

APLICATIVOS PARA ESTIMULAR A PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES BRASILEIROS

Thiago Silva Piola

Doutor em Educação Física pela Universidade Federal do Paraná - UFPR. Membro do Centro de Estudos em Atividade Física e Saúde - CEAFS/UFPR, Curitiba, (PR), Brasil.

Ana Beatriz Pacífico

Doutoranda em Educação Física pela Universidade Federal do Paraná - UFPR. Membro do Centro de Estudos em Atividade Física e Saúde - CEAFS/UFPR, Curitiba, (PR), Brasil.

Eliane Denise Araujo Bacil

Doutora em Educação Física pela Universidade Federal do Paraná - UFPR. Membro do Centro de Estudos em Atividade Física e Saúde - CEAFS/UFPR. Professora substituta da Universidade Federal do Paraná - UFPR, Curitiba, Brasil.

Michael Pereira da Silva

Doutor em Educação Física pela Universidade Federal do Paraná - UFPR. Membro do Centro de Estudos em Atividade Física e Saúde - CEAFS/UFPR. Professor Adjunto da Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Rio Grande, Brasil.

Wagner de Campos

Doutor em Desenvolvimento Motor e Estudos dos Esportes pela University of Pittsburgh, PITT, Estados Unidos. Líder do Centro de Estudos em Atividade Física e Saúde - CEAFS/UFPR. Professor titular na Universidade Federal do Paraná - UFPR, Curitiba, Brasil.

Autor correspondente:

Thiago Silva Piola
tspthiago@hotmail.com

RESUMO: Este estudo objetivou avaliar a qualidade de aplicativos para estimular a prática de atividade física de crianças e adolescentes brasileiros. Foi conduzida uma busca sistemática de aplicativos em português nas plataformas *iTunes* e *PlayStore*, utilizando os seguintes termos: nível de atividades física, atividade física, aptidão física, exercício, exercício físico, atividade motora, esporte, caminhada, comportamento sedentário e inativo. A qualidade dos aplicativos foi avaliada através da *Mobile App Rating Scale* (MARS). A presença ou ausência de técnicas de mudança de comportamentos foi avaliada usando a taxonomia de técnicas de mudanças de comportamentos. A relação entre a qualidade dos aplicativos e as técnicas de mudanças de comportamento foram verificadas pelo coeficiente de correlação de Kendall's Tau. Quatro aplicativos atenderam a todos os critérios e foram incluídos na análise, apresentando qualidade aceitável. Sobre as técnicas de mudança de comportamentos, apenas o feedback dos usuários é comum a todos os aplicativos. Aplicativos não são baseados em recomendações para promoção da atividade física.

PALAVRAS-CHAVE: Adolescente; Aplicativos móveis; Atividade motora; Criança; Smartphone.

SMARTPHONE APPLICATIONS TO STIMULATE PHYSICAL ACTIVITY IN BRAZILIAN CHILDREN AND ADOLESCENTS

ABSTRACT: Evaluate the quality of apps to stimulate the practice of physical activity of Brazilian children and adolescents. We conducted a systematic search for applications in Portuguese on iTunes, and PlayStore platforms were conducted employing the following terms: level of physical activity, physical activity, physical fitness, exercise, physical exercise, motor activity, sport, walks, sedentary and inactive behavior. The quality of applications was evaluated by the Mobile App Rating Scale (MARS). The presence or absence of techniques for behavior change was evaluated by the taxonomy of behavior change techniques. Kendall's Tau correlation coefficient verified the relationship between the quality of the applications and the techniques of behavior changes. Four applications met all criteria and were included in the analysis, with reasonable quality. Regarding to techniques of behavior switching, only users' feedback was common to all applications. Applications were not based on recommendations for promoting physical activity.

KEY WORDS: Adolescent; Child; Mobile applications; Motor activity; Smartphone.

Recebido em: 29/11/2019

Aceito em: 18/06/2020

INTRODUÇÃO

Atividade física é compreendida como todo movimento que resulte em gasto energético superior aos níveis de repouso e está relacionada com a melhoria da aptidão cardiovascular, saúde metabólica, redução de sintomas de ansiedade e depressão^{1,2}, melhoria na percepção da qualidade de vida, no bem-estar, na sensação de disposição, nas funções cognitivas, além de uma diminuição dos riscos de declínio cognitivo e demência³.

Com o intuito de favorecer a aquisição de benefícios relacionados a atividade física, a Organização Mundial da Saúde², o *American College of Sports Medicine*¹ e o *U.S. Department of Health and Human Services*⁴ recomendam uma prática diária mínima de 60 minutos de atividade física moderada a vigorosa, para a manutenção de condições de saúde em crianças e adolescentes. Entretanto, mesmo com a ampla divulgação desses benefícios pela literatura e pela mídia¹⁻³, grande parte das crianças e adolescentes não seguem as recomendações⁵.

Sobre isso, estima-se que 80,3% dos adolescentes do planeta são insuficientemente ativos⁶. No Brasil, essa prevalência supera os 50%⁷. Na grande Curitiba, PR, as prevalências de adolescentes que não cumprem as recomendações mínimas, a exemplo da média mundial, superam os 80%⁸⁻¹⁰.

As comodidades da vida moderna, como o uso do controle remoto para ligar ou mudar canais da televisão, o uso de escadas rolantes ou elevadores em vez de escadas, o uso de carros ou ônibus mesmo que para ir a distâncias curtas, ou o uso do celular para se comunicar com pessoas por meio de *WhatsApp*, *Facebook*, *Messenger*, mesmo com pessoas que estejam na vizinhança ou até mesmo na própria casa favorecem a economia de energia e consequentemente contribuem para a hipocinesia. Assim, os celulares, além de servirem como meio de comunicação aumentando inclusive a rede de amizades, também são uma fonte atrativa de práticas de lazer e entretenimento sedentário para os jovens através de diferentes jogos, tornando-se indispensáveis até mesmo para crianças e adolescentes em várias horas do dia¹¹.

De forma contraditória, embora os celulares contribuam para a diminuição da prática de atividade física seja como meio de comunicação ou entretenimento, eles

também podem ser aliados na promoção e manutenção da atividade física por meio de orientações, incentivos, dentre outras informações acerca da atividade física¹². Porém, ainda há uma limitação de estudos que verifiquem o conteúdo e a qualidade de aplicativos de celulares, além de limitarem as buscas apenas a aplicativos presentes na plataforma *iTunes*, ou ainda considerando somente aplicativos em inglês¹²⁻¹⁶. Além de que estudos que analisem o conteúdo e a qualidade de aplicativos destinados a promoção da prática de atividade física para crianças e adolescentes são inexistentes na literatura.

Tendo em vista o crescimento do uso de celulares por parte dos adolescentes, a visível diminuição na prática habitual de atividade física por parte destes, e do número significativo de aplicativos que visam estimular e recomendar a prática de atividades físicas, este estudo tem como objetivo avaliar o conteúdo e a qualidade de aplicativos voltados a estimular a prática de atividades físicas de crianças e adolescentes brasileiros.

METODOLOGIA

ESTRATÉGIA DE BUSCA

Foi conduzida uma busca sistemática, em pares, em setembro de 2019, com descritores previamente consultados em português no Descritores de Ciências da Saúde (DeCS) e em inglês no *Medical Subject Headings* (MeSH).

A busca foi realizada nas plataformas *iTunes* e *PlayStore* utilizando os seguintes termos, divididos em dois parâmetros: i) nível de atividades física, atividade física, aptidão física, exercício, exercício físico, atividade motora, esporte, caminhada e ii) comportamento sedentário e inativo, sendo que cada termo foi buscado primeiramente sozinho e posteriormente combinado junto com todos os outros, onde para o operador booleano "OR" foi utilizado para relacionar os termos e o operador booleano "AND" foi usado para combinar os dois parâmetros na pesquisa.

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Foram considerados para o estudo apenas os aplicativos que: (i) fossem voltados para crianças e/ou adolescentes; (ii) focados em ao menos um dos termos utilizados na busca e (iii) aplicativos no idioma português.

QUALIDADE DOS APLICATIVOS

A qualidade dos aplicativos foi avaliada através da *Mobile App Rating Scale* (MARS), uma medida confiável e multidimensional para testar, classificar e avaliar a qualidade de aplicativos de saúde¹⁷. A MARS é composta por 19 itens agrupados em quatro diferentes domínios, sendo: 1) engajamento (entretenimento, interesse, personalização, interatividade e grupo-alvo); 2) funcionalidade (desempenho, facilidade de uso, navegação, desenho gestual); 3) estética (*layout*, gráficos, visual e recursos); 4) qualidade da informação (precisão da descrição do aplicativo, objetivos, qualidade e quantidade de informações, credibilidade, base de evidências). Todos os itens são medidos em uma escala de 5 pontos (1 = inadequado; 2 = fraco; 3 = aceitável, 4 = bom e 5 = excelente). Uma pontuação para cada domínio é calculada como a média dos itens nesse domínio; uma pontuação geral é computada como uma média entre os domínios.

TÉCNICAS DE MUDANÇA DE COMPORTAMENTO

A presença ou ausência de técnicas de mudanças de comportamentos foi avaliada usando a taxonomia de técnicas de mudanças de comportamentos desenvolvida por Abraham e Michie¹⁸. O instrumento utiliza um escore dicotômico de 0 ou 1, representando ausência ou presença da técnica, respectivamente.

ANÁLISE DOS DADOS

Inicialmente as variáveis referentes a descrição dos aplicativos foram apresentadas em médias e desvios padrões e, as variáveis relacionadas as técnicas de mudanças de comportamento representadas por frequências absolutas simples. A qualidade dos aplicativos

foi comparada pelo teste de ANOVA one-way, com posterior comparação múltipla realizada pela correção de Bonferroni. A relação entre a qualidade dos aplicativos a as técnicas de mudanças de comportamentos foram verificadas pelo coeficiente de correlação de Kendall's Tau. Todos os procedimentos foram realizados no software SPSS versão 24.0, com um nível de significância estabelecido em 95%.

RESULTADOS

SELEÇÃO DOS APLICATIVOS

A figura 1 apresenta o processo de seleção dos aplicativos. Um total de 1900 aplicativos foram identificados na *Apple iTunes* e na *Google Play Store*. Após a verificação dos critérios de inclusão, 9 aplicativos foram selecionados para serem baixados e avaliados quanto a sua elegibilidade e, 4 aplicativos atenderam a todos os critérios e foram incluídos na análise.

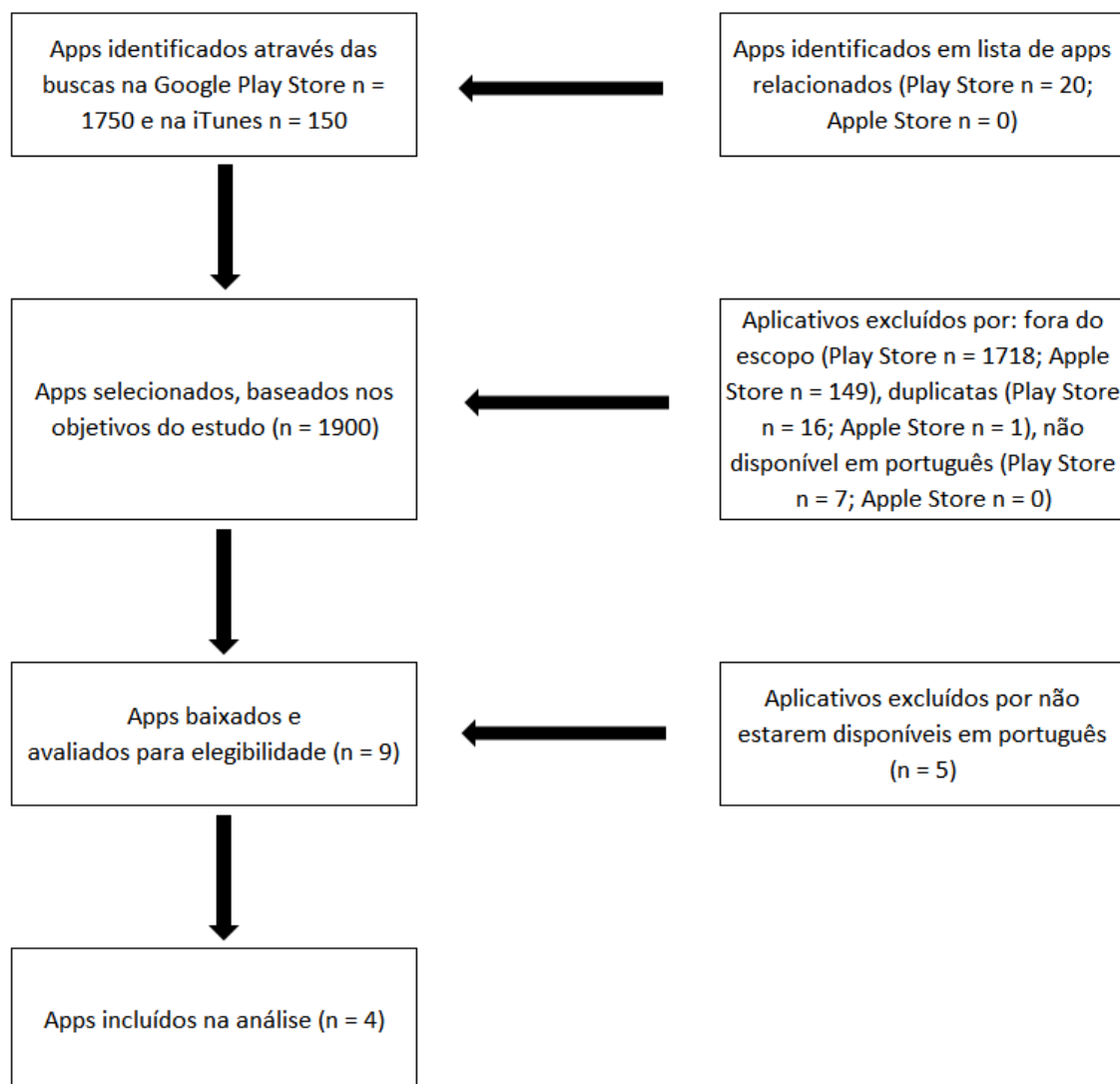


Figura 1. Organograma da seleção dos aplicativos.

CARACTERÍSTICAS DOS APLICATIVOS

Na tabela 1, são apresentadas as características dos aplicativos incluídos no estudo. Em relação as lojas *online* que disponibilizam os aplicativos, 3 foram obtidos na *Google Play Store*, 1 na *Apple iTunes* e 1 em ambas. Sobre o custo de utilização dos aplicativos, todos apresentavam *download* e utilização gratuita, porém um destes apresenta um *upgrade* pago. Os aplicativos selecionados apresentaram escores de avaliação média dos usuários de $4,17 \pm 0,55$ (em uma escala de 0 a 5 pontos, sendo respectivamente da pior avaliação a melhor avaliação). Dois aplicativos são do tipo jogo, um apresenta vídeos de exercícios em um período para serem reproduzidos pelo usuário e um apresenta

imagens estáticas de movimentos para também serem reproduzidos. Nenhum dos aplicativos necessita de senha para ser acessado e não apresentam acelerômetro, porém dois possuem sistema GPS. Nenhum aplicativo apresenta informações educacionais sobre atividade física e nenhum é baseado em recomendações disponíveis na literatura. Metade dos aplicativos utiliza-se de jogos que oferecem recompensas conforme objetivos/pontuação são atingidos.

Em relação as comparações entre a qualidade dos aplicativos, foram observadas diferenças significativas entre os aplicativos “movimentos de ginástica” e “SworKit Kids” ($1,20 \pm 0,44$ vs. $3,40 \pm 1,14$; $p=0,02$) para o engajamento. No escore geral, foram observadas diferenças significativas ($p=0,01$) entre o “movimentos

de ginástica" ($1,65 \pm 1,72$) e "Procurando por Bobby" ($2,83 \pm 1,58$), entre "movimentos de ginástica" e "SworKit Kids" ($3,09 \pm 1,78$), e por fim entre o "AXxion: Arca Perdida do Tesouro" e o "movimentos de ginástica" ($2,83 \pm 1,58$ vs, $1,65 \pm 1,72$; $p=0,01$) (Tabela 1).

Tabela 1. Apresentação descritiva dos aplicativos

	Aplicativos			
	AXxion: Arca Perdida do Tesouro	Movimentos de ginástica	Procurando por Bobby	SworKit Kids
Loja	PlayStore	PlayStore	PlayStore	PlayStore e iTunes
Custo	Grátis e pago	Grátis	Grátis	Grátis
Avaliação do usuário	4,2	3,4	4,4	4,7
n avaliadores	5	228	5	11321
Tipo de app	Jogo	Imagens	Jogo	Exercícios
Senha	Não	Não	Não	Não
Acelerômetro	Não	Não	Não	Não
GPS	Sim	Não	Sim	Não
Inf. educacionais	Não	Não	Não	Não
Recomendações	Não	Não	Não	Não
Redes sociais	Não	Não	Não	Sim
Recompensas	Sim	Não	Sim	Não
Gamificação	Sim	Não	Sim	Não
MARS				
Engajamento	$2,80 \pm 1,09$	$1,20 \pm 0,44$	$2,80 \pm 1,09$	$3,40 \pm 1,14^2$
Funcionalidade	$4,50 \pm 0,57$	$5,00 \pm 0,00$	$4,50 \pm 0,57$	$4,75 \pm 0,50$
Estética	$2,33 \pm 0,57$	$1,33 \pm 0,57$	$2,33 \pm 0,57$	$3,67 \pm 0,57$
Informações	$2,86 \pm 2,19$	$0,57 \pm 1,13$	$2,86 \pm 2,19$	$1,57 \pm 2,37$
Escore total	$2,83 \pm 1,58$	$1,65 \pm 1,72^1$	$2,83 \pm 1,58^2$	$3,09 \pm 1,78^2$

App: aplicativo; MARS: mobile app rating scale (escala de avaliação de aplicativos); GPS: global positioning system (sistema de posicionamento global); ¹: diferente significativamente do app 1; ²: diferente significativamente do app 2; $p < 0,05$. Comparação realizada pelo teste de ANOVA one-way e post hoc de Bonferroni.

PRESENÇA DE TÉCNICAS DE MUDANÇA DE COMPORTAMENTO

A tabela 2 descreve a presença dos diferentes tipos de técnicas de mudanças de comportamentos presentes nos aplicativos. Dentre as técnicas de mudanças de comportamentos não contemplados por todos os aplicativos estão: a) informações sobre as consequências e benefícios das mudanças de comportamentos; b) identificação das barreiras para as mudanças de comportamentos e planos para superá-las; c) revisões dos objetivos planejados; d) contrato comportamental, para a mudança de hábitos; e) ações preparatórias, ensaio ou repetição dos movimentos para facilitar a aprendizagem; f) comparação social, para facilitar a observação de outros usuários; g) planejamento de apoio ou mudança social, encorajando outras pessoas a ajudar ou fornecer apoio social (instrumental); h) sugere ser um modelo para outras pessoas; i) sugerir o uso de autoinstrução, auto encorajamento para as ações; j) gerenciamento do stress para reduzir este e a ansiedade e k) incentivar a auto motivação.

Tabela 2. Presença de técnicas de mudanças de comportamento no aplicativo

	Aplicativos			
	AXxion: Arca Perdida do Tesouro	Movimentos de ginástica	Procurando por Bobby	Sworkit Kids
Relaciona comportamento e saúde	Sim	Não	Sim	Não
Informações sobre consequências	Não	Não	Não	Não
Feedback de usuários	Sim	Sim	Sim	Sim
Incentiva proatividade	Sim	Não	Sim	Sim
Identifica barreiras	Não	Não	Não	Não
Fornece encorajamento	Sim	Não	Sim	Sim
Define tarefas graduais	Sim	Não	Sim	Sim
Fornece instruções	Sim	Não	Sim	Sim
Demonstra o comportamento	Não	Não	Não	Sim
Planejamento das ações	Não	Não	Não	Sim
Revisa objetivos	Não	Não	Não	Não
Auto monitoramento	Não	Não	Não	Sim
Feedback do desempenho	Sim	Não	Sim	Sim
Recompensas contingentes	Sim	Não	Sim	Sim
Ensina lembretes ou sugestões	Sim	Não	Sim	Sim
Contrato comportamental	Não	Não	Não	Não
Tem ações preparatórias	Não	Não	Não	Não
Contato após conclusão	Não	Não	Não	Sim
Comparação social	Não	Não	Não	Não
Planeja apoio ou mudança social	Não	Não	Não	Não
Sugere ser um modelo	Não	Não	Não	Não
Incentivar o uso de autoinstrução	Não	Não	Não	Não
Previne a recaída	Não	Não	Não	Sim
Gerenciamento de estresse	Não	Não	Não	Não
Incentiva a auto motivação	Não	Não	Não	Não
Gerenciamento de tempo	Não	Não	Não	Sim
Frequência das técnicas	9	1	9	14

ASSOCIAÇÃO ENTRE QUALIDADE DOS APLICATIVOS E AS TÉCNICAS DE MUDANÇA DE COMPORTAMENTO

Entre os aplicativos inseridos neste estudo, apenas dois (“AXxion: Arca Perdida do Tesouro” e “Procurando por Bobby”) apresentaram associações positivas e significativas entre a qualidade e as técnicas de mudança de comportamentos, com coeficientes de correlação de $\tau = 0,48$ ($p=0,01$) para ambos os aplicativos (Tabela 3).

Tabela 3. Correlação entre a qualidade dos aplicativos e as técnicas de mudanças de comportamento presentes

MARS	Técnicas de mudança de comportamento	
	τ	p
AXxion: Arca Perdida do Tesouro	0,48	0,01
Movimentos de ginástica	-0,03	0,87
Procurando por Bobby	0,48	0,01
Sworkit Kids	0,29	0,12

MARS: mobile app rating scale (escala de avaliação de aplicativos); τ : coeficiente de correlação de Kendall's Tau; $p < 0,05$

DISCUSSÃO

Este estudo objetivou avaliar a qualidade, recursos e técnicas de aplicativos voltados a prática de atividade física de crianças e adolescentes, o que apresenta grande relevância no meio científico, pois, há um considerável crescimento na popularidade e na quantidade de aplicativos voltados a intervir na saúde dos usuários¹⁹.

Primeiramente vale ressaltar o baixo número de aplicativos incluídos no estudo, o que não foi observado em revisões prévias, porém, isso pode ser justificado pela grande maioria direcionar seu público alvo para adultos ou população geral, ou ainda apresentam versões apenas no idioma inglês¹²⁻¹⁶.

Em relação a qualidade dos aplicativos, os maiores escores foram observados na funcionalidade, sugerindo uma maior preocupação dos desenvolvedores com a praticidade e facilidade em utilizar os aplicativos²⁰. Por outro lado, o quesito informações apresenta os menores escores, o que se torna preocupante, pois possibilita o questionamento sobre o aplicativo considerarem ou não as recomendações para a prática de atividades físicas de crianças e adolescentes^{1, 2, 4}.

Com relação as diferenças observadas entre os aplicativos, diferenças significativas foram visualizadas para o engajamento e no escore total. Sobre o engajamento, este leva em consideração o quão divertido, interessante, customizável e interativo é o aplicativo, características que podem ser determinantes na escolha de um aplicativo, afinal, os celulares estão cada vez mais atrativos e populares^{21, 22}, indispensáveis¹¹, e possibilitam aumentar a rede de amizades, bem como modificar estas²³, além da gama de possibilidades para redes sociais e/ou jogos²⁴, o que tende a agradar um maior número de crianças e adolescentes, favorecendo o maior engajamento destes.

Sobre o escore geral, um baixo escore observado em um dos aplicativos (3,40 e 1,65, na avaliação de usuários e dos autores do presente estudo, respectivamente) foi responsável por este resultado, afinal, todos os outros três aplicativos diferiram significativamente deste. Embora três aplicativos apresentem escores, em sua maioria, de fraco a aceitável na avaliação dos autores ($2,83 \pm 1,58$; $2,83$

$\pm 1,58$ e $3,09 \pm 1,78$), um dos aplicativos apresentou inadequada avaliação para engajamento ($1,20 \pm 0,44$), estética ($1,33 \pm 0,57$) e informações ($0,57 \pm 1,13$). Assim, este desfecho indicaria uma maior limitação de um dos aplicativos em relação ao instrumento utilizado para avaliar a qualidade destes.

Deve-se considerar também que este aplicativo, é avaliado como aceitável pelos usuários e, com mais downloads do que outros dois aplicativos. O que talvez mostre que para usuários outros fatores podem ser considerados, os quais não necessariamente estariam contemplados no instrumento MARS, além do que os usuários destes aplicativos possam preferir apenas as imagens dos movimentos e a funcionalidade, onde o aplicativo apresentou escore máximo na avaliação dos autores.

Em relação as técnicas de mudanças de comportamento, estas são baseadas nas teorias da ação racional, do comportamento planejado, sócio cognitiva, do controle e condicionamento operante¹⁸. Entretanto, a relação com a qualidade dos aplicativos foi observada em apenas dois aplicativos. Resultados semelhantes já haviam sido descritos na literatura²⁵, sugerindo que técnicas específicas de mudanças de comportamento poderiam melhorar a percepção de funcionalidade, estética, engajamento além de aumentar as chances de continuar usando determinado aplicativo. Sabe-se também que usuários tendem a escolher aplicativos de acordo com sua percepção de design e facilidade de uso²⁶. Também deve-se considerar o fato de que relações positivas entre a qualidade do aplicativo e a presença de técnicas de mudanças de comportamento poderia ser vital para a atratividade deste e maior engajamento por crianças e adolescentes¹⁶.

CONCLUSÃO

O estudo não é livre de limitações, pois, avaliou apenas aplicativos disponíveis no idioma português, entretanto este é o primeiro estudo a verificar a qualidade, recursos e técnicas de aplicativos voltados a estimular a prática de atividades físicas em crianças e adolescentes brasileiros. Porém, apenas quatro aplicativos atenderam

a todos os critérios de inclusão e puderam fazer parte do estudo.

De modo geral, os aplicativos apresentaram qualidade aceitável. A funcionalidade foi a característica mais bem avaliada e o quesito informações apresentou os escores mais inferiores. E sobre a presença de técnicas de mudanças de comportamentos, apenas o feedback dos usuários foi comum a todos os aplicativos. Sendo que apenas dois apresentaram associação positiva e significativa entre a qualidade e as técnicas de mudanças de comportamentos. E por fim, sugere-se que os desenvolvedores explorem aplicativos baseados em recomendações existentes na literatura para a prática de atividades físicas, sugerindo aos usuários a prática de ao menos 60 minutos diários de atividades físicas moderadas a vigorosas. Bem como proponham possibilidades de mudanças de comportamentos em crianças e adolescentes, visando a adoção de um estilo de vida mais ativo, podendo trazer comportamentos mais saudáveis, através do aumento do nível de atividade física e diminuição do tempo em atividades sedentárias.

APLICAÇÕES PRÁTICAS

Embora os aplicativos abordados pelo estudo apresentem limitações, estes podem ser adotados por professores e comunidade escolar, pais e/ou responsáveis para a promoção da atividade física, devido a gratuidade e fácil utilização. Além do fato da atratividade e provável boa recepção por parte das crianças e adolescentes a estas intervenções utilizando recursos eletrônicos, o que está cada vez mais presente na sociedade atual.

REFERÊNCIAS

1. ACSM. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription: Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
2. WHO. Global recommendations on physical activity for health. Geneva: World Health Organization; 2010.
3. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2011;43(7):1334-59. DOI: 10.1249/MSS.0b013e-318213febf
4. USDHHS. 2008 Physical Activity Guidelines for Americans. In: USDHHS, editor. Washington, DC: US Department of Health and Human Services; 2008. p. 76.
5. Bauman AE, Reis RS, Sallis JF, Wells JC, Loos RJ, Martin BW. Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not? *Lancet.* 2012;380(9838):258-71. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60735-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60735-1)
6. Hallal PC, Andersen LB, Bull FC, Guthold R, Haskell W, Ekelund U. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet.* 2012;380(9838):247-57. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60646-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60646-1)
7. Barbosa Filho VC, Campos W, Lopes AS. Epidemiology of physical inactivity, sedentary behaviors, and unhealthy eating habits among Brazilian adolescents: a systematic review. *Ciênc. saúde coletiva.* 2014;19(1):173-93. <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232014191.0446>
8. Barbosa Filho VC, Campos W, Bozza R, Lopes AS. The prevalence and correlates of behavioral risk factors for cardiovascular health among Southern Brazil adolescents: a cross-sectional study. *BMC pediatrics.* 2012;12(130):12.
9. Fermino RC, Rech CR, Hino AA, Rodriguez Anez CR, Reis RS. Physical activity and associated factors in high-school adolescents in Southern Brazil. *Rev. Saúde Pública.* 2010;44(6):986-95. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102010000600002>
10. Piola TS, Bacil EDA, Silva MP, Pacífico AB, Camargo EM, Campos W. Impact of physical activity correlates in the isolated and combined presence of insufficient level of physical activity and high screen time among adolescents. *Rev. paul. pediatr.* 2019;37(2):8. <http://dx.doi.org/10.1590/1984-0462/2019;37;2;00011>
11. Divan HA, Kheifets L, Obel C, Olsen J. Cell phone use and behavioural problems in young children. *J Epidemiol Community Health.* 2012;66(6):524-9. <http://dx.doi.org/10.1136/jech.2010.115402>

12. Direito A, Pfaeffli Dale L, Shields E, Dobson R, Whittaker R, Maddison R. Do physical activity and dietary smartphone applications incorporate evidence-based behaviour change techniques? *BMC public health*. 2014;14(1):646.
13. Lyons EJ, Lewis ZH, Mayrsohn BG, Rowland JL. Behavior Change Techniques Implemented in Electronic Lifestyle Activity Monitors: A Systematic Content Analysis. *J Med Internet Res*. 2014;16(8):e192. doi: 10.2196/jmir.3469
14. Schoffman DE, Turner-McGrievy G, Jones SJ, Wilcox S. Mobile apps for pediatric obesity prevention and treatment, healthy eating, and physical activity promotion: just fun and games? *Transl. Behav. Med*. 2013;3(3):320-5. <https://doi.org/10.1007/s13142-013-0206-3>
15. Payne HE, Moxley VB, MacDonald E. Health Behavior Theory in Physical Activity Game Apps: A Content Analysis. *JMIR Serious Games*. 2015;3(2):e4. doi: 10.2196/games.4187
16. Schoeppe S, Alley S, Rebar AL, Hayman M, Bray NA, Van Lippevelde W, et al. Apps to improve diet, physical activity and sedentary behaviour in children and adolescents: a review of quality, features and behaviour change techniques. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2017;14(1):83. DOI 10.1186/s12966-017-0538-3
17. Stoyanov SR, Hides L, Kavanagh DJ, Zelenko O, Tjondronegoro D, Mani M. Mobile app rating scale: a new tool for assessing the quality of health mobile apps. *JMIR mHealth and uHealth*. 2015;3(1):e27. DOI: 10.2196/mhealth.3422
18. Abraham C, Michie S. A taxonomy of behavior change techniques used in interventions. *Health psychology : official journal of the Division of Health Psychology, Health psychology*. 2008;27(3):379-87. <http://dx.doi.org/10.1037/0278-6133.27.3.379>
19. Middelweerd A, Mollee JS, van der Wal CN, Brug J, Te Velde SJ. Apps to promote physical activity among adults: a review and content analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2014;11:97.
20. Middelweerd A, van der Laan DM, van Stralen MM, Mollee JS, Stuij M, te Velde SJ, et al. What features do Dutch university students prefer in a smartphone application for promotion of physical activity? A qualitative approach. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2015;12(1):31. DOI 10.1186/s12966-015-0189-1
21. Khan MM. Adverse effects of excessive mobile phone use. *Int J Occup Med Environ Health*. 2008;21(4):289-93. DOI 10.2478/v10001-008-0028-6
22. Ahmed I, Qazi TF, Perji KA. Mobile phone to youngsters: Necessity or addiction. *African Journal of Business Management*. 2011;5(32):12512-9.
23. Sant'Anna HC, Garcia A. Tecnologia da comunicação e mediação social: o papel da telefonia celular na amizade entre adolescentes. *Interação em Psicologia*. 2011;15(1). <http://dx.doi.org/10.5380/psi.v15i1.7537>
24. Lizandra J, Devís-Devís J, Valencia-Peris A, Tomás JM, Peiró-Velert C. Screen time and moderate-to-vigorous physical activity changes and displacement in adolescence: A prospective cohort study. *Eur. J. Sport Sci*. 2018:1-10. <https://doi.org/10.1080/17461391.2018.1548649>
25. Lyzwinski L. A systematic review and meta-analysis of mobile devices and weight loss with an intervention content analysis. *J. Pers. Med*. 2014;4(3):311-85. <https://doi.org/10.3390/jpm4030311>
26. Bardus M, van Beurden SB, Smith JR, Abraham C. A review and content analysis of engagement, functionality, aesthetics, information quality, and change techniques in the most popular commercial apps for weight management. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2016;13(1):35. DOI 10.1186/s12966-016-0359-9