

# POSSIBILIDADES DE UTILIZAÇÃO DE SMARTPHONE E SEUS APLICATIVOS NA PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA: UM GUIA APLICADO



Rubens Venditti Júnior<sup>1</sup>

Felipe César Damatto<sup>2</sup>

Magali Cristina Rodrigues Lameira<sup>3</sup>

Oswaldo Tadeu da Silva Junior<sup>4</sup>

**Resumo:** Meios, instrumentos e ferramentas tecnológicas que promovam e estimulem a atividade física devem ser explorados. Aplicativos de smartphone podem auxiliar e estimular a prática de atividade física e têm baixo custo para quem possui acesso a esta tecnologia. A compreensão desta temática pode diminuir a resistência de utilização por parte de usuários e se tornar um diferencial profissional. O presente estudo teve o objetivo de levantar informações de aplicativos de smartphone na categoria saúde/*fitness*, expor algumas possibilidades na utilização desse recurso, diminuir a resistência por parte dos usuários e expor algumas precauções, em uma espécie de guia comentado. Num primeiro momento, foi realizada uma busca de literatura e fóruns de discussões brasileiros sobre a utilização e possibilidades dos aplicativos na área da saúde e atividade física. Foram selecionados e testados: a) um aplicativo de aferição de frequência cardíaca; b) um aplicativo de pedometria; e c) um aplicativo de avaliação física. Os três aplicativos foram baixados e funcionaram corretamente durante uma sessão de treinamento, e os usuários comentaram a respeito de cada um dos aplicativos selecionados, que não ocasionaram instabilidade do aparelho e são de fácil acesso e utilização. Ao recorrer a essa tecnologia é importante e necessário ter algumas precauções e cuidados. Seu uso não substitui o acompanhamento profissional, mas pode colaborar para a adesão às práticas corporais e promover a qualidade de vida de seus usuários.

**Palavras-chave:** atividade física; aplicativos; tecnologias; *fitness*; saúde.

.....  
1 Bacharel em treinamento e esportes, licenciado em educação física, mestre em pedagogia do movimento e doutor em educação física e sociedade pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP — Faculdade de Educação Física). Professor assistente doutor na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP, Campus Bauru), Faculdade de Ciências, Departamento de Educação Física (FC-DEF/UNESP Bauru). Professor permanente, orientador e pesquisador no Programa de Desenvolvimento Humano e Tecnologias (PPG DHT — UNESP Rio Claro-SP). Coordenador do Laboratório de Atividade Motora Adaptada, Psicologia Aplicada e Pedagogia do Esporte (LAMAPPE), na UNESP, Campus Bauru. E-mail: r.venditti-junior@unesp.br.

2 Estudante do curso de licenciatura em educação física na Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho (UNESP, Campus Bauru-SP). Bacharel em educação física pela Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho (UNESP, Campus Bauru-SP). E-mail: felipedamatto@hotmail.com.

3 Bacharelado em educação física (METROCAMP); bacharelado em comunicação social-jornalismo (UNIP Campinas-SP). Membro do Grupo de Pesquisa em Filosofia e Estética do Movimento (GPFEM), na Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). E-mail: magalilameira@hotmail.com.

4 Mestrado em ciências da motricidade pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Doutorando do Programa de Desenvolvimento Humano e Tecnologias (PPG DHT — UNESP/ Rio Claro-SP). Membro do Laboratório de Atividade Motora Adaptada, Psicologia Aplicada e Pedagogia do Esporte (LAMAPPE), na UNESP, Campus Bauru. Docente de ensino superior no curso de graduação em educação física do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium Lins. E-mail: osvaldo.tadeu@gmail.com.

## POSSIBILITIES OF USING SMARTPHONE AND ITS APPLICATIONS IN PHYSICAL ACTIVITY PRACTICE: AN APPLIED GUIDE

**Abstract:** Tactics, instruments and technological devices that promote and stimulate physical activity should be explored. Smartphone applications can aid and stimulate physical activity and they have a low cost for who have access to this technology. The knowledge of this theme can reduce the user resistance and be a professional differential. The present study aims to collect information from smartphone applications in health/fitness category, exposing some possibilities in the use of this device, decrease the user resistance and expose some precautions, in a kind of commented user's guide. In the first moment, a research was conducted in the literature and Brazilian discussion forums about the possibilities of the apps' utilization in physical exercises. Were selected and tested: a) an app about heart rate measurement; b) a pedometer app; and c) an app about physical evaluation. All three apps were downloaded and worked correctly during a training session and users made comments about each one of them, which did not cause instability in the cell phone device, and are easy to access and use. When using this technology it is important and necessary to have some precautions and conducts. The usage of this kind of technology did not substitute professional coaching, but can collaborate for adhesion to body practices and helps in users quality of life.

**Keywords:** physical activity; applications programs (apps); technologies; fitness; health.

O sedentarismo é um problema sério que vem causando ônus à sociedade e já é evidente que pode ser um fator precursor de diversos problemas à saúde (GUALANO; TINUCCI, 2011). Desde logo passa a ser notório que as campanhas de incentivo à prática de alguma atividade física (AF) são crescentes, por meio das escolas, algumas empresas, mídias de comunicação, entre outros. Nos últimos anos, têm surgido novas possibilidades tecnológicas que podem auxiliar e estimular a prática de AF.

Por definição, tecnologia, segundo o dicionário Houaiss (2001, p. 2.683), é "teoria geral e/ou estudo sistemático sobre técnicas, processos, métodos, meios e instrumentos de um ou mais ofícios ou domínio da atividade humana (por ex. indústria, ciência etc.)". Ou ainda: "2. técnica ou conjunto de técnicas de um domínio particular. 3. qualquer técnica moderna e complexa."

A tecnologia da informação (TI) pode ser definida como um conjunto de componentes inter-relacionados que tem a finalidade de coletar, processar, armazenar e distribuir as informações para auxiliar na tomada de decisões, na coordenação e no controle do ambiente a ser administrado e auxiliando na análise de problemas, visualização de assuntos complexos e no processo de criação (LAUDON; LAUDON, 2011, p. 12).

A tecnologia está presente no dia a dia da sociedade e cada vez mais vem crescendo e trazendo novas ferramentas que podem ser úteis em benefício individual ou coletivo, isso em diversas áreas, como em situações de trabalho, lazer, saúde ou na educação (CORRÊA, *et al.* 2015). Monteiro, Velásquez e Silva (2016) mencionam a utilização de jogos como uma ferramenta de intervenção de pacientes com Parkinson.

No esporte de desempenho, a tecnologia está intrinsecamente presente, em que os dados dos atletas, como potência fisiológica, desempenho, análise biomecânica, biofeedback, tempo de

resposta e aceleração num determinado movimento, são informações importantes para melhor planejar treinos específicos e técnicos, corrigindo eventuais deficiências, e com isso melhorar o desempenho dos atletas (OKAZAKI *et al.*, 2012; VIEIRA; GONÇALVES; STEVAN, 2015).

Com o crescimento de aparelhos *smartphone*, têm surgido muitos aplicativos (*apps*)<sup>5</sup> da área de exercício físico em prol da saúde e *fitness* que auxiliam os usuários dessa tecnologia na execução e monitoramento de exercícios físicos. Tanto os profissionais quanto os praticantes de atividades físicas podem se beneficiar.

Mesmo a tecnologia possibilitando diversas utilidades, ainda há muita resistência das pessoas para a utilização. Uma grande barreira na implantação de uma nova tecnologia e objetivos é a resistência à mudança das pessoas ao novo (CASTILHO; CAMPOS, 2007). Além disso, também surge o questionamento se esta mesma tecnologia está acessível a toda a sociedade ou se restringe apenas a uma minoria dominante e retentora do poder aquisitivo.

Mesmo havendo certa resistência por pessoas mais tradicionais em relação à utilização da TI, é um fato que o uso dessas tecnologias já está ocorrendo na prática de AF. Nas lojas de aplicativos, ao buscarmos aplicativos da categoria *fitness*, é possível ver o grande número de downloads desses aplicativos. Por mais que os profissionais envolvidos com exercício físico mais conservadores não gostem muito da ideia, já é uma realidade.

Compreender essa tecnologia pode ser uma boa solução e mais efetiva do que apenas criticá-la. A compreensão dessa tecnologia pode tornar-se um diferencial no meio de muitos profissionais da área. Olhando para o cenário atual, em que há um grande número de *smartphones* e com o aumento do uso desses aparelhos, fica nítido que muitas pessoas já têm acesso a essa tecnologia, independentemente da funcionalidade que as levaram a comprar esses aparelhos. A proposição do presente trabalho é demonstrar a possibilidade de novas funcionalidades para o aparelho, já que muitas pessoas possuem *smartphone*, como tecnologia de fácil acesso e recursos disponíveis para o público praticante de AF.

O principal objetivo deste trabalho foi levantar informações acerca de aplicativos de *smartphone* na categoria de saúde/*fitness*, expor algumas possibilidades na utilização desse aparelho, diminuir a resistência de usuário e expor algumas precauções e recomendações ao fazer uso dessa tecnologia. Pretendeu-se, ainda, avaliar se essas tecnologias presentes em celulares *smartphones* estão disponíveis à população e se elas são viáveis e confiáveis.

## METODOLOGIA

Primeiramente foram pesquisados em artigos, revistas digitais e fóruns de discussão online brasileiros os temas relacionados a aplicativos de *smartphone* para exercício físico, saúde e *fitness*. Após o primeiro levantamento, foram selecionados dois aplicativos de categorias diferentes, um aplicativo de aferir frequência cardíaca (FC) e outro de contar passos. Um terceiro *app* foi achado durante a revisão de literatura, um aplicativo com a função de auxiliar a avaliação física, que também foi baixado e testado.

Os critérios para a seleção dos aplicativos de cada categoria que foram analisados: primeiramente, o aplicativo deveria estar disponível na loja virtual *Google Play Store*; o aplicativo deveria

.....  
5 Aplicativos (*apps*) referentes ao presente trabalho são softwares, programas desenvolvidos para dispositivos móveis. O termo aplicativo pode ser encontrado como "*app*", que se origina da abreviatura da palavra em inglês "*application*".

ser compatível com o dispositivo usado; deveria ter nota maior que 4 (numa escala de 1 a 5) na avaliação de usuários até a data do download; e foi selecionado o aplicativo com maior número de downloads e avaliações até a data do levantamento de dados.

Os três aplicativos passaram por teste de suas respectivas funcionalidades, foram analisados os *layouts*, a facilidade na utilização para os usuários, a utilização durante uma sessão de treino e os comentários dos usuários postados e disponíveis no *Google Play*, se são autoexplicativos, se há instruções, se causam alguma instabilidade no aparelho.

Os comentários analisados foram os postados no período de setembro de 2016 a janeiro de 2017. O aplicativo selecionado para essa categoria foi o aplicativo "Monitor de Frequência Cardíaca", gratuito (também pode ser encontrado com o nome *Instantheart rate*), desenvolvido por AzumioInc, na versão 5.36.2826. Esse *app* tem nota de usuário de 4,3, com mais de 270 mil avaliações e com mais de 10 milhões de instalações até a data do download para a realização do trabalho.

Para o teste de uma sessão de treino, foi realizada uma sessão de treino resistido em musculação. As aferições foram realizadas em dois momentos, antes de começar o treino e ao terminar o treino, e comparadas com o valor de um medidor de pressão arterial e pulsação VISOMAT Handy IV da marca INCOTERM.

O aplicativo de contador de passos testado foi o que tinha maior número de avaliações, com nota de usuário de 4,5 e com mais de 260 mil avaliações até a data do download para a realização do trabalho. O *app Pacer Pedômetro Coach*, desenvolvido por *Pacer Health*, na versão do aplicativo p2.15.0, foi utilizado e testado apenas nas funções da versão gratuita. O teste de uma sessão de treino foi realizado numa pista de atletismo de tamanho oficial, utilizando sempre a raia mais interna (400 metros).

O aplicativo foi testado em quatro situações de posicionamento do smartphone, em que o aparelho foi alocado nas seguintes formas:

Na posição A, o aparelho foi guardado no bolso lateral, na região lateralmente da coxa.

Na posição B, onde o aparelho foi guardado no bolso traseiro, na região dos glúteos.

Na posição C, o aparelho esteve alocado numa braçadeira específica de smartphone, posicionada na região lateral do braço.

Na posição D, o usuário levou o smartphone na mão durante a caminhada.

Em cada situação, o teste consistia em andar os 100 metros e contar quantos passos foram dados. Durante o percurso, o usuário contou verbalmente os passos dados. Ao concluir os 100 metros, foi conferido o número de passos que o usuário contou com o número de passos que o aplicativo indicou.

O aplicativo permite ao usuário escolher quatro opções de sensibilidade de movimento — 1 é menos sensível, e 4, mais sensível. Para esses testes, o aplicativo foi configurado na sensibilidade 2. O aplicativo *Avaliação física*, atualmente podendo ser encontrado com o nome de *Fitnezz.io*, foi achado durante a revisão de literatura referente ao trabalho de Carvalho, Maeda e Salomão (2014) e buscado no *Google Play*. Este *app* tem nota de usuário de 4,6, com mais de 386 avaliações e com número de downloads entre 10 mil a 50 mil até janeiro de 2017. A versão utilizada foi a de número 1.2.

Para comparar os valores normativos que o aplicativo informa sobre o Índice de massa corporal (IMC), foram utilizados como referência o relatório da Organização Mundial de Saúde (OMS), "Obesidade: prevenção e gestão da epidemia global" (2000), e a página da OMS ([20-]), "*BMI classification*".

Para comparar os valores normativos do ICQ (Índice Cintura Quadril) foram consultados os valores do livro *Manual do ACSM para avaliação da aptidão física relacionada à saúde*, de Dwyer, Davis e Taranto (2006). As fórmulas de IMC, ICQ e fórmulas de 3 e 7 pregas cutâneas de Pollock foram consultadas no mesmo livro.

Para os testes com os aplicativos foi utilizado um aparelho smartphone *Samsung Galaxy Ace 3*, provido do SO *Android 4.2*, com processador 1 GHz *dual core*, RAM de 1GB, memória interna de 4 GB com capacidade de memória expansível, com câmera traseira de 5 Mp e com luz de LED como flash.

## RESULTADOS

O programa de frequência cardíaca consiste em posicionar delicadamente a ponta do dedo sobre a lente da câmera, cobrindo completamente a lente com o dedo, segurando fixamente o aparelho, sem mover o dedo até que se complete o indicador de leitura. No caso, esse indicador só se encherá se o dedo não se mover na câmera durante 10 segundos. O *app* armazena os últimos valores aferidos, que podem ser consultados na aba "*insights*". A utilização desse aplicativo é recomendada num aparelho que possua luz de flash e num ambiente bem iluminado.

Ao utilizar o *app* para aferição da FC, deve-se esperar o preenchimento do indicador de tempo para a conclusão da aferição para obter o resultado. As instruções de utilização podem ser encontradas facilmente na aba de medição, representada pelo botão com a letra "I".

As instruções de utilização explicam o procedimento de como se deve aferir as zonas de intensidade de treino usando a FC e a fórmula FC de reserva de Karvonen.

Esse *app* poderá não funcionar corretamente se o dedo estiver muito suado, se aferir em movimento ou se posicionar a região anatômica errada. Por se tratar de uma ferramenta que utiliza movimento de imagem, qualquer coisa que esteja sobre o foco da câmera que se movimenta em uma frequência constante poderá apresentar um resultado, mas não estará necessariamente correto.

No teste de uma sessão de treino, o aplicativo retornou o valor da frequência cardíaca muito próximo comparando com aparelho medidor de pressão arterial e pulsação VISOMAT Handy IV, em que a diferença foi de 3 bpm (batimentos por minutos).

Com relação aos comentários dos usuários, a grande maioria dos comentários era positiva. Das pessoas que avaliaram bem o *app*, alguns usuários compararam valores com outros aparelhos de aferir FC e relataram que os valores eram próximos. Alguns consideraram um pouco instável. Das pessoas que fizeram comentários negativos, os relatos mais frequentes eram de que o aplicativo não funciona, de que elas apontam a câmera para outros lugares, e o software retorna um valor, e também do incômodo com as propagandas que essa versão tem.

O aplicativo de pedômetro *Pacer Health* é de fácil utilização, com um *layout* intuitivo. Ao abrir o aplicativo, já abre na aba de conta passos, expondo o número com o contador de passos e com a meta estipulada, a estimativa de calorias gasta na atividade, tempo em atividade, distância percorrida e o botão pausa/continuar, que serve para iniciar e parar a contagem.

Há abas de configurações do aplicativo, configurações sobre o usuário (peso, altura, tamanho do passo), histórico de atividade, usar a função de caminhar com GPS e

a possibilidade de compartilhar e comunicar-se com outros usuários por meio de redes sociais. Há abas/janelas de registro de atividades realizadas, aba de tendência, aba de conta passos, aba de planos e objetivos de treino e a aba de eventos. Também é possível configurar o consumo de bateria, sensibilidade para a captura do movimento, horário de funcionamento, alterar a meta diária de caminhada.

O aplicativo tem a opção de sugerir treino que pode ser encontrada na aba planos de treino e objetivos, porém essa função é restrita para versão paga, e o estudo focou apenas a funcionalidade de contagem de passos. Durante os dias que esse aplicativo foi usado, não se encontrou um manual de utilização dentro do próprio aplicativo. Com relação ao teste de uma sessão de treino, o aplicativo tem um bom desempenho, não trazendo nenhuma instabilidade para o sistema.

Durante esse teste, o aplicativo foi testado em quatro situações (na posição A, o aparelho estava alocado no bolso lateral, na posição B, no bolso traseiro, na posição C, na braçadeira de smartphone, na posição D, na mão), nas quais o teste indicou uma diferença pequena ( $\leq 4\%$ ) nos valores obtidos, que estão representados na Tabela 1:

**Tabela 1 – Diferença entre passos contados e os passos indicados pelo aplicativo durante o teste de uma sessão de treino nas quatro posições do aparelho**

Posição do aparelho	Passos contados	Indicação de passos fornecida pelo aplicativo	Diferença (%)
A	122	120	-1,67
B	120	125	4,00
C	117	116	-0,86
D	120	118	-1,69

Fonte: elaborado pelos autores

Com relação aos comentários dos usuários, a grande maioria dos usuários faz elogios ao aplicativo, relatando o seu bom funcionamento, que os passos contados são próximos aos valores reais e de que o aplicativo cumpre a proposta na versão gratuita.

Dos poucos comentários de usuários que avaliaram não muito bem o aplicativo, isso foi devido ao erro de distância percorrida e porque o aplicativo conta passos errados, incluindo quando estão em algum tipo de veículo.

O *app* Avaliação física demonstrou, durante a utilização, ser um aplicativo de fácil uso, sem ocasionar nenhum problema de desempenho do aparelho durante o teste. O teste de comparação de alguns dos cálculos do *app*, com o cálculo realizado pelo experimentador, apresentou os mesmos resultados.

Os valores normativos encontrados na literatura pelo experimentador foram os mesmos empregados no *app*. Para as funções testadas, todas elas apresentaram o resultado esperado, não havendo nenhum erro durante o teste realizado.

Ao abrir o *app*, aparece uma página de apresentação do programa, e logo em seguida altera automaticamente a tela com os campos de preenchimento de idade, peso, altura e sexo da pessoa a ser avaliada. Ao apertar o botão "Continue", aparecerão quatro opções de avaliação, que são "IMC-ICQ-IC", "Pollock 3 dobras cutâneas", "Pollock 7 dobras cutâneas" e "Somatótipo". Diante de cada opção de avaliação, apresenta um símbolo ⓘ, que ao ser pressionado abrirá uma tela com a informação de cada avaliação, finalidade e a referência bibliográfica da explicação.

Cada teste especifica as variáveis antropométricas necessárias para o teste. Ao escolher a avaliação a ser realizada, abrirá a página com campos das variáveis necessárias a serem preenchidos para a avaliação desejada. Diante de cada campo de preenchimento também haverá o símbolo ⓘ referente ao respectivo campo. Para todos os campos de preenchimento há instruções de como obter o valor a ser preenchido.

Todos os comentários dos usuários expostos no *Google Play* referentes ao *app* são positivos; não foi encontrado nenhum comentário negativo. Entre os comentários presentes, há relatos de que o aplicativo é bom, funciona corretamente, é de fácil utilização, o *layout* não é poluído, é leve<sup>6</sup>, e os cálculos realizados por outros usuários coincidiram com o *app*.

Nos comentários, alguns usuários sugerem ao desenvolvedor a possibilidade de colocar a funcionalidade de armazenar para enviar e imprimir os dados.

## DISCUSSÃO

As possibilidades de uso de smartphone na prática são muito vastas. Com um único aparelho desses, há possibilidades de usar funcionalidades do próprio aparelho, baixar *apps* específicos ou até mesmo desenvolver um aplicativo que atenda a necessidade para determinada atividade.

Aplicativos que analisem frequência cardíaca podem ser uma ferramenta útil durante sessões de treino. A frequência cardíaca é um dado não linear, que pode variar em diversos momentos por vários motivos e condições fisiológicas, como situações de vigília e sono, exercício físico, como um indicador de doença ou aviso sobre uma iminente doença cardíaca (ACHARYA *et al.*, 2006; VANDERLEI *et al.*, 2009).

A FC também pode ser usada para designar zonas de treino, estabelecendo uma meta da FC equivalente ao nível de treinamento. As intensidades podem ser classificadas como muito baixa (menor que 35% da FC máxima), baixa (entre 35% e 59% da FC máxima), moderada (entre 60% e 79% da FC máxima), alta (entre 80% e 89% da FC máxima) e muito alta (acima de 90% da FC máxima) (POLLOCK; WILMORE, 1990 *apud* POLLOCK; FEIGENBAUM; BRECHUE, 1995). Com relação aos pedômetros, são aparelhos que têm como componente um sensor, que normalmente é colocado na cintura da pessoa com o objetivo de registrar as oscilações verticais do corpo.

Essas oscilações são registradas e somadas, resultando num total de passos realizados durante um determinado período e na distância percorrida (VILARÓ; RESQUETI; FREGONEZI, 2008). Eston, Rowlands e Ingledew (1998) relatam que a pedometria pode ser uma opção válida e mais barata em relação a medidores de frequência cardíaca e

6 Ser "leve" nesse contexto tem o significado de exigir pouco do aparelho smartphone, consumindo pouca memória de armazenamento, pouca memória RAM, pouco processamento.

acelerômetros uniaxiais para estimar o gasto energético. O autor relata que esse tipo de equipamento tem um potencial em estudos populacionais, em que o objetivo seja analisar os níveis de AF.

Aplicativos com a função de contar números de passos (pedômetros) podem ser úteis na elaboração de treinamento ou para avaliar o nível de atividade do indivíduo.

Segundo Tudor-Lock e Bassett (2004), os níveis de AF de adultos saudáveis podem ser classificados em categorias com base no número de passos diários, como está ilustrado na Tabela 2.

**Tabela 2 – Quadro de relação de número de passos por dia com a categoria no nível de atividade física para adultos saudáveis**

Passos por dia	Descrição das categorias
≥ 12.500	Altamente ativo
10.000-12.499	Ativo
7.500-9.999	Pouco ativo
5.000-7.499	Baixa atividade
< 5.000	Sedentário

Fonte: adaptado de Tudor-Locke *et al.* (2008)

Os valores descritos servem de referência para pessoas adultas e saudáveis. Para outras populações, como pessoas mais velhas ou com condições fisicamente limitantes, os valores normativos serão mais baixos, podendo se beneficiar de metas de passos diários mais individualizados em relação aos seus valores iniciais (TUDOR-LOCKE *et al.*, 2011).

A não configuração do peso, altura, sexo, idade, terreno da caminhada, tamanho de passo podem interferir nos resultados fornecidos do aplicativo e dar diferença na estimativa de calorias gastas e distância percorrida. O *app* Avaliação física (Fitnezz.io), mesmo com um número inferior de downloads em relação aos *apps* antes listados, ele demonstrou ser muito bom, de fácil utilização, bem avaliado, bem comentado pelos usuários e com as instruções muito claras e de fácil acesso.

Esse *app* é voltado ao público de profissionais relacionados à avaliação física utilizando variáveis antropométricas. Por mais autoexplicativo e fácil de utilizá-lo, o aplicativo apenas realiza os cálculos, e o usuário deverá alimentar o *app* com os valores das medidas.

As medidas devem ser coletadas pelo usuário, que deve conhecer o procedimento de medição para esses valores. Para coletar esses valores, o usuário necessita ter em mãos e saber utilizar o adipômetro, fita métrica e/ou paquímetro. Mesmo com o conhecimento dos procedimentos de aferição das medidas e da disponibilidade dos equipamentos, eles não são suficientes para a realização de uma automedição, pois a autoavaliação vai interferir nos resultados obtidos das medições. O *app* informa a finalidade das avaliações e os valores normativos.

Mesmo não realizando todos os testes, pelo fato de não ter identificado nenhum erro durante os testes com o *app* no presente estudo, o *app* Avaliação física apresentou-se de forma eficaz e

eficiente. Também vale frisar a boa qualidade e o fácil acesso das informações de uso do aplicativo, que o torna uma boa escolha de *app* a ser utilizado.

O *app* Avaliação física pode calcular IMC, ICQ, IC, dobras cutâneas nos protocolos de 3 e 7 dobras de Pollock e somatótipo. Com esses cálculos, é possível analisar se os valores antropométricos representam algum fator de risco para desenvolver alguma doença, estimativa de massa gorda e os biótipos (endomorfo, mesomorfo e ectomorfo) (CARTER; HEATH, 1990; OMS, 2000; PITANGA; LESSA, 2004; DWYER; DAVIS; TARANTO, 2006; SCHEMBOVSKI JUNIOR *et al.* 2012).

Com as informações levantadas sobre os três aplicativos listados, eles foram bem avaliados, porém, mesmo assim, o presente estudo tentou elencar alguns prós e contras no uso deles, como está descrito no Quadro 1, disposto mais adiante para melhor visualização.

Uma das limitações do presente estudo é com relação aos testes dos aplicativos. Como o estudo tratou de experimentar apenas uma vez cada aplicativo numa sessão de treino e em apenas um modelo de aparelho smartphone, não é possível afirmar que os aplicativos apresentam taxa de erro baixa.

Seriam necessários mais estudos com um número maior de pessoas e em mais situações para analisar se os aplicativos funcionam bem. Também seria necessário realizar testes do mesmo aplicativo em modelos diferentes de aparelho smartphone para detectar se o funcionamento dos aplicativos tem o mesmo desempenho independentemente do modelo do aparelho.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A compreensão de novas tecnologias pode proporcionar novos meios de atingir um objetivo. Quanto maior o conhecimento das possibilidades de utilização de uma determinada tecnologia, maiores as chances de achar uma solução mais rápida e precisa, podendo ser um diferencial do profissional.

Das funcionalidades baixadas e testadas no presente estudo, podemos citar o aferidor de FC *Instantheart rate* e o pedômetro *Pacer Health* nas versões gratuitas. Ambos aplicativos funcionaram corretamente, não ocasionaram instabilidade do aparelho, são de fácil utilização, o resultado informado pelo aplicativo foi próximo do valor real e a grande maioria dos comentários dos usuários sobre os *apps* é positiva. No pedômetro, não foram encontradas instruções de uso e cuidados na marcação da pedometria.

Ainda são necessários mais estudos para avaliar se esses aplicativos apresentam baixo erro em um número maior de usuários, em outras situações e com modelos diferentes de aparelho smartphone. Também seria interessante mais estudos para conhecer os demais aplicativos presentes no mercado e estudá-los para ver se correspondem à realidade.

Quanto ao *app* Avaliação física, também baixado e testado, após todos os testes realizados e analisados, pode-se afirmar que o programa funcionou corretamente, sem nenhum erro. O destaque desse *app*, além de não apresentar nenhum erro durante os testes, são as instruções de uso muito claras e de fácil acesso. Para a utilização desse *app* é necessário conhecer os procedimentos de aferições de medidas antropométricas com a finalidade de avaliação física.

No presente estudo não foram achados trabalhos validando aplicativos da categoria *fitness* de smartphone, porém encontramos um potencial na utilização. Por não termos comprovação científica de qual seria a melhor opção e não descartando a possibilidade da utilização desses aparelhos, devemos ter certa cautela na escolha de um aplicativo no momento do exercício físico.

Antes da utilização de um *app*, os usuários devem atentar-se para as seguintes observações/ orientações:

- Primeiramente, buscar profissionais da área da saúde para examinar se o indivíduo está apto a realizar exercício físico.
- Buscar *app* nas lojas de aplicativos oficiais (*Google Play Store, Microsoft Store, Itunes etc.*).
- Nem todos os aplicativos que estão nas lojas de aplicativos oficiais realizam corretamente as funções que anunciam.
- Sempre que possível, leia os comentários deixados pelos usuários.
- Sempre que baixar um aplicativo em um aparelho novo, mesmo que conheça o aplicativo, faça um teste comparativo do resultado fornecido pelo aplicativo com um aparelho específico.

Para finalizar, os aplicativos existem para auxiliar na hora do treino, entretanto não substituem o acompanhamento profissional.

**Quadro 1 – Prós e contras da utilização do app de FC Instantheart rate na versão gratuita, do app pedômetro Pacer Pedômetro Coach na versão gratuita e do app Avaliação física**

Aplicativo	Prós	Contra
FC Instantheart rate	-Há versão gratuita. -Aferi a FC rapidamente. -Exige menos experiência do aferidor.	-Necessita de estudos de validação. -Aferi a FC apenas quando não está em movimento. -O suor pode influenciar na aferição.
Pedômetro Pacer Pedômetro Coach	-Há versão gratuita. -Boa opção para avaliar o nível de AF diária. -Estima as calorias gastas numa sessão de caminhada/corrida. -Estima distância percorrida. -Tem a função de monitorar o percurso com a função de GPS. -Fácil acesso aos registros de treinos anteriores.	-Necessita de estudos de validação. -Tempo de utilização prolongada do app pode consumir muita bateria do aparelho. -Utilização desse app apenas em exercícios aeróbios de baixa e moderada intensidade. -Não foi encontrado o conteúdo de instruções de utilização.
Avaliação física Fitnezz.io	-Totalmente gratuito. -Apresenta ótima interface de informação e explicação. -Economiza tempo nos cálculos de estimativa. -O app retorna resultado obtido e também indica a classificação que se enquadra na tabela normativa.	-Difícil de achar no site de download de app, não está em destaque. -Necessita de experiência por parte do avaliador na medição antropométrica. -Não tem a função de autoavaliação.

Fonte: elaborado pelos autores

## REFERÊNCIAS

- ACHARYA, U. R.; JOSEPH, P.; KANNATHAL, N.; LIM, C. M. Heart rate variability: a review. **Medical and biological engineering and computing**, v. 44, n. 12, p. 1031-1051, 2006. DOI: 10.1007/s11517-006-0119-0.
- CARTER, J. E.; HEATH, B. H. **Somatotype: development and applications**. Nova York: CARVALHO, G. S.; MAEDA, V. A.; SALOMAO, P. T. Desenvolvimento de um protótipo de sistema para avaliação e acompanhamento de atividades físicas. *In*: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO IFMS (SEMICT), 2014. **Anais [...]**. Coxim: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul, set. 2014.
- CASTILHO, J. H.; CAMPOS, R. R. O fator humano e a resistência à mudança organizacional durante a fase de implantação do sistema de informação: Estudo de caso em uma empresa implantadora de tecnologia. **Revista Interface Tecnológica**, v. 4, n. 1, p. 10, 2007.
- CORRÊA, E. A.; ROCHA, J. C.; VENÂNCIO, J. J.; SILVA, R. N. B. Tecnologia e educação à distância no processo de formação em Educação Física. **Rev. ODEP**, v. 1, n. 4, p. 204-221, 2015.
- DAMATTO, F. C. **Desenvolvimento de aplicativo para smartphone que auxilie em teste indireto de VO2** — Tecnologias aplicadas à saúde. 2017. 89 f. Trabalho de conclusão de curso (graduação em educação física). — Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Bauru, 2017.
- DWYER, G. B.; DAVIS, S. E.; TARANTO, G. **Manual do ACSM para avaliação da aptidão física relacionada à saúde**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006.
- ESTON, R. G.; ROWLANDS, A. V.; INGLEDEW, D. K. Validity of heart rate, pedometry, and accelerometry for predicting the energy cost of children's activities. **Journal of applied physiology**, v. 84, n. 1, p. 362-371, 1998.
- GUALANO, B.; TINUCCI, T. Sedentarismo, exercício físico e doenças crônicas. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 25, p. 37-43, 2011.
- HOUAISS, A. **Dicionário Houaiss de língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.
- SCHEMBOVSKI JUNIOR, M. A.; SILVA, M. P.; SOARES, D. S.; GASPAROTTO, G. S.; BUENO, M. R. O.; DIB, L. R. P.; DELLAGRAMA, R. A.; BOZZA, R.; STABELINI NETO, A.; CAMPOS, W. Índice de conicidade relacionado à hipertensão arterial em mulheres. **EFDeportes**, Buenos Aires, v. 17, n. 175, dez. 2012.
- LAUDON, K.; LAUDON, J. P. **Sistemas de Informações Gerenciais**. 9. ed. São Paulo: Pearson, 2011. 448 p.
- MONTEIRO, L. C. S.; VELÁSQUEZ, F. S. C.; SILVA, A. P. S. Jogos eletrônicos de movimento e educação física: uma revisão sistemática. **Pensar a Prática**, Goiás, v. 19, n. 2, p. 462-473, 2016. DOI: 10.5216/rpp.v19i2.39153.
- OKAZAKI, V. H. A.; DASCAL, J. B.; OKAZAKI, F. H. A.; TEIXEIRA, L. Ciência e tecnologia aplicada à melhoria do desempenho esportivo. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**, v. 11, n. 1, 2012.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). **BMI classification**, [20--]. Disponível em: [http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro\\_3.html](http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html). Acesso em: 16 jan. 2016.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). **Obesity: preventing and managing the global epidemic**. World Health Organization, 2000.
- PITANGA, F. J. G.; LESSA, I. Sensibilidade e especificidade do índice de conicidade como discriminador do risco coronariano de adultos em Salvador, Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 7, n. 3, p. 259-269, set. 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2004000300004>.

POLLOCK, M. L.; FEIGENBAUM, M. S.; BRECHUE, W. F. Exercise prescription for physical fitness. **Quest**, v. 47, n. 3, p. 320-337, 1995.

TUDOR-LOCKE, C.; CRAIG, C. L.; AOYAGI, Y.; BELL, R. C.; CROTEAU, K. A.; BOURDEAUDHUIJ, I.; EWALD, B.; GARDNER, A.; HATANO, Y.; LUTES, L. D.; MATSUDO, S. M.; RAMIREZ-MARRERO, F. A.; ROGERS, L. Q.; ROWE, D. A.; SCHMIDT, M. D.; TULLY, M. A.; BLAIR, S. N. How many steps/day are enough? For older adults and special populations. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 8, n. 80, p. 1, 2011. DOI: 10.1186/1479-5868-8-80

TUDOR-LOCKE, C.; HATANO, Y.; PANGRAZI, R. P.; KANG, M. Revisiting how many steps are enough? **Medicine and science in sports and exercise**, v. 40, n. 7, p. S537, 2008. DOI: 10.1249/MSS.0b013e31817c7133.

TUDOR-LOCKE, C.; BASSETT, D. R. How many steps/day are enough? Preliminary pedometer indices for public health. **Sports medicine**, v. 34, n. 1, p. 1-8, 2004. DOI: 10.2165/00007256-200434010-00001.

VANDERLEI, L. C. M.; PASTRE, C. M.; HOSHI, R. A.; CARVALHO, T. D.; GODOY, M. F. Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. **Rev Bras Cir Cardiovasc**, v. 24, n. 2, p. 205-17, 2009.

VIEIRA, M. E. M.; GONÇALVES, V. C.; STEVAN JUNIOR, S. L. A importância de equipamentos tecnológicos em esportes de alto rendimento. In: **10º Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais**, ago. 2015. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Mario\\_Vieira3/publication/281589116\\_A\\_importncia\\_de Equipamentos\\_tecnologicos\\_em\\_esportes\\_de\\_alto\\_rendimento/links/55eee03108aedecb68fd537a.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Mario_Vieira3/publication/281589116_A_importncia_de Equipamentos_tecnologicos_em_esportes_de_alto_rendimento/links/55eee03108aedecb68fd537a.pdf). Acesso em: 10 jul. 2016.

VILARÓ, J.; RESQUETI, V. R.; FREGONEZI, G. A. Avaliação clínica da capacidade do exercício em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica: [revisão]. **Brazilian Journal of Physical Therapy/Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 12, n. 4, 2008.