



Romeu Mendes^{1,2,3,4}



João Breda⁵

Novas tecnologias na promoção da Atividade Física

Palavras-chave: Tecnologia; Atividade Física; Exercício

¹Unidade de Saúde Pública, ACES Douro I – Marão e Douro Norte, Administração Regional de Saúde do Norte; Vila Real, Portugal

²Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro; Vila Real, Portugal

³EPIUnit - Instituto de Saúde Pública, Universidade do Porto; Porto, Portugal

⁴Programa Nacional para a Promoção da Atividade Física, Direção-Geral da Saúde; Lisboa, Portugal

⁵Programa de Nutrição, Atividade Física e Obesidade, Divisão de Doenças Não Transmissíveis e Promoção da Saúde em todo o Ciclo de Vida, Gabinete Regional para a Europa da Organização Mundial de Saúde; Copenhaga, Dinamarca

Resumo

Os dados recentes sobre os preocupantes níveis de inatividade física da população portuguesa aumentaram o interesse generalizado da nossa sociedade pela utilização de novas tecnologias na promoção da atividade física. No entanto, existem muitas dúvidas quanto ao real efeito da tecnologia nos níveis de atividade física e consequentes ganhos em saúde, especialmente a médio e longo prazo.

Este artigo pretende ser apenas uma pequena revisão crítica, e não extensiva, do potencial destas novas tecnologias.

Apesar da tecnologia poder ser um aliado importante da promoção da atividade física ainda é necessária evidência científica mais consistente para recomendar o seu uso de modo generalizado. Os consumidores devem estar conscientes das vantagens e desvantagens das *Apps* para *smartphones* e dos *wearables* como os *smartwatches* e pulseiras. Estes devem ser utilizados com precaução, especialmente se dos resultados dependerem, por exemplo, ajustes na alimentação, como em programas de controlo de peso.

Quer a atividade física, quer a influência da tecnologia sobre a mesma, só produzem efeitos se existir um envolvimento sistemático e regular ao longo do tempo.

Introdução

Os dados recentes sobre os preocupantes níveis de inatividade física da população portuguesa aumentaram o interesse generalizado da nossa sociedade pela utilização de novas tecnologias na promoção da atividade física¹⁻³.

O leque de ferramentas tecnológicas disponível no mercado é extenso: desde os mais antigos pedómetros (com contagem de passos) e monitores de frequência cardíaca (com visualização das quilocalorias dispendidas); passando pelas consolas de videogames ativos como a *Wii* e o videogame *Wii Fit* (Nintendo), o sensor *Kinetic* para a *Xbox 360* e *Xbox One* (Microsoft) e o comando *PlayStation Move* desenvolvido para a *PlayStation 3* (Sony); até às mais recentes *Apps* de exer-

cício físico para *smartphones*; pulseiras e *smartwatches* com acelerómetros, sensores de frequência cardíaca e recetores *GPS* integrados; e complexos sistemas de prescrição e monitorização de exercício físico *online*.

As atividades físicas (não-desportivas) preferidas pelos portugueses são também as mais propícias ao uso das referidas *Apps*, pulseiras e *smartwatches* – atividades de ginásio, marcha e corrida¹.

Contudo, com o aumento da oferta aumentam também as dúvidas quanto ao real efeito da tecnologia nos níveis de atividade física e consequentes ganhos em saúde, especialmente a médio e longo prazo.

Com este artigo pretende fazer-se uma breve revisão crítica, e não extensiva, do potencial destas novas tecnologias.

Quadro 1

Novos conceitos associados à tecnologia

Termo	Significado
<i>Acelerómetro</i>	Dispositivo capaz de medir a aceleração sobre objetos. Um dos exemplos da aplicação da sua integração nos <i>smartphones</i> é a interação com videojogos que requerem movimento, ou a contagem de passos (ou degraus) realizados pelo utilizador.
<i>Android</i>	Sistema operativo desenvolvido pela <i>Google</i> para dispositivos móveis como <i>smartphones</i> ou <i>tablets</i> com ecrã sensível ao toque.
<i>App</i>	Aplicação ou programa informático.
<i>eHealth</i>	Abreviatura de <i>eletronic health</i> , ou seja, o uso das tecnologias de informação e comunicação na área da saúde ⁴ .
<i>Gadget</i>	Dispositivo tecnológico ou programa informático.
<i>Gamification</i>	Gamificação, ou seja, o uso de técnicas utilizadas nos videojogos em situações do mundo real com o objetivo de apoiar a resolução de problemas, aplicadas por exemplo na educação, saúde ou desporto.
<i>GPS</i>	Abreviatura de <i>global positioning system</i> , ou seja, sistema de posicionamento global, com funcionamento por satélite. A sua integração nos <i>smartphones</i> permite, por exemplo, registar um percurso com cálculo da distância percorrida e desnível acumulado.
<i>iOS</i>	Sistema operativo desenvolvido pela <i>Apple</i> para os seus dispositivos móveis como o <i>iPhone</i> e o <i>iPad</i> .
<i>mHealth</i>	Abreviatura de <i>mobile health</i> , ou seja, o uso de tecnologias móveis e sem fios para apoiar o cumprimento de objetivos de saúde ⁵ .
<i>Mobile</i>	Dispositivo móvel.
<i>Smartphone</i>	Telefone inteligente, ou seja, um telemóvel com tecnologia avançada e com programas (ou aplicações) informáticos executados num sistema operativo, tal como nos computadores.
<i>Smartwatch</i>	Relógio inteligente, ou seja, um relógio de pulso com aparência tradicional mas com funcionalidades de um <i>smartphone</i> ou que funciona como uma extensão do mesmo (permite visualizar mensagens de texto, realizar chamadas telefónicas, consultar o e-mail, ouvir música, possui acelerómetro, sensor de frequência cardíaca, câmara fotográfica e de vídeo, recetor <i>GPS</i> , etc.).
<i>Wearable</i>	Dispositivo tecnológico que pode ser usado no dia-a-dia, por exemplo, como acessório de vestuário (óculos, relógios, pulseiras, etc.).

Novo Vocabulário

A utilização crescente das novas tecnologias tem dado origem ao uso de novas palavras e conceitos, muitos deles já bem integrados no vocabulário do nosso dia-a-dia (Quadro 1).

Efetividade das Novas Tecnologias

O uso da tecnologia é considerado pela Organização Mundial de Saúde como uma das áreas com potencial para a promoção da atividade física que requer mais investigação, de modo a reforçar a evidência científica⁶. No últimos anos esta área tem sido alvo de inúmeros estudos com o intuito de avaliar a precisão, validade, fiabilidade, adesão e efetividade das intervenções baseadas nestas ferramentas tecnológicas. As *Apps* para *smartphones* foram um dos principais focos de investigação. A rápida distribuição e generalização da utilização destes dispositivos com poderosos *hardwares* (possibilitando o acesso contínuo à internet, conectividade sem fios, e integração de acelerómetros e recetores GPS) e sistemas operativos capazes de suportar aplicações para as mais variadas tarefas da vida quotidiana, abriram uma nova era nos cuidados pessoais, especialmente na área da *Saúde e Fitness*^{7, 8}.

De uma forma geral os resultados dos estudos indicaram uma melhoria nos níveis de atividade física, medida através da contagem de passos, após algumas semanas de utilização; mas mostraram resultados contraditórios na fiabilidade das *Apps* com recurso a acelerometria e na efetividade nas *Apps* baseadas nas teorias de modificação comportamental; e ainda um rápido declínio na utilização das *Apps* nos estudos de longa duração^{7, 9, 10-12}.

Uma das *Apps* que mais curiosidade suscitou aos investigadores nos últimos tempos foi o videojogo para *smartphones* *Pokémon GO* (*Niantic, Nintendo e The Pokémon Company*). Um estudo realizado nos Estados Unidos da América analisou o impacto deste videojogo no número de passos realizados

diariamente durante 6 semanas após a instalação do mesmo, em utilizadores entre os 18 e os 35 anos de idade. O número de passos diários aumentou de forma significativa na 1.^a semana, mas foi sendo atenuado nas semanas seguintes até que na 6.^a semana regressou a níveis de pré-instalação do jogo¹³. Um outro estudo sobre este videojogo demonstrou que os seus utilizadores aumentaram o número de passos diários três semanas após a instalação do jogo, em cerca de 35%, e com um efeito dose-resposta¹⁴. Existem, no entanto, dúvidas sobre a sustentabilidade desta intervenção em aumentar a atividade física ao longo do tempo.

As maiores vantagens das intervenções baseadas na utilização de *Apps* para *smartphones* parecem ser os *feedbacks* automáticos e em tempo real aos utilizadores, o baixo custo, e a possibilidade de envolvimento de um grande número de pessoas em simultâneo. São necessários mais estudos, aleatorizados e controlados, com amostras maiores (e diferentes características) e com maior tempo de intervenção e seguimento, para explorar as potencialidades das *Apps* para *smartphones*.

Os resultados dos estudos sobre as consolas de videojogos ativos e dinâmicos, onde o utilizador necessita de realizar movimentos para cumprir os objetivos dos jogos parecem ser promissores. Este tipo de intervenções demonstrou envolver os utilizadores em atividade física de intensidade moderada e aumentar o dispêndio energético até 300% em relação ao repouso, especialmente com o envolvimento dos membros inferiores^{15, 16}. Estas tecnologias parecem ser uma boa alternativa aos videojogos tradicionais que apelam a comportamentos mais sedentários e podem ter efetividade na prevenção e tratamento da obesidade em crianças e jovens.

Também alguns *wearables* como as pulseiras e *smartwatches* com sistemas de monitorização da frequência cardíaca e da atividade física com recurso a acelero-

metria foram já estudados, em diferentes modos de exercício e intensidades. Estes aparelhos apresentam margens de erro muito variáveis de modelo para modelo, que podem ser consideradas elevadas, não só para a medição da frequência cardíaca (até 25%), como para a contagem dos passos realizados (até 18%), e também para a estimativa do dispêndio energético (kcal gastas durante a atividade; até 210%, sempre por sobrestimação¹⁷⁻¹⁹. Os maiores erros foram curiosamente encontrados durante a marcha, uma das atividades físicas mais praticadas em Portugal. A precisão destes dispositivos pode ser assim cientificamente questionada, e a marca e o modelo devem ser ponderados no momento de uma eventual aquisição.

Utilização de Tecnologias em Portugal

Os dados sobre a utilização de tecnologias associadas à prática de atividade física em Portugal são escassos. Um estudo realizado em Portugal, no ano de 2015, pela

Fundação Portuguesa de Cardiologia (*Portugueses e o Sedentarismo*)²⁰ revelou que 66% dos corredores não usam qualquer tipo de tecnologia, e que apenas 20% usam aparelhos com música (leitores de MP3 ou rádio), e 3% indicaram usar aparelhos com GPS. A corrida é, no entanto, uma das atividades físicas mais praticadas pelos portugueses¹.

Tecnologia Made in Portugal

No nosso país foram desenvolvidas várias ferramentas tecnológicas nos últimos anos com potencial aplicação na promoção da atividade física, como por exemplo na modificação comportamental, na operacionalização da prescrição de exercício físico, na monitorização de sinais vitais, e na acelerometria. Destacamos aqui apenas alguns exemplos.

A *WYMBE – Who You May Be*, é uma plataforma *online* (desenvolvida pela HUBIT) que incorpora *Coaching*, Programação Neuro-Linguística e *Gamification*



para envolver os seus utilizadores em estilos de vida mais saudáveis, através de guias passo-a-passo com pequenas ações e desafios que conduzem ao resultado desejado. Permite desenvolver áreas da educação para a saúde como a alimentação, hábitos tabágicos, capacitação para a gestão de doenças crónicas, e atividade física. Pode ser utilizada num computador pessoal ou então num *smartphone* (*iOS* e *Android*), através do *download* da respetiva aplicação.

A Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro desenvolveu em 2016 a *Plataforma de Prescrição de Exercício Diabetes em Movimento*[®] (uma das soluções criadas a partir do programa comunitário de exercício físico para pessoas com diabetes tipo 2)²¹. Esta plataforma *online* (disponível gratuitamente para Médicos) permite a construção de um programa individualizado de exercício *home-based* (realizados apenas com uma cadeira, duas garrafas de água com areia e uma bola de mão), através da seleção de exercícios de uma base de dados (com exercícios aeróbios, resistidos e de flexibilidade; apoiada por imagens e vídeos) e a edição dos parâmetros básicos de prescrição de cada exercício (frequência semanal, duração, séries, repetições e intensidade). O programa final (com imagens de todos os exercícios selecionados) pode ser impresso para entregar ao utilizador ou enviado por e-mail num ficheiro em formato pdf. O utilizador pode ainda visualizar todos os vídeos dos exercícios prescritos no site do programa gratuitamente.

O *VitalJacket*[®] (desenvolvido pela *Biodevices*) é um dispositivo médico que combina tecnologia têxtil e soluções de bioengenharia médica. Esta *T-shirt* permite monitorizar e registar o traçado eletrocardiográfico de modo contínuo até 72 horas e sem necessidade de cabos ou cintas. Este sistema possibilita ainda a monitorização em tempo real através de um *software* especialmente concebido para a reabilitação cardíaca e a prescrição de exercício físico.

Um dos muitos produtos desenvolvidos pela *PLUX Wireless Biosignals* é o *MotionBAN*, um *gadget* com acelerómetro triaxial incorporado e com uma banda ajustável para uso no braço ou punho, que permite a monitorização e avaliação da atividade física do utilizador com qualidade de sinal para efeitos de investigação científica.

Destacamos por último o *TUNE* desenvolvido pela *Kinematix*. Este *wearable* em formato de palmilha colocado nas sapatilhas monitoriza em tempo real o padrão do apoio do pé durante a marcha e corrida, enviando informações para um *smartphone* ou *smartwatch* e dando *feedback* ao utilizador no sentido de corrigir e/ou melhorar o desempenho motor e prevenir lesões.

Reflexões e Recomendações

Apesar da tecnologia poder ser um aliado importante da promoção da atividade física ainda é necessária evidência científica mais consistente para recomendar o seu uso de modo generalizado. O rápido crescimento da área da *mHealth* vai aumentar ainda mais a gama de dispositivos e soluções disponíveis no mercado, tornando a escolha um ato difícil para o potencial utilizador. Os consumidores devem estar conscientes das vantagens e limitações das *Apps* para *smartphones* e dos *wearables* como os *smartwatches* e pulseiras. Estes devem ser utilizados com precaução, especialmente se dos resultados dependerem, por exemplo, ajustes na alimentação, como em programas de controlo de peso. Quer a atividade física, quer a influência da tecnologia sobre a mesma, só produzem efeitos se existir um envolvimento sistemático e regular ao longo do tempo.

Nota: As opiniões expressas nesta publicação são da inteira responsabilidade dos autores e não representam as decisões ou as políticas das instituições onde trabalham.

Referências

1. Lopes C, Torres D, Oliveira A., et al. Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física: IAN-AF 2015-2016 - Relatório Parte II. Porto: Universidade do Porto; 2017.
2. WHO Regional Office for Europe, European Commission. Factsheets on Health Enhancing Physical Activity in the 28 European Union Member States of the Who European Region. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2015.
3. European Commission. Special Eurobarometer 412: Sport and physical activity. Brussels: European Commission; 2014.
4. World Health Organization. Global diffusion of eHealth: making universal health coverage achievable. Report of the third global survey on eHealth. Geneva: World Health Organization; 2016.
5. World Health Organization. mHealth: New horizons for health through mobile technologies - second global survey on eHealth. Geneva: World Health Organization; 2011.
6. WHO Regional Office for Europe. Physical activity strategy for the WHO European Region 2016–2025. Copenhagen: World Health Organization; 2016.
7. Jee H. Review of researches on smartphone applications for physical activity promotion in healthy adults. *J Exerc Rehabil.* 2017;13:3-11.
8. Chaddha A, Jackson EA, Richardson CR, et al. Technology to Help Promote Physical Activity. *Am J Cardiol.* 2017;119:149-52.
9. Dute DJ, Bemelmans WJ, Breda J. Using Mobile Apps to Promote a Healthy Lifestyle Among Adolescents and Students: A Review of the Theoretical Basis and Lessons Learned. *JMIR mHealth and uHealth.* 2016;4:e39.
10. Hakala S, Rintala A, Immonen J, et al. Effectiveness of physical activity promoting technology-based distance interventions compared to usual care. Systematic review, meta-analysis and meta-regression. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2017; doi: 10.23736/s1973-9087.17.04585-3.
11. Guo Y, Bian J, Leavitt T, et al. Assessing the Quality of Mobile Exercise Apps Based on the American College of Sports Medicine Guidelines: A Reliable and Valid Scoring Instrument. *J Med Internet Res.* 2017;19:e67.
12. Schoeppe S, Alley S, Van Lippevelde W, et al. Efficacy of interventions that use apps to improve diet, physical activity and sedentary behaviour: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2016;13:127.
13. Howe KB, Suharlim C, Ueda P, et al. Gotta catch'em all! Pokemon GO and physical activity among young adults: difference in differences study. *BMJ (Clinical research ed).* 2016;355:i6270.
14. Xian Y, Xu H, Xu H, et al. An Initial Evaluation of the Impact of Pokemon GO on Physical Activity. *J Am Heart Assoc.* 2017;6(5).
15. Sween J, Wallington SF, Sheppard V, et al. The role of exergaming in improving physical activity: a review. *J Phys Act Health.* 2014;11:864-70.
16. Biddiss E, Irwin J. Active video games to promote physical activity in children and youth: a systematic review. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2010;164:664-72.
17. Dooley EE, Golaszewski NM, Bartholomew JB. Estimating Accuracy at Exercise Intensities: A Comparative Study of Self-Monitoring Heart Rate and Physical Activity Wearable Devices. *JMIR mHealth and uHealth.* 2017;5:e34.
18. Shcherbina A, Mattsson CM, Waggott D, et al. Accuracy in Wrist-Worn, Sensor-Based Measurements of Heart Rate and Energy Expenditure in a Diverse Cohort. *J Pers Med.* 2017;7(2).
19. An HS, Jones GC, Kang SK, et al. How valid are wearable physical activity trackers for measuring steps? *Eur J Sport Sci.* 2017;17:360-8.
20. Teixeira P. Atividade física em Portugal: preferências e barreiras. Público. 2016;11/12/2016.
21. Mendes R, Sousa N, Agostinho M, et al. Diabetes em Movimento - a Portuguese web-based platform to support exercise prescription by medical doctors. *Br J Sports Med.* 2017; doi: 10.1136/bjsports-2017-097758.