

Mobile health e excesso de peso: uma revisão sistemática

Flavio Sarno,¹ Daniela Silva Canella¹ e Daniel Henrique Bandoni²

Como citar

Sarno F, Canella DS, Bandoni DH. *Mobile health* e excesso de peso: uma revisão sistemática. Rev Panam Salud Publica. 2014;35(5/6):424–31.

RESUMO

Objetivo. Avaliar o impacto da utilização das tecnologias de mobile health (mHealth) — prática da medicina ou saúde pública através de dispositivos móveis, como telefones celulares — na prevenção do ganho de peso ou tratamento do excesso de peso ou da obesidade.

Métodos. Foi realizada uma revisão sistemática de literatura utilizando-se a base de dados PubMed e as recomendações do protocolo PRISMA para revisões sistemáticas. Foram incluídos estudos de intervenção que avaliaram o impacto das tecnologias mHealth nas seguintes variáveis antropométricas: peso, índice de massa corporal (IMC) ou circunferência abdominal em adultos.

Resultados. Dos 98 artigos localizados, 14 atenderam aos critérios de inclusão e foram analisados no estudo de revisão. Dos artigos analisados, apenas dois avaliaram a prevenção do ganho de peso ao invés do tratamento do excesso de peso ou da obesidade. O uso de tecnologia mHealth teve efeitos positivos sobre os desfechos antropométricos em 13 artigos. Apenas um artigo não encontrou efeito no grupo que utilizou essas tecnologias. Oito artigos observaram impacto no IMC e sete na circunferência abdominal. O telefone celular foi a tecnologia mais utilizada, principalmente por meio do envio de mensagens de texto.

Conclusões. As tecnologias mHealth apresentam potencial para serem utilizadas como ferramentas de prevenção e tratamento de excesso de peso e obesidade, principalmente com o uso de tecnologias como telefone celular e mensagens de texto, que já estão incorporadas ao cotidiano de grande parte da população.

Palavras-chave

mHealth; telefone celular; aplicativos móveis; peso corporal; estudos de intervenção.

O excesso de peso é fator de risco para várias doenças crônicas, incluindo diabetes, doenças cardiovasculares e alguns tipos de câncer (1). Além disso, o excesso de peso associa-se ao risco de limitações nas atividades da vida diária (2). Apesar disso, entre 1980 e 2008, o índice de massa corporal (IMC) médio da população aumentou globalmente em 0,4 kg/m² por década em homens e 0,5 kg/m² em mulheres. Em 2008, estimou-se que 1,5

bilhão de indivíduos adultos em todo o mundo apresentavam sobrepeso (IMC acima de 25 kg/m²) e, desses, cerca de 205 milhões de homens e 297 milhões de mulheres eram considerados obesos (3). No Brasil, em 2013, no conjunto da população adulta das 27 capitais estaduais, a frequência do excesso de peso foi estimada em 50,8%, e a de obesos, em 17,5% (4).

Revisões sistemáticas têm mostrado que as abordagens tradicionais para o excesso de peso, em especial os tratamentos clínico e farmacológico, têm obtido pouco êxito no controle da doença (5, 6). Por outro lado, intervenções multicomponentes de longo prazo

usualmente promovem a perda de peso em adultos com excesso de peso ou obesidade, apesar de essas alterações serem pequenas e de ser comum a recuperação do peso (7).

Existe consenso quanto à necessidade de adotarem-se modelos ecológicos nas ações de saúde pública para prevenção e controle do excesso de peso e obesidade, uma vez que tais modelos reconhecem a existência de múltiplos fatores associados ao ganho de peso (8, 9). Além disso, o apoio das tecnologias atualmente disponíveis pode ser outro ponto importante na condução das estratégias para o enfrentamento dos aumentos da prevalência da doença.

¹ Universidade de São Paulo (USP), Núcleo de Pesquisas Epidemiológicas em Nutrição e Saúde, São Paulo (SP), Brasil.

² Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Instituto de Saúde e Sociedade, Departamento de Saúde, Clínica e Instituições, São Paulo (SP), Brasil. Correspondência: dbandoni@unifesp.br

Atualmente, já são aplicadas tecnologias da informação e comunicação no cuidado à saúde de indivíduos e populações — um conceito conhecido como e-saúde, ou *eHealth* (10). Um dos componentes da e-saúde é a “saúde móvel”, ou *mobile health* (mHealth): trata-se da medicina ou saúde pública praticada tendo por suporte dispositivos móveis, como telefones celulares, aparelhos de monitoramento de pacientes, assistentes pessoais digitais e outros dispositivos sem fio (11).

Várias iniciativas de mHealth em todo o mundo estão fornecendo os primeiros indícios acerca do potencial de utilização das tecnologias móveis e sem fio na saúde. Aplicações de mHealth estão sendo testadas em cenários bastante diversos, como no contexto do acesso oportuno a serviços de emergência, gestão de atendimento ao paciente, redução da falta de medicamentos em postos de saúde, melhoria no diagnóstico clínico e adesão dos pacientes ao tratamento, entre outros (11). O acesso a dispositivos que podem ser utilizados para mHealth, mesmo em países em desenvolvimento (12), é alto, principalmente no caso de telefones celulares. Portanto, essa prática apresenta potencial de utilização na prevenção e tratamento do excesso de peso e da obesidade na população.

O objetivo deste estudo foi revisar os artigos que descrevem o uso de tecnologias mHealth em intervenções para prevenção do ganho de peso ou tratamento do excesso de peso ou da obesidade em adultos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esta revisão sistemática da literatura teve como pergunta norteadora: o uso das tecnologias mHealth tem impacto na prevenção de ganho de peso ou no tratamento de excesso de peso ou da obesidade?

Crítérios de inclusão e exclusão de estudos

Foram pesquisados na literatura artigos que analisaram a utilização das tecnologias mHealth na prevenção do ganho de peso ou no tratamento do excesso de peso (IMC \geq 25 kg/m²) ou obesidade (IMC \geq 30 kg/m²), utilizando-se as recomendações do protocolo de apresentação de revisões sistemáticas PRISMA (13).

Foram incluídos estudos originais do tipo ensaio clínico, independentemente

do tempo de seguimento, que descrevessem resultados relativos à prevenção do ganho de peso ou ao tratamento do excesso de peso ou da obesidade por meio das medidas de peso, IMC ou circunferência abdominal (desfechos primários ou secundários). Os demais critérios de inclusão foram: data da publicação do estudo até 30 de novembro de 2012, foco em adultos (19 anos ou mais) e publicação nos idiomas inglês, espanhol ou português. Foram excluídos os estudos observacionais e aqueles realizados em animais, gestantes, recém-nascidos, crianças e adolescentes.

Estratégia de busca e seleção de estudos

A pesquisa dos artigos foi realizada nas bases de dados PubMed, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Scientific Electronic Library Online (SciELO), utilizando-se dois conjuntos de interseção de termos de busca bibliográfica: *mHealth* (*mhealth*, *m-health*, *mobile phone*, *cell phone*, *personal digital assistant*, PDA, *tablet computer*, *short message service*, SMS, *monitoring device*, *portable device*, *handheld computer*) e desfecho (*weight reduction programs*, *ideal body weight*, *weight loss*, *body weight changes*, *overweight*, *obesity*, *bodyweight*, *waist circumference*, *waist-to-hip ratio*, *body mass index*). Para filtrar os estudos referentes à persistência do canal arterial (PDA em inglês), foi adicionado o termo NOT *ductus arteriosus*.

A seguir, utilizaram-se os limites para espécie (humanos), idioma (inglês, português e espanhol), data da publicação (até 30 de novembro 2012) e idade dos indivíduos submetidos à intervenção (19 anos ou mais).

Dois dos autores analisaram independentemente os artigos extraídos da base de dados. Realizou-se uma primeira avaliação, tendo por base os títulos e o resumo dos artigos, e foram rejeitados aqueles que não preencheram os critérios de inclusão ou apresentaram algum dos critérios de exclusão. Quando um estudo não pôde ser incluído ou rejeitado com certeza, o texto completo foi analisado em uma segunda avaliação. Foram pesquisadas também as referências bibliográficas dos artigos incluídos.

Síntese e comparação dos estudos

Foi realizada uma síntese narrativa dos estudos selecionados, que foram

apresentados segundo as características das intervenções e das populações estudadas. Descreveram-se detalhes dos estudos propriamente ditos, como local, delineamento, duração, ano de início, descrição da intervenção, tipo de tecnologia mHealth avaliada, frequência de envio de mensagens e variáveis avaliadas (IMC, peso, circunferência abdominal).

As populações dos estudos incluídos na presente revisão foram descritas quanto ao tamanho da amostra (dividida entre grupo controle, quando havia, e grupo intervenção), média de idade (anos), proporção de mulheres (%), valores médios de peso (kg), IMC (kg/m²) e circunferência abdominal (cm) no início do estudo.

Descreveram-se também: a forma utilizada para comparar os resultados obtidos [análise intragrupo = diferenças observadas no mesmo grupo de indivíduos (controle ou intervenção), antes e após a intervenção; ou análise entre grupos = diferenças observadas entre os grupos controle e intervenção, antes e após a intervenção], os resultados e as conclusões. Foram consideradas significativas as diferenças apuradas cujos valores de *P* foram menores que 0,05.

Devido à heterogeneidade das características das populações e das intervenções revisadas, não foi possível realizar a síntese por metanálise.

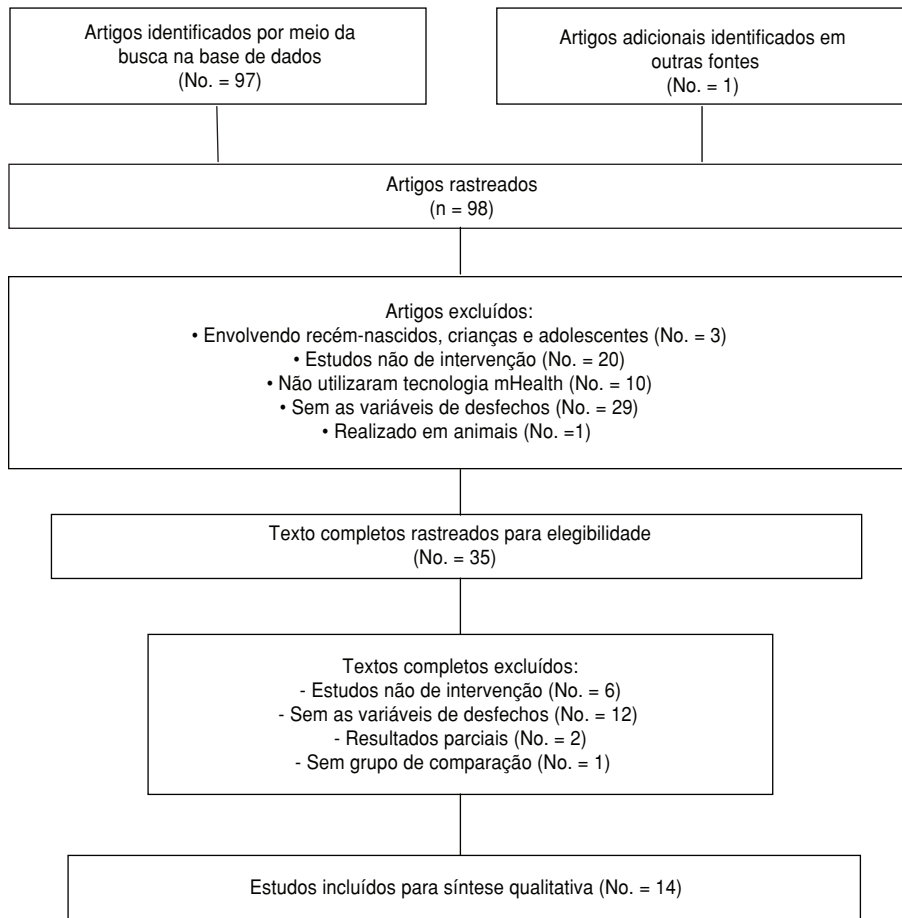
RESULTADOS

A estratégia de busca descrita nas bases de dados revelou 98 artigos no PubMed, porém não apresentou resultados nas bases de dados LILACS e SciELO. Dos 98 artigos selecionados, 63 foram excluídos na primeira triagem e 35 foram selecionados para a leitura completa do manuscrito. Ao final, 14 artigos foram incluídos no estudo (figura 1). A tabela 1 descreve os artigos incluídos na revisão sistemática (14–27).

Todos os estudos foram conduzidos em países desenvolvidos, com destaque para Coreia do Sul e Estados Unidos, com seis e quatro artigos, respectivamente (14, 15, 17–20, 22, 23, 26, 27). Vale notar que os estudos mais antigos (26, 27) foram conduzidos em 2007, o que revela o caráter recente do uso da tecnologia mHealth em intervenções relacionadas ao peso corporal dos indivíduos.

A duração das intervenções variou de 6 semanas a 24 meses, e seis intervenções tiveram duração de 12 semanas (14–19).

FIGURA 1. Descrição da seleção dos estudos incluídos na revisão sistemática sobre uso de tecnologias mHealth em intervenções para prevenir ou tratar sobrepeso ou obesidade



A telefonia celular (12 estudos) com utilização de SMS (nove estudos) foi a tecnologia mHealth mais referida (15–25, 27) (tabela 1).

Apenas um estudo (17) não utilizou o excesso de peso ou a obesidade como desfecho primário, e apenas dois estudos (18, 24) enfocaram a prevenção do ganho de peso em vez do tratamento do excesso de peso ou obesidade. O número de indivíduos estudados variou de 25 a 628. A população era majoritariamente do sexo feminino em todos os estudos exceto dois (16–22) (tabela 2).

O uso de tecnologia mHealth apresentou efeitos positivos sobre os desfechos de interesse em 13 dos artigos analisados, e em apenas um (20) o efeito observado foi maior no grupo controle, demonstrando a efetividade no uso dessas tecnologias em programas de intervenção. Oito artigos relataram impacto no IMC dos participantes (16–20, 24, 25, 27), e sete, na circunferência abdominal (15, 17, 20–22, 25, 27) (tabela 3).

DISCUSSÃO

Os resultados dos estudos analisados demonstram efeitos positivos do uso das tecnologias mHealth para prevenção e tratamento do excesso de peso e da obesidade.

TABELA 1. Características dos estudos incluídos na revisão sistemática sobre uso de tecnologias mHealth em intervenções para prevenir ou tratar sobrepeso ou obesidade

Autor e ano (referência); país	Delineamento; duração; ano de início	Descrição das intervenções	Tecnologia mHealth; frequência de envio de mensagem
Burke et al. 2012 (14); EUA	Ensaio clínico controlado e aleatorizado 24 meses; 2006	Baseada na teoria social cognitiva. Composta por quatro principais componentes: sessões em grupo, estabelecimento de metas e automonitoramento de peso, metas alimentares diárias (redução do consumo energético e de gordura) e metas de exercícios físicos semanais. Foram avaliados dois grupos controle: o primeiro (PDA) utilizou mHealth apenas para o automonitoramento, e o segundo grupo, além do automonitoramento, também recebia mensagens diárias de retorno das informações no PDA (grupo PDA + <i>feedback</i>)	PDA; diária
Park e Kim 2012 (15); Coreia do Sul	Estudo quasi-experimental; 12 semanas; 2009	Baseada no automonitoramento das medidas de peso e CA. O GI recebeu mensagens com orientações para mudança de estilo de vida, dieta e atividade física	TC (SMS); 3 mensagens por semana
Blasco et al. 2012 (16); Espanha	Ensaio clínico controlado, aleatorizado e cego; 12 meses; 2007	Envolvia pesagem semanal e recebimento de mensagens individualizadas, baseadas em metas para redução dos fatores de risco cardiovasculares	TC (SMS); NR
David et al. 2012 (17); EUA	Ensaio clínico controlado e aleatorizado; 12 semanas; 2008	Baseada nas teorias de estabelecimento de metas, social cognitiva, solução de problemas e modelo transteórico GC: pedômetro + sistema de resposta vocal (mensagens diárias) GI: pedômetro + sistema de resposta vocal (mensagens diárias) + treinador	TC (SMS); diária
Lee et al. 2011 (18); Coreia do Sul	Estudo quasi-experimental; 12 semanas; NR	No GC, a intervenção estava baseada em exercícios físicos estruturados, envolvendo três aulas de 1 h de caminhada por semana no centro de saúde No GI, a intervenção incluía andar em tempo e lugar convenientes, manter hábitos alimentares saudáveis, participação em oficinas de grupo, aconselhamento por telefone e SMS	TC (SMS); 2 mensagens por semana

(Continua)

TABELA 1. Continuação

Autor e ano (referência); país	Delineamento; duração; ano de início	Descrição das intervenções	Tecnologia mHealth; frequência de envio de mensagem
Lee et al. 2010 (19); Coreia do Sul	Estudo caso-controle; 6 semanas; 2008	Baseada em aplicativo para TC, composto de dois módulos: um planejador de dieta que fornece informação nutricional personalizada para alimentação e para atividade física e calcula as calorias e o nível de exercícios adequados; e um jogo de dieta que fornece uma ferramenta de aprendizagem sobre como controlar a ingestão nutricional e os exercícios	TC (aplicativo); NA
Joo et al. 2010 (20); Coreia do Sul	Ensaio comunitário controlado; 12 semanas; 2007	O GC visitou semanalmente o centro de saúde pública e foi instruído sobre modificação do comportamento, nutrição e exercício O GI recebeu a mesma informação educacional do GC e dois SMS semanais para modificação de comportamento, além de acesso a um site na Internet, que fornecia uma orientação alimentar semanal para 12 semanas. O site continha também um espaço para gravar um diário alimentar diário e informações sobre nutrição e exercício	Internet e TC (SMS); semanal
Haapala et al. 2009 (21); Finlândia	Ensaio clínico controlado e aleatorizado; 12 meses; 2001	Baseada no aconselhamento para redução do consumo de alimentos com altos teores de açúcar e/ou gordura e redução do consumo de álcool. Enfatizava-se a necessidade do envio de relatórios de peso regulares, por meio de mensagens de texto ou do site do programa, que permite o registro e acompanhamento dietético da perda de peso na forma visual	TC (SMS); diária
Park et al. 2009 (22); Coreia do Sul	Estudo quasi-experimental; 8 semanas; 2007	Os pacientes do GI deveriam registrar semanalmente o peso corporal em um diário por meio da Internet ou por telefones celulares e recebiam semanalmente recomendações sobre alimentação e atividade física, tanto pelo telefone celular quanto pela Internet	TC (SMS); semanal
Patrick et al. 2009 (23); EUA	Ensaio clínico controlado e aleatorizado; 16 semanas; 2007	Organizada em tópicos semanais, como "entendendo as calorias", "controle sua porção" e "atividade física". Diariamente eram enviadas mensagens sobre o tópico da semana, que se dividiam entre informação, perguntas e dicas. Os participantes respondiam as perguntas via SMS e essas respostas direcionavam as mensagens sobre o tópico da semana seguinte	TC (SMS e MMS); 2 a 5 mensagens por dia
Ware et al. 2008 (24); Inglaterra	Coorte; 12 semanas; NR	Baseada em um programa de Internet específico para os usuários que, a partir de três diferentes objetivos (perda de peso, manutenção do peso ou apenas prática de atividade física), gerava semanalmente um plano de atividade física para os próximos dias e por meio de mensagens incentivava o monitoramento do consumo energético. O plano de atividade física era encaminhado via e-mail ou por SMS. Adicionalmente, foi utilizado um acelerômetro de pulso e balanças que registravam a prática de atividade física e o peso dos usuários; essas informações eram enviadas diretamente para o programa via Internet	E-mail e TC; semanal
Morak et al. 2008 (25); Áustria	Ensaio clínico; 3 meses; NR	Baseada em um plano individual elaborado por meio do Sistema de Gestão de Terapia, que permitia que médico e nutricionista registrassem de forma estruturada os dados dos pacientes. Cada participante recebeu um TC pré-configurado para acesso à Internet e para automonitorar os dados de peso, cintura e atividade física. Foram orientados também a transmitir os dados e recebiam mensagens semanais de retorno dos seus dados	TC; semanal
Yon et al. 2007 (26); EUA	Ensaio clínico controlado; 24 semanas; NR	Baseada no automonitoramento do peso. Em ambos os grupos (GC e GI), os participantes receberam orientações sobre alimentação e atividade física O GI recebeu um PDA com um programa para o automonitoramento da dieta e da atividade física. Semanalmente, os participantes enviavam via Internet seus dados e recebiam um retorno via e-mail O GC realizava em formulário de papel o auto-monitoramento da dieta e da atividade física	PDA; semanal
Joo et al. 2007 (27); Coreia do Sul	Ensaio comunitário controlado; 12 semanas; 2005	O programa de controle de peso foi composto de mensagens para mudança de comportamento, exercício e reeducação nutricional. Essas mensagens eram enviadas semanalmente via SMS e também eram enviados folhetos informativos semanais, entregues pelo correio. As mensagens eram enviadas aleatoriamente para todos os participantes, sem repetição	TC (SMS); semanal

CA = circunferência abdominal; GC = grupo controle; GI = grupo intervenção; IMC = índice de massa corporal; MMS = multimedia message service; P = peso; PDA = personal digital assistant; SMS = short message service; TC = telefone celular; NR = não relatado.

Ainda são poucos os estudos que testaram a eficácia das tecnologias *mHealth*, apesar do seu grande potencial já observado em outras ações de saúde, como cessação do tabagismo ou promoção de atividade física (28, 29). Entre os motivos para sua ainda baixa utilização, pode-se destacar o acesso à tecnologia, adaptação, os custos e familiaridade da população com essa tecnologia. A inte-

ração dos usuários com as propostas de *mHealth* será fundamental nos futuros estudos que utilizem essa tecnologia, pois exigir mudanças substanciais nas práticas da população é uma das grandes barreiras à adesão às intervenções (30, 31).

Outra questão relacionada ao desenvolvimento de soluções *mHealth* é a rápida evolução dessa tecnologia, que

torna os aplicativos obsoletos em curto período de tempo e eleva o custo dos *softwares* e *hardwares* necessários para a intervenção. Assim, apesar de seu grande potencial, a replicação das tecnologias desenvolvidas em estudos, ou mesmo sua adoção em larga escala, é muitas vezes impossibilitada pela substituição de equipamentos e incompatibilidade com novas versões de programas (11). Na

TABELA 2. Características dos participantes incluídos nos estudos da revisão sistemática sobre uso de tecnologias *mHealth* em intervenções para prevenir ou tratar sobrepeso

Autor e ano (referência)	Descrição da população de estudo	Amostra (n)	Idade média (anos)	Proporção de mulheres (%)	Dados basais		
					Peso médio (kg)	IMC médio (kg/m ²)	CA média (cm)
Burke et al. 2012 (14)	Indivíduos de 18 a 59 anos e com IMC entre 27 e 43 kg/m ²	GC: 72 GI (PDA): 68 GI (PDA + feedback): 70	GC: 47,4 GI (PDA): 46,7 GI (PDA + feedback): 46,4	GC: 84,7 GI (PDA): 85,3 GI (PDA + feedback): 84,3	NR		
Park e Kim 2012 (15)	Mulheres na pós-menopausa e com CA > 80 cm	GC: 33 GI: 34	GC: 57,6 GI: 55,8	100,0	GC: 62,5 GI: 62,1		GC: 89,6 GI: 89,9
Blasco et al. 2012 (16)	Indivíduos sobreviventes de síndrome coronariana aguda e com pelo menos um fator de risco cardiovascular	GC: 101 GI: 102	GC: 61,0 GI: 60,6	GC: 20,8 GI: 18,6		GC: 27,7 GI: 28,2	
David et al. 2012 (17)	Mulheres na pós-menopausa, com menos de 75 anos e com IMC entre 25 e 40 kg/m ²	GC: 36 GI: 35	GC: 57,0 GI: 57,0	100,0	NR	GC: 32,0 GI: 31,0	NR
Lee et al. 2011 (18)	Mulheres entre 30 e 60 anos e com IMC > 25 kg/m ²	GC: 22 GI: 27	GC: 45,0 GI: 47,0	100,0	GC: 70,3 GI: 67,6	GC: 27,8 GI: 28,1	
Lee et al. 2010 (19)	Adultos	GC: 17 GI: 19	GC: 29,5 GI: 28,2		GC: 58,3 GI: 58,5	GC: 22,2 GI: 22,3	
Joo et al. 2010 (20)	Indivíduos de 20 a 64 anos, com IMC > 25 kg/m ² e com CA > 90 cm (homens) e > 85 cm (mulheres)	GC: 338 GI: 290	GC: 41,9 GI: 36,9	GC: 89,0 GI: 52,0	GC: 71,3 GI: 74,2	GC: 28,1 GI: 27,0	GC: 92,4 GI: 90,5
Haapala et al. 2009 (21)	Indivíduos de 25 a 44 anos e com IMC entre 25 e 36 kg/m ²	GC: 62 GI: 62	GC: 38,0 GI: 38,1	GC: 76,0 GI: 79,0	GC: 86,4 GI: 87,5		GC: 96,6 GI: 98,5
Park et al. 2009 (22)	Adultos com IMC > 23 kg/m ² e com PA > 120 x 80 mmHg	GC: 21 GI: 28	GC: 54,6 GI: 53,2	GC: 57,1 GI: 39,3	GC: 68,3 GI: 69,3		GC: 91,3 GI: 88,8
Patrick et al. 2009 (23)	Indivíduos de 25 a 55 anos e com IMC entre 25 e 39,9 kg/m ²	GC: 32 GI: 33	GC: 42,4 GI: 47,4	GC: 84,0 GI: 76,0	NR		
Ware et al. 2008 (24)	Adultos com IMC > 16,0 kg/m ²	222	40,9	50,9	NR	27,1	
Morak et al. 2008 (25)	Adultos em tratamento para obesidade, com IMC > 30,0 kg/m ²	25	48	60,0	NR	35,6	NR
Yon et al. 2007 (26)	Indivíduos maiores de 18 anos e com IMC entre 25 e 39 kg/m ²	GC: 115 GI: 61	GC: 46,1 GI: 48,2	GC: 83,5 GI: 91,8	NR	GC: 30,9 GI: 32,3	
Joo et al. 2007 (27)	Adultos que frequentavam um Centro de Saúde	521		89,0	64,3	25,7	81,3

CA = circunferência abdominal; GC = grupo controle; GI = grupo intervenção; IMC = índice de massa corporal; PA = pressão arterial; PDA = personal digital assistant; NR = não relatado.

presente revisão há estudos que, embora recentes, utilizaram assistentes pessoais digitais ou desenvolveram aplicativos em plataformas móveis que vêm sendo cada vez menos utilizadas.

Por outro lado, a rápida expansão dos telefones celulares amplia cada vez mais o horizonte para o desenvolvimento de ações de *mHealth*, principalmente pelas várias possibilidades de comunicação e transmissão de dados. Apesar das dificuldades em determinar o número exato de pessoas que utilizam celulares, estimava-se que, até o final de 2013, o número de dispositivos móveis conectados excederia o número de pessoas na Terra, e estima-se que, em 2017, haverá cerca de 1,4 dispositivos móveis *per capita* (32).

No Brasil, em 2011, estimou-se que cerca de 70% da população com 10 anos ou mais, ou seja, cerca de 115 milhões de pessoas, possuíam telefone celular, sendo que, na região Centro-Oeste, esse

percentual já atingia 78,7% da população (33). Em 2012, os dados mostraram que existiam mais de 261 milhões de aparelhos celulares no país, sendo que cada um deles enviava, em média, 22 SMS mensalmente (34). Assim, essa tecnologia está altamente difundida, e, sabendo-se que a média mundial de envio de SMS é superior a 100 por mês por usuário, há grande potencial de crescimento da utilização desses equipamentos na construção de estratégias de largo alcance na população.

Esta revisão sistemática dos estudos que utilizaram tecnologias *mHealth* no Brasil mostrou que o foco das pesquisas pode ser dividido em quatro categorias: inquéritos de saúde, vigilância, registros de pacientes e monitoramento. Adesão ao tratamento, sensibilização e sistemas de apoio à decisão foram tópicos menos explorados. A maioria dos projetos concentrou-se na saúde em geral, e a maior parte

dos estudos levantados nesta revisão foi realizada por universidades, com financiamento público. Concluiu-se que a falta de mecanismos de segurança na maioria das soluções pesquisadas pode dificultar suas implantações no campo, devido à falta de cumprimento das regras gerais para manipulação de dados médicos (35).

Considerando-se as características de cada estudo, tais como delineamento, presença de grupo controle e aleatorização dos grupos, e utilizando-se o referencial teórico da avaliação de impacto de programas de saúde pública proposto por Habicht et al. (36), foi possível classificar os estudos segundo o tipo de inferência científica obtida, ou seja, o quão confiáveis são seus resultados. Nesse sentido, tem-se, nesta revisão, dois estudos de adequação (25, 27) e sete de plausibilidade, por terem grupo controle (15, 18–20, 22, 26) ou controle histórico (24). Os demais foram estudos de pro-

TABELA 3. Resultados e conclusões dos estudos incluídos na revisão sistemática sobre uso de tecnologias *mHealth* em intervenções para prevenir ou tratar sobrepeso ou obesidade^a

Autor e ano (referência)	Diferenças avaliadas e resultados	Conclusões
Burke et al. 2012 (14)	Análise intragrupo GC: - 1,94% (- 1,77 kg) PDA: -1,38% (-1,18 kg) PDA + <i>feedback</i> : -2,32% ^a (- 2,17 kg)	A utilização do PDA e <i>feedback</i> resultou em uma pequena perda de peso ao final de 24 meses. Uma mensagem de <i>feedback</i> diário entregue remotamente melhora a perda de peso
Park e Kim 2012 (15)	Análise intragrupo e entre grupos GC: + 0,7 kg ^a ; + 0,9 cm ^a GI: - 2,0 kg ^a ; - 3,0 cm ^a	A intervenção individual baseada na utilização de SMS e Internet melhorou o peso e a circunferência abdominal de mulheres na pós-menopausa com obesidade abdominal
Blasco et al. 2012 (16)	Análise entre grupos Todos os pacientes: GC: + 0,38 kg/m ² GI: - 0,37 kg/m ^{2a} Pacientes com excesso de peso: GC: + 0,29 kg/m ² GI: - 0,77 kg/m ^{2a}	Um programa de telemonitorização, por meio do envio de SMS por telefone celular, parece ser útil para melhorar o perfil de risco de sobreviventes de síndrome coronariana aguda e pode ser uma ferramenta eficaz para a prevenção secundária, especialmente para pacientes com sobrepeso
David et al. 2012 (17)	Análise entre grupos IMC: - 0,28 kg/m ^{2a} Peso: - 0,93 kg ^a CA: -1,33 cm ^a	Observaram-se reduções significativas de IMC, peso e CA. Verificou-se que TC podem ser utilizados em uma intervenção baseada na prática de caminhadas, independentemente da presença de um treinador
Lee et al. 2011 (18)	Análise intragrupo e entre grupos GC: -3,1 kg ^a ; -1,2 kg/m ^{2a} GI: -1,9 kg ^a ; -1,1 kg/m ^{2a}	As duas intervenções foram eficazes no controle da obesidade. No entanto, considerando-se a natureza crônica da obesidade, uma intervenção que permite às pessoas se exercitarem em um tempo e lugar convenientes, aprendendo a lidar com suas barreiras de estilo de vida, seria mais vantajosa. O uso de SMS foi eficaz para enviar as orientações
Lee et al. 2010 (19)	Análise intragrupo GC: - 0,5 kg; - 0,2 kg/m ² GI: -1,9 kg ^a ; -0,8 kg/m ^{2a}	O peso e o IMC foram significativamente reduzidos após a intervenção no GI. A utilização do aplicativo para o manejo do peso pareceu contribuir para a perda de peso em adultos obesos
Joo et al. 2010 (20)	Análise entre grupos GC: - 4,7 kg ^a ; - 1,9 kg/m ^{2a} ; - 6,7 cm ^a GI: -1,1 kg; -0,4 kg/m ² ; -2,6 cm	A redução para obtenção do peso corporal desejado ocorreu mais frequentemente no programa utilizado no GC em comparação com o GI
Haapala et al. 2009 (21)	Análise intragrupo GC: - 1,1 kg; - 2,4 cm ^a GI: - 4,5 kg ^a ; - 6,3 cm ^a	O programa de perda de peso que utilizou o envio de SMS, via TC, foi eficaz na perda de peso em curto e longo prazo
Park et al. 2009 (22)	Análise intragrupo e entre grupos GC: + 1,0 kg ^a ; + 2,1 cm ^a GI: - 1,6 kg ^a ; - 2,8 cm ^a	O envio de recomendações via SMS melhorou o peso corporal e a CA em pacientes com hipertensão e em obesos
Patrick et al. 2009 (23)	Análise intragrupo - 1,97 kg ^a (qualquer dado faltante atribuído ao acaso) - 1,99 kg ^a (participantes com dados completos) - 1,70 kg ^a (analisado por intenção de tratar)	As mensagens de texto podem ser um canal de comunicação produtiva para promover comportamentos que apoiem a perda de peso em adultos com excesso de peso
Ware et al. 2008 (24)	Análise intragrupo -3,4 kg ^a - 0,284 kg/m ^{2a}	O uso de um programa baseado na Internet e sistemas de monitoramento simples do peso e da atividade física podem causar mudanças substanciais no comportamento, aumentando a prática de atividade física e melhorando o controle do peso
Morak et al. 2008 (25)	Análise intragrupo -2,37cm ^a -2,39 kg ^a -0,78 kg/m ^{2a}	O estudo mostrou que os TC podem ser utilizados com sucesso para auxiliar no tratamento de pacientes que sofrem com obesidade
Yon et al. 2007 (26)	Análise intragrupo -5,8 kg ^a Sem diferença quando comparado com o grupo controle	As pessoas que procuram perder peso devem ser encorajadas a se automonitorar de um modo que seja apropriado para seu estilo de vida e habilidades
Joo et al. 2007 (27)	Análise intragrupo -2,37cm ^a -4,3 kg ^a -0,6 kg/m ^{2a}	Mensagens enviadas via SMS podem ser eficazes na modificação de comportamento e controle do peso em programas de educação em saúde promovidos por centros de saúde

CA = circunferência abdominal; GC = grupo controle; GI = grupo intervenção; IMC = Índice de massa corporal; MMS = multimedia message service; PDA = personal digital assistant; SMS = short message service; TC = telefone celular.

^a $P < 0,05$.

babilidade, que contam com grupo controle e aleatorização (14, 16, 17, 21, 23), gerando evidências que são usualmente consideradas mais robustas. No entanto, destaca-se que, devido à sua complexi-

dade, a maioria das decisões em saúde pública, como a implementação de um modelo de intervenção, pode ser tomada com base em estudos de adequação e de plausibilidade, dispensando a necessi-

dade de ensaios clínicos controlados e aleatorizados (37).

A literatura sugere que intervenções utilizando estratégias como o estabelecimento de metas e automonitoramento

podem levar à manutenção e a perdas sustentáveis do peso corporal (38-40). Além disso, o reconhecimento da necessidade de mudanças de comportamentos e elementos que desencadeiam os hábitos não saudáveis, que no caso do ganho de peso referem-se ao consumo alimentar excessivo e à inatividade física, é um ponto importante para o êxito das estratégias para manutenção ou perda de peso (5, 41). Assim, devido às suas características, o uso de tecnologias móveis pode permitir o contínuo estímulo à adoção de práticas saudáveis e o enfrentamento de potenciais barreiras para modificação de comportamentos por meio de mecanismos de interação (42).

Contudo, apesar de os estudos analisados terem demonstrado efetividade das intervenções de *mHealth*, a maioria foi de curta duração, sendo que apenas quatro trabalhos tiveram duração superior a 12 meses (14-16, 21), dos quais um único trabalho teve duração de 24 meses (14). Dessa forma, existe a necessidade de se verificar a sustentabilidade das modificações no comportamento dos participantes após a intervenção.

Observamos também que a portabilidade, o imediatismo (as informações podem ser recebidas em qualquer lugar e a qualquer momento), a conveniência e a interatividade proporcionados pela tecnologia tornam possível o desenvolvimento de ações de promoção de saúde baseadas em dispositivos móveis. Contudo, são necessários mais estudos que avaliem o seu uso em larga escala e a sua sustentabilidade em longo prazo.

Algumas limitações do presente trabalho devem ser mencionadas. Ainda que três bases de dados tenham sido utilizadas no levantamento de estudos, apenas a busca no PubMed apresentou resultados. Destaca-se que essa é a maior base de dados de literatura científica mundial, mesmo que não contemple parte da literatura, principalmente em idiomas como o português e o espanhol. A busca da literatura cinza para o tema da *mHealth* é outro item de difícil operacionalização, uma vez que esse é um tema bastante debatido e divulgado na mídia e com inúmeros projetos comerciais desenvolvidos. Além disso, as limitações metodológicas encontradas nesses estu-

dos também dificultam a comparação com a literatura, tornando essencial a padronização dos protocolos de intervenções e definições para o avanço da área. Outro aspecto a ser assinalado é o viés de publicação, que pode decorrer de vários motivos, entre eles: o espaço editorial para a temática, o fato de terem sido selecionados alguns idiomas de publicação e a possível ausência de artigos publicados que demonstrem resultados negativos com o uso da tecnologia. Devido às características dos trabalhos encontrados, arbitrou-se realizar a análise narrativa de seus resultados, pela falta de homogeneidade nos métodos e na apresentação dos resultados.

As tecnologias móveis já fazem parte de nossas vidas cotidianas, e, pelos motivos expostos, têm o potencial de impactar na promoção de saúde de forma positiva, especialmente na prevenção e tratamento do excesso de peso e obesidade, que são atualmente grandes desafios para a saúde pública no mundo.

Conflitos de interesses. Nada declarado pelos autores.

REFÊRENCIAS

- World Health Organization. Obesity and overweight. Geneva: WHO; 2012. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/> Acessado em maio de 2013.
- Backholer K, Wong E, Freak-Poli R, Walls HL, Peeters A. Increasing body weight and risk of limitations in activities of daily living: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2012;13(5):456-68.
- Finucane MM, Stevens GA, Cowan MJ, Danaei G, Lin JK, Paciorek CJ, et al. National, regional, and global trends in body-mass index since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 960 country-years and 9.1 million participants. *Lancet.* 2011;377(9765):557-67.
- Brasil, Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. *Vigilância Brasil 2013: Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico.* Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2014/abril/30/Lancamento-Vigil-28-04-ok.pdf> Acessado em maio de 2014.
- Sharma M. Behavioural interventions for preventing and treating obesity in adults. *Obes Rev.* 2007;8(5):441-9.
- Lemmens VE, Onema A, Klepp KI, Henriksen HB, Brug J. A systematic review of the evidence regarding efficacy of obesity prevention interventions among adults. *Obes Rev.* 2008;9(5):446-55.
- Loveman E, Frampton GK, Shepherd J, Picot J, Cooper K, Bryant J, et al. The clinical effectiveness and cost-effectiveness of long-term weight management schemes for adults: a systematic review. *Health Technol Assess.* 2011;15(2):1-182.
- Swinburn B, Gill T, Kumanyika S. Obesity prevention: a proposed framework for translating evidence into action. *Obes Rev.* 2005;6(1):23-33.
- Brown T, Kelly S, Summerbell C. Prevention of obesity: a review of interventions. *Obes Rev.* 2007;8(Suppl 1):127-30.
- World Health Organization. *eHealth.* Geneva: WHO; 2012. Disponível em: <http://www.who.int/ehealth/en/> Acessado em maio de 2013.
- World Health Organization. *mHealth: New horizons for health through mobile technologies: second global survey on eHealth.* Geneva: WHO; 2011. Disponível em: http://www.who.int/goe/publications/goe_mhealth_web.pdf Acessado em maio de 2013.
- Schulz PJ, Hulsman RL. Assessing the quality of eHealth programs and their impact on health behaviour and health outcomes of users. *Patient Educ Couns.* 2009;77(1):1-3.
- PRISMA. Transparent Reporting of Systematic Reviews and Meta-Analyses. Disponível em: <http://www.prisma-statement.org/> Acessado em junho de 2013.
- Burke LE, Styn MA, Sereika SM, Conroy MB, Ye L, Glanz K, et al. Using *mHealth* technology to enhance self-monitoring for weight loss: a randomized trial. *Am J Prev Med.* 2012;43(1):20-6.
- Park MJ, Kim HS. Evaluation of mobile phone and Internet intervention on waist circumference and blood pressure in post-menopausal women with abdominal obesity. *Int J Med Inform.* 2012;81(6):388-94.
- Blasco A, Carmona M, Fernandez-Lozano I, Salvador CH, Pascual M, Sagredo PG, et al. Evaluation of a telemedicine service for the secondary prevention of coronary artery disease. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2012;32(1):25-31.
- David P, Buckworth J, Pennell ML, Katz ML, DeGraffinreid CR, Paskett ED. A walking intervention for postmenopausal women using mobile phones and Interactive Voice Response. *J Telemed Telecare.* 2012;18(1):20-5.
- Lee CY, Lee H, Jeon KM, Hong YM, Park SH. Self-management program for obesity control among middle-aged women in Korea: a pilot study. *Jpn J Nurs Sci.* 2011;8(1):66-75.
- Lee W, Chae YM, Kim S, Ho SH, Choi I. Evaluation of a mobile phone-based diet game for weight control. *J Telemed Telecare.* 2010;16(5):270-5.
- Joo NS, Park YW, Park KH, Kim CW, Kim BT. Cost-effectiveness of a community-based obesity control programme. *J Telemed Telecare.* 2010;16(2):63-7.
- Haapala I, Barengo NC, Biggs S, Surakka L, Manninen P. Weight loss by mobile phone: a 1-year effectiveness study. *Public Health Nutr.* 2009;12(12):2382-91.
- Park MJ, Kim HS, Kim KS. Cellular phone and Internet-based individual intervention

- on blood pressure and obesity in obese patients with hypertension. *Int J Med Inform.* 2009;78(1):704–10.
23. Patrick K, Raab F, Adams MA, Dillon L, Zabinski M, Rock CL, et al. A text message-based intervention for weight loss: randomized controlled trial. *J Med Internet Res.* 2009;11(1):e1.
 24. Ware LJ, Hurling R, Bataveljic O, Fairley BW, Hurst TL, Murray P, et al. Rates and determinants of uptake and use of an internet physical activity and weight management program in office and manufacturing work sites in England: cohort study. *J Med Internet Res.* 2008;10(4):e56.
 25. Morak J, Schindler K, Goerzer E, Kastner P, Toplak H, Ludvik B, et al. A pilot study of mobile phone-based therapy for obese patients. *J Telemed Telecare.* 2008;14(3):147–9.
 26. Yon BA, Johnson RK, Harvey-Berino J, Gold BC, Howard AB. Personal digital assistants are comparable to traditional diaries for dietary self-monitoring during a weight loss program. *J Behav Med.* 2007;30(2):165–75.
 27. Joo NS, Kim BT. Mobile phone short message service messaging for behaviour modification in a community-based weight control programme in Korea. *J Telemed Telecare.* 2007;13(8):416–20.
 28. Free C, Knight R, Robertson S, Whittaker R, Edwards P, Zhou W, et al. Smoking cessation support delivered via mobile phone text messaging (txt2stop): a single-blind, randomised trial. *Lancet.* 2011;378(9785):49–55.
 29. Hurling R, Catt M, Boni MD, Fairley BW, Hurst T, Murray P, et al. Using internet and mobile phone technology to deliver an automated physical activity program: randomized controlled trial. *J Med Internet Res.* 2007;9(2):e7.
 30. Norris AC, Stockdale RS, Sharma S. A strategic approach to m-health. *Health Informatics J.* 2009;15(3):244–53.
 31. Orfanidis L, Bamidis P, Eaglestone B. A national EHR strategy preparedness characterisation model and its application in the South-East European region. *Stud Health Technol Inform.* 2006;124:427–32.
 32. Cisco Systems. Cisco visual networking index: global mobile data traffic forecast update, 2012–2017. San Jose: Cisco Systems; 2013. Disponível em: http://newsroom.cisco.com/documents/10157/1142732/Cisco_VNI_Mobile_Data_Traffic_Forecast_2012_2017_white_paper.pdf Acessado em maio de 2013.
 33. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: acesso à internet e posse de telefone móvel celular para uso pessoal, 2011. Rio de Janeiro: IBGE; 2013. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Acesso_a_internet_e_posse_celular/2011/PNAD_Inter_2011.pdf Acessado em maio de 2013.
 34. Acision. MAVAM: Monitor Acision de Valor Adicionado Móvel. São Paulo: Acision; 2011. Disponível em: <http://www.teleco.com.br/acision/mavam.asp> Acessado em outubro de 2013.
 35. Iwaya LH, Gomes MA, Simplicio MA, Carvalho TC, Dominicini CK, Sakuragui RR, et al. Mobile health in emerging countries: a survey of research initiatives in Brazil. *Int J Med Inform.* 2013;82(5):283–98.
 36. Habicht JP, Victora CG, Vaughan JP. Evaluation designs for adequacy, plausibility and probability of public health. *Int J Epidemiol.* 1999;28(1):10–8.
 37. Victora CG, Habicht JP, Bryce J. Evidence-based public health: moving beyond randomized trials. *Am J Public Health.* 2004;94(3):400–5.
 38. Wing RR, Phelan S. Long-term weight loss maintenance. *Am J Clin Nutr.* 2005;82(Suppl 1):222S–25S.
 39. Wing RR, Tate DF, Gorin AA, Raynor HA, Fava JL, Machan J. STOP regain: are there negative effects of daily weighing? *J Consult Clin Psychol.* 2007;75(4):652–6.
 40. Butryn ML, Phelan S, Hill JO, Wing RR. Consistent self-monitoring of weight: a key component of successful weight loss maintenance. *Obesity (Silver Spring).* 2007;15(12):3091–6.
 41. Jones LR, Wadden TA. State of the science: behavioural treatment of obesity. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2006;15(Suppl 1):30–9.
 42. Fjeldsoe BS, Marshall AL, Miller YD. Behavior change interventions delivered by mobile telephone short-message service. *Am J Prev Med.* 2009;36(2):165–73.

Manuscrito recebido em 2 de julho de 2013. Aceito em versão revisada em 19 de maio de 2014.

ABSTRACT

Mobile health and excess weight: a systematic review

Objective. To evaluate the impact of using mobile health (mHealth) technologies—the practice of medicine or public health through mobile devices, such as mobile phones—on the prevention of weight gain or treatment of overweight or obesity.

Methods. A systematic literature review was conducted using the PubMed database and the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) guidelines. Intervention studies evaluating the impact of mHealth technologies were selected on the following anthropometric measures: weight, body mass index, or waist circumference in adults.

Results. Out of 98 articles retrieved, 14 met the inclusion criteria and were selected for analysis. Of these, only two evaluated the prevention of weight gain instead of the treatment of overweight or obesity. mHealth technologies had a positive effect on anthropometric outcomes in 13 articles. Only one article reported no effects on the group that used these technologies. Eight articles reported impact on BMI, and seven on waist circumference. Mobile phones were the most common mHealth device, used mainly for text messages.

Conclusions. mHealth technologies have the potential to be used as tools for the prevention and treatment of overweight and obesity, particularly with mobile phones and texting, which are already used daily by most of the population.

Key words

mHealth; cellular phone; mobile applications; body weight; intervention studies.