um conjunto de colunas com tipos de dados e validações específicas, todas indexadas por um código único (chave primária ou *primary key*), que serve de campo comum de ligação com outras tabelas, por meio de campos de ligação (chaves estrangeiras ou *foreign key*). A programação do APP foi feita em inglês, para facilitar a comunicação e a manutenção por outros profissionais.

Quadro 1 – Tabelas e funções de armazenamento de dados do AppINEF.

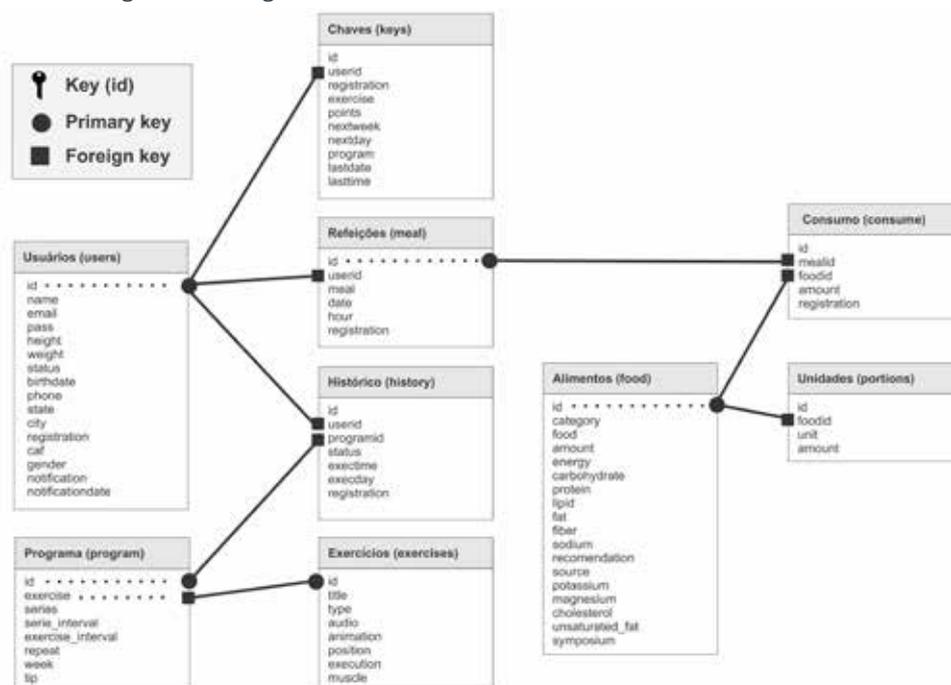
Tabelas	Funções de armazenamento de dados
Users	Mantém os dados pessoais e de acesso dos usuários
Program	Contém os blocos de exercícios, com descrições, execuções e informações para os usuários
Food	Banco de dados de alimentos e nutrientes
Portions	Mantém as relações matemáticas de conversões da tabela de nutrientes para uma dada quantidade
Meals	Registra o dia e horários das refeições
Consume	Mantém o registro das refeições dos usuários (alimentos, quantidades, etc)
Exercises	Mantém o registro das execuções de exercícios (tempo, dificuldade, etc)
Key	Mantém os dados de acesso e resumo geral por usuário, bem como chaves de configuração
History	Guarda a evolução geral dos usuários

Fonte: Os autores.



A Figura 1 refere-se a um diagrama que expressa o relacionamento entre as tabelas do banco de dados, com destaque para as chaves e as informações armazenadas em cada tabela.

Figura 1 – Diagrama entidade relacionamento do banco de dados



Fonte: Os autores.

A codificação do *software* foi realizada em editores simples de texto (bloco de notas) sem a utilização de Ambientes de Desenvolvimento Integrados (IDEs), *frameworks* ou bibliotecas de terceiros (*third party libraries*). O desenvolvimento foi efetuado por um profissional da área de Informática com experiência e formação acadêmica, acompanhado por especialistas da área de atuação do *software*. A opção pelo desenvolvimento como ferramenta *web* incidiu pela facilidade de acesso e distribuição (mais fácil quando comparado a aplicativos *desktops* ou *mobiles*) e pela possibilidade de torná-lo embarcado em Android e IOS com uma única versão do sistema.

O *software* foi desenvolvido no Sistema Operacional Windows 7 e utilizou a metodologia *Model View Control* (MVC) de desenvolvimento do *software*, amplamente difundida na indústria para facilitar sua manutenção e atualização. Também foram efetuados testes de uso com usuários reais e testes de fronteira via *software* para sua validação: testes de caixa branca – técnicas que trabalham no código fonte dos componentes do *software* para avaliar condicionais, fluxo de dados, ciclos, caminhos lógicos e blocos nunca executados; testes de caixa preta – os dados de entrada são fornecidos, o teste é executado e o resultado obtido é comparado a um resultado esperado previamente conhecido.

Para a instalação do *software* é necessário que o servidor tenha instalado Apache, PHP versão 5.2 ou superior, o banco de dados POSTGRESQL 9.0+ ou superior e 1 GB de espaço livre. Já para utilização do *software*, é necessário um navegador compatível com HTML 5/CSS 3, capacidade de navegar em ambiente *web* com resolução mínima de 1200 x 780 px de tela, e Internet a cabo. E para funcionamento do APP é imprescindível ter Android 4.3 ou superior, sem exigências de sistemas operacionais.

O conteúdo do APP foi elaborado por profissionais de Educação Física e de Nutrição, e desenvolvido por um profissional da área de Informática. As orientações nutricionais do APP baseou-se nas recomendações da 7ª Diretriz Brasileira para Hipertensão Arterial¹⁵ para a *Dietary APPROaches to Stop Hypertension* (dieta DASH), que visa a alcançar as indicações para sódio, potássio, cálcio, magnésio, vitamina D, colesterol e fibra alimentar, bem como a proporção adequada de proteínas, carboidratos e lipídeos, por possuir alto grau de evidência na redução da PA¹⁶.

Já os exercícios físicos foram adaptados, e propostos conforme as recomendações internacionais¹⁷ para prescrição de exercícios físicos e das diretrizes específicas de exercício para hipertensos^{18,15}. O programa de exercícios físicos inclui um exercício aeróbio, nove exercícios resistidos dinâmicos e seis exercícios de alongamento corporal, de fácil execução e orientados para serem realizados três vezes na semana com um intervalo de 24 horas entre as sessões. Cada sessão tem duração média de 50 minutos, com os exercícios sendo executados em séries e repetições, com intervalos entre os exercícios e entre as séries.



RESULTADOS

O APPINEF, caracterizado como um *software on-line* para orientações nutricionais e de exercício físico para hipertensos, foi projetado, desenvolvido e iniciou-se a fase de testes. Assim, o APP de saúde móvel apresenta uma tela inicial para acesso, tela de cadastro e menu principal com seis ícones: diário alimentar, exercícios, avaliações, contato, extra e sair (Figura 2).

Figura 2 – Tela inicial e menu principal do AppINEF

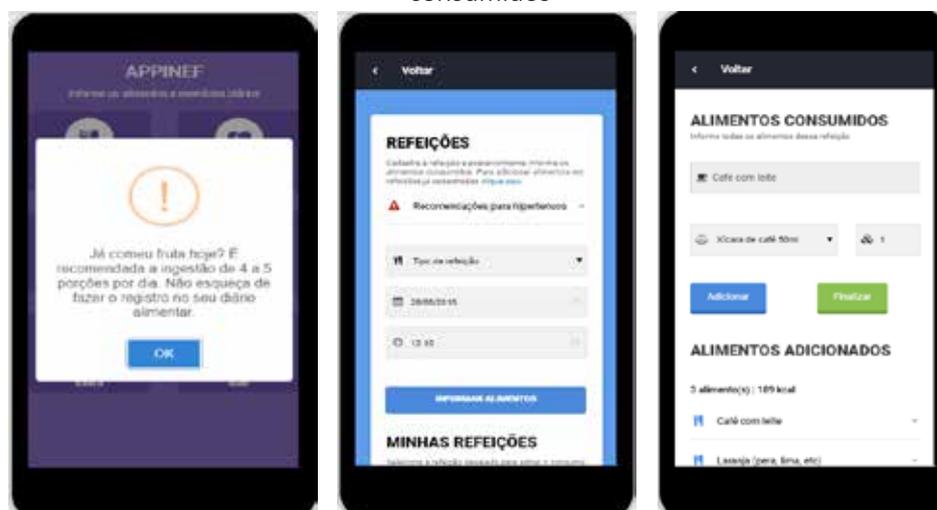


Fonte: Os autores.



No ícone diário alimentar é possível registrar as refeições diárias, incluindo o tipo de refeição (café da manhã, lanche da manhã, almoço, lanche da tarde, jantar e lanche da noite) e alimentos consumidos, data e horário das refeições, além de conter mensagens de alerta sobre a alimentação e dez recomendações alimentares para pessoas hipertensas abrangendo desde o consumo mínimo de sal no preparo dos alimentos à manutenção do peso ideal (Figura 3).

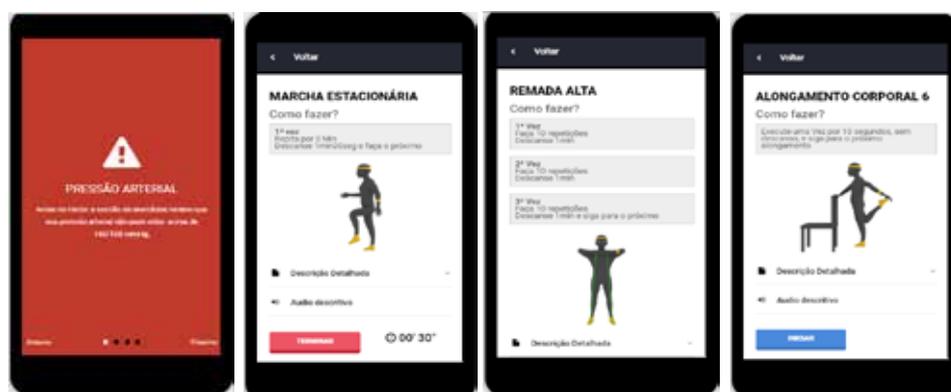
Figura 3 – Telas de mensagem de alerta, registro das refeições e alimentos consumidos



Fonte: Os autores.

Já o ícone de exercícios possui quatro mensagens de alerta para hipertensos que são visualizados antes do início da sessão, compreendendo a aferição e valor máximo da pressão arterial para iniciar as atividades, medicação diária, roupa adequada e importância de fazer a sessão completa. Ademais, contém orientação de 16 exercícios (1 de aquecimento, 9 exercícios resistidos e 6 de alongamento) por meio de formato de intercâmbio de gráficos (GIFS – *Graphics Interchange Format*), mensagens de textos e áudios explicativos (Figura 4), e ao final dos exercícios ainda é possível registrar a intensidade do esforço pela escala de percepção do esforço de Borg¹⁹.

Figura 4 – Telas de mensagem de alerta e exercícios de aquecimento, resistido e de alongamento



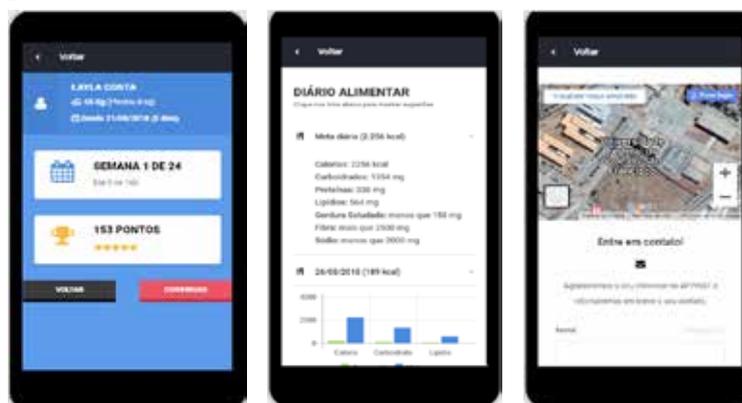
Fonte: Os autores.



O ícone avaliação disponibiliza o nome completo do usuário, massa corporal total, data de início e quantidade de semanas do programa, pontuação acumulada dos exercícios e um relatório com o histórico de execução dos exercícios realizados por dia e outro com o diário alimentar em conformidade com a inserção dos alimentos. No relatório alimentar também é possível ver o consumo e meta diária de calorias e de sódio (Figura 5).

O APP móvel também possibilita a interação do usuário com os administradores, podendo enviar uma mensagem de texto por e-mail ou contato direto pelo número do telefone no ícone contato.

Figura 5 – Telas de avaliação do usuário, diário alimentar e contato



Fonte: Os autores.

No ícone extra os usuários podem ter acesso ao chat *on-line* com profissionais de Educação Física e de Nutrição interagindo com outras pessoas, quadro de pontuação conforme o registro de execução dos exercícios físicos, atualização de dados cadastrais (peso corporal, índice de massa corporal – IMC, pressão arterial sistólica – PAS, pressão arterial diastólica – PAD), sugestões de alimentos para todas as refeições, recomendações nutricionais e bloco completo de exercícios. E por fim, no ícone sair o usuário pode sair do APP.

DISCUSSÃO

A ampliação da mídia digital em proporções mundiais teve grande inserção na vida das pessoas, tornando-se um elemento habitual e essencial, e o amplo acesso à Internet móvel permitiu grande utilização de APPs de saúde móvel. Assim, Stephan *et al.*²⁰ destacam que a tecnologia móvel introduz um novo período de cuidados com a saúde, aproximando os pacientes e permitindo maior interação com eles.

Os *softwares* fazem parte do cotidiano dos usuários e possuem público relevante na área da saúde, abrangendo a promoção da saúde, prevenção e tratamento de doenças crônicas, bem como orientação e monitoramento de comportamentos saudáveis. O APPINEF, contudo, caracterizado como um *software on-line* de saúde, foi desenvolvido para melhorar os hábitos alimentares e de exercício físico dos hipertensos.

Os APPs para *smartphones* podem tornar as intervenções mais acessíveis e ter maior adesão dos usuários²¹, uma vez que a sua utilização permite o acesso à educação em saúde², reforça a motivação e facilita o processo de mudança de comportamento alimentar²³ e de outros comportamentos de risco para a saúde cardiovascular.

Algumas pesquisas têm demonstrado o potencial dos aplicativos na facilidade em introduzir recomendações dietéticas em adultos saudáveis⁸, aumentar a prática de exercícios semanais em voluntários saudáveis¹⁰, motivar usuários adultos a alterar ou manter comportamentos de saúde⁵, e ainda propiciar uma pequena melhoria na adesão à medicação anti-hipertensiva²⁴. O uso de APPs de saúde, portanto, permite estimular e envolver pessoas, levando à mudança de comportamento, e o APPINEF possui algumas técnicas de mudança de comportamento e estratégias de gamificação, como a interação entre usuário e administrador para resolução de dúvidas, atratividade de pontuar conforme execução dos exercícios e mensagens positivas referentes à alimentação saudável.

As técnicas de mudança de comportamento são componentes potencialmente ativos de uma intervenção projetados para modificar o comportamento²⁵, podendo ser usadas sozinhas ou em combinação. Já a gamificação refere-se à utilização de elementos de *design* de jogos em contextos diferentes, no qual seu poder de persuasão emprega combinação de ingredientes que tornam um produto divertido e envolvente²⁶, podendo ser eficaz na promoção e manutenção de comportamentos saudáveis por seus aspectos lúdicos²⁷.



Embora os APPs de saúde apresentem grande potencial para mudanças positivas no estilo de vida, tem-se registrado baixas taxas de uso²⁸, ou ainda, redução da utilização quando usuários alcançam seus objetivos em intervenções³. Desta maneira, foram relatados alguns desafios relacionados ao uso de APPs que precisam ser reparados, como aumento do consumo de bateria⁷, falhas substanciais nas áreas de segurança de dados²⁹, falta de supervisão regulatória e literatura limitada baseada em evidências².

O estudo apresentou pontos fortes, como a realização de uma pesquisa minuciosa para elaboração do APP, que foi desenvolvido por profissionais de áreas específicas da Educação Física, Informática e Nutrição com proposta inédita de intervenção interdisciplinar em saúde para o público hipertenso, o APP utilizou-se de estratégias de mudança de comportamento e gamificação para maior efetividade, e no momento encontra-se em processo de registro. Por outro lado, apresentou algumas limitações, como a versão do APP ser incompatível com alguns aparelhos de celular e a necessidade de Internet para usar o dispositivo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos avanços das tecnologias de saúde e expansão do acesso à Internet, a disponibilidade de aplicativos de saúde móvel tornou-se mais uma alternativa para prevenção e tratamento de doenças, inclusive para a hipertensão. A maioria dos aplicativos voltados para o público hipertenso, contudo, configura-se como brincadeira e não apresenta cientificidade, carecendo de tecnologias baseadas em evidências científicas que ofereçam conteúdo fidedigno e funcionalidades para incentivar a adoção de comportamentos saudáveis e minimizar as consequências da hipertensão.

Nesse sentido, o APP de saúde móvel foi desenvolvido por profissionais da área para orientar hipertensos na alimentação e prática de exercício físico com base nas principais recomendações das diretrizes para hipertensão. Esse APP encontra-se em fase de registro e de testes para maior aplicabilidade, e também disponibiliza uma gama de funções com estratégias de mudança de comportamento e gamificação para maior atração e interação dos usuários.

O APPINEF pode ser utilizado gratuitamente pelos sistemas e profissionais de saúde em projetos sociais, intervenções de saúde e de forma particular como mais uma alternativa de tratamento não medicamentoso para hipertensão com orientações alimentares e de exercício físico. Além disso, outros estudos podem ser realizados para o desenvolvimento de APPs com mais funcionalidades, maior acessibilidade às versões dos *smartphones* ou de outras tecnologias vestíveis e que não precise de Internet para o funcionamento.

REFERÊNCIAS

¹ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [Internet]. Acesso à Internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal 2017. Rio de Janeiro: 2018 [Citado



em 20 agosto 2022]. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101631_informativo.pdf.

- ² Kao CK, Liebovitz DM. Consumer mobile health APPs: current state, barriers, and future directions. *PM&R*. 2017;9(5):S106-115.
- ³ Anderson K, Burford O, Emmerton L. Mobile health APPs to facilitate self-care: a qualitative study of user experiences. *PloS one*. 2016;11(5):e0156164.
- ⁴ Sharma S, Barnett KG, Maypole JJ, Mishuris RG. Evaluation of mHealth APPs for Diverse, Low-Income Patient Populations: Framework Development and APPLication Study. *JMIR Form Res*. 2022;6(2):e29922.
- ⁵ Ernsting C, Dombrowski SU, Oedekoven M, LO J, Kanzler M, Kuhlmeier A, et al. Using smartphones and health APPs to change and manage health behaviors: a population-based survey. *JMIR*. 2017;19(4):e6838.
- ⁶ Pires IM, Marques G, Garcia NM, Flórez-Revuelta F, Ponciano V, Oniani S. A research on the classification and APPLicability of the mobile health APPLications. *J. Pers. Med*. 2020;10(1):11.
- ⁷ Casey M, Hayes PS, Glynn F, ÓLaighin G, Heaney D, Murphy AW, et al. Patients' experiences of using a smartphone APPLication to increase physical activity: the SMART MOVE qualitative study in primary care. *BJGP*. 2014;64(625):e500-8.
- ⁸ Ipjian ML, Johnston CS. Smartphone technology facilitates dietary change in healthy adults. *Nutrition*. 2017;33:343-7.
- ⁹ Zhang M, Wang W, Li M, Sheng H, Zhai Y. Efficacy of Mobile Health APPLications to Improve Physical Activity and Sedentary Behavior: A Systematic Review and Meta-Analysis for Physically Inactive Individuals. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2022;19(8):4905.
- ¹⁰ Rospo G, Valsecchi V, Bonomi AG, Thomassen IW, Van Dantzig S, La Torre A, et al. Cardiorespiratory improvements achieved by American College of sports medicine's exercise prescription implemented on a mobile APP. *JMIR mHealth and uHealth*. 2016;4(2):e5518.
- ¹¹ Carroll JK, Moorhead A, Bond R, LeBlanc WG, Petrella RJ, Fiscella, K. Who uses mobile phone health APPs and does use matter? A secondary data analytics APProach. *JMIR*. 2017;19(4):e5604.
- ¹² Pradal-Cano L, Lozano-Ruiz C, Pereyra-Rodríguez JJ, Saigí-Rubió F, Bach-Faig A, Esquius L, et al. Using mobile APPLications to increase physical activity: A systematic review. *IJERPH*. 2020;17(21):8238.
- ¹³ Silva WÍ, Costa DR, Silva VS, Barros NB, Barros RR. A tecnologia digital como ferramenta na atenção farmacêutica das doenças hipertensivas e diabetes mellitus Digital technology as a tool in pharmaceutical care of hypertensive diseases and diabetes mellitus. *BJD*. 2022;8(5):35630-50.
- ¹⁴ Silveira LK, Carvalho LO, Rosa LFF, Paraizo CMS, Dázio EMR, Fava SMCL. Aplicativos móveis sobre hipertensão arterial sistêmica: revisão narrativa. *BJD*. 2020;6(2):7413-22.
- ¹⁵ Malachias MVB, Souza WKS, Plavnik FL, Rodrigues CIS, Brandão AA, Neves MFT, et al. 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. *Arq Bras Cardiol*. 2016;107(3):1-103.
- ¹⁶ Faludi AA, Izar MCDO, Saraiva JFK, Bianco HT, Chacra APM, Bertoluci MC, et al. Diretriz brasileira baseada em evidências sobre prevenção de doenças cardiovasculares em pacientes com diabetes: posicionamento da Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD), da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) e da Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia (SBEM). *Arq Bras Cardiol*. 2017;109:1-31.
- ¹⁷ American College of Sports Medicine et al. Position Stand. Physical activity, physical fitness, and hypertension. *Med. Sci. Sports Exerc*. 1993;25:i-x.
- ¹⁸ Pescatello LS, MacDonald HV, Lamberti L, Johnson BT. Exercise for hypertension: a prescription update integrating existing recommendations with emerging research. *Current hypertension reports*. 2015;17(11):1-10.
- ¹⁹ Borg G. Escalas de Borg para a dor e o esforço: percebido. Barueri, SP: Manole, 2000.



- ²⁰Stephan LS, Almeida ED, Guimarães RB, Ley AG, Mathias RG, Assis MV, et al. Anticoagulação oral na fibrilação atrial: desenvolvimento e avaliação de um aplicativo de saúde móvel para suporte à decisão compartilhada. *Arq Bras Cardiol.* 2018;110(1):7-15.
- ²¹Cavalcante IS, Freitas Melo C, Taunay TCDE, Vasconcelos Filho JE. “Quanto você bebe?”: Um aplicativo mobile para empoderamento e conscientização de jovens usuários de álcool. *Psicología.* 2019;19:05.
- ²²Mendez CB, Salum NC, Junkes C, Amante LN, Mendez CML. Aplicativo móvel educativo e de follow up para pacientes com doença arterial periférica. *RLAE.* 2019;27:e3122.
- ²³Silva Santos R, Landim LADSR, Jesus Almeida JL, Sato RSP. Aplicativo móvel para avaliação de comportamento alimentar: desenvolvimento, usabilidade e aceitabilidade. *Nutrição Brasil.* 2019;18(2):102-12.
- ²⁴Morawski K, Ghazinouri R, Krumme A, Lauffenburger JC, Lu Z, Durfee E. et al. Association of a smartphone APPlication with medication adherence and blood pressure control: the MedISAFE-BP randomized clinical trial. *Jama internal medicine.* 2018;178(6):802-9.
- ²⁵Michie S, Johnston M, Carey R. Behavior Change Techniques. In: Gellman M, Turner J, editors. *Encyclopedia of Behavioral Medicine.* Springer: New York, NY; 2016;1-8.
- ²⁶Cugelman B. Gamification: what it is and why it matters to digital health behavior change developers. *JMIR serious games.* 2013;1(1):e3139.
- ²⁷Edwards EA, Lumsden J, Rivas C, Steed L, Edwards LA, Thiyagarajan A, et al. Gamification for health promotion: systematic review of behaviour change techniques in smartphone APPs. *BMJ open.* 2016;6(10):e012447.
- ²⁸König LM, Sproesser G, Schupp HT, Renner B. Describing the process of adopting nutrition and fitness APPs: behavior stage model APProach. *JMIR mHealth and uHealth.* 2018;6(3):e8261.
- ²⁹Bondaronek P, Alkhalidi G, Slee A, Hamilton FL, Murray E. Quality of publicly available physical activity APPs: review and content analysis. *JMIR mHealth and uHealth.* 2018;6(3):e9069.



**Todo conteúdo da Revista Contexto & Saúde está
sob Licença Creative Commons CC - By 4.0**