

RESSALVA

Atendendo solicitação da autora,
o texto completo desta tese será
disponibilizado somente a partir de
20/08/2023.



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA MOTRICIDADE
(ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: ATIVIDADE FÍSICA, SAÚDE E EDUCAÇÃO)**

**APLICATIVO DE SAÚDE MÓVEL PARA REDUÇÃO DO COMPORTAMENTO
SEDENTÁRIO DE ADOLESCENTES**

DEISY TERUMI UENO

Tese apresentada ao Instituto de Biociências do Câmpus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em Ciências da Motricidade, área de concentração em Atividade Física, Saúde e Educação.

**RIO CLARO/SP
OUTUBRO - 2021**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA MOTRICIDADE
(ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: ATIVIDADE FÍSICA, SAÚDE E EDUCAÇÃO)**

**APLICATIVO DE SAÚDE MÓVEL PARA REDUÇÃO DO COMPORTAMENTO
SEDENTÁRIO DE ADOLESCENTES**

DEISY TERUMI UENO

ORIENTADOR: PROF. DR. EDUARDO KOKUBUN

CO-ORIENTADORA: PROFA. DRA. PRISCILA MISSAKI NAKAMURA

Tese apresentada ao Instituto de Biociências do Câmpus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em Ciências da Motricidade, área de concentração em Atividade Física, Saúde e Educação.

**RIO CLARO/SP
OUTUBRO - 2021**

U22a

Ueno, Deisy Terumi

Aplicativo de saúde móvel para redução do comportamento sedentário de adolescentes / Deisy Terumi Ueno. -- Rio Claro, 2021

191 f.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, Rio Claro

Orientador: Eduardo Kokubun

Coorientadora: Priscila Missaki Nakamura

1. Saúde móvel. 2. Estilo de vida sedentário. 3. Adolescência. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Biociências, Rio Claro. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA TESE: APLICATIVO MÓVEL DE SAÚDE PARA REDUÇÃO DO COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO DE ADOLESCENTES

AUTORA: DEISY TERUMI UENO

ORIENTADOR: EDUARDO KOKUBUN

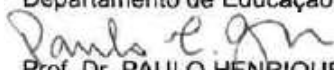
COORIENTADORA: PRISCILA MISSAKI NAKAMURA

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Doutora em CIÊNCIAS DA MOTRICIDADE, área: Atividade Física, Saúde e Educação pela Comissão Examinadora:



Prof. Dr. EDUARDO KOKUBUN (Participação Virtual)

Departamento de Educação Física / UNESP - Instituto de Biociências de Rio Claro - SP



Prof. Dr. PAULO HENRIQUE DE ARAÚJO GUERRA (Participação Virtual)

UFFS / Universidade Federal da Fronteira Sul - Chapecó / SC



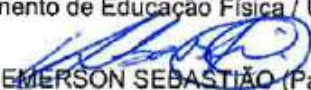
Prof. Dr. ISMAEL FORTE FREITAS JUNIOR (Participação Virtual)

Departamento de Educação Física / UNESP - Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente / SP



Prof. Dr. THIAGO SOUSA MATIAS (Participação Virtual)

Departamento de Educação Física / UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina - Florianópolis / SC



Prof. Dr. EMERSON SEBASTIÃO (Participação Virtual)

Department of Kinesiology and Physical Education / Northern Illinois University

Rio Claro, 20 de agosto de 2021

Dedico este trabalho aos meus pais Tacashi Ueno e Mieko Ueno, principais responsáveis pela minha vida, educação e caráter. Dedico também à minha filha Saori Aiko, meu principal incentivo e fonte de força para continuar seguindo meus objetivos de vida. Muito obrigada! Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

- Ao meu orientador, grande amigo e “pai” Prof. Dr. Eduardo Kokubun, pelos ensinamentos, orientação, dedicação, amizade e principalmente pela confiança em minha pessoa e em meu trabalho.
- À minha co-orientadora Profa. Dra. Priscila Missaki Nakamura pela orientação e contribuições ao longo deste processo.
- Aos meus familiares pelo carinho, apoio e incentivo incondicional, em especial aos meus pais, irmãos e avós.
- Aos professores Sebastião Gobbi e Merlyn Mércia Oliani, grandes incentivadores para meu envolvimento na pós-graduação.
- Aos professores Lílian Gobbi, Fúlvia Gobatto e Cláudio Gobatto pela amizade, churrascos e conversas científicas e não-científicas.
- Aos meus amigos do NAFES, em especial Wedson, Erik, Jean, Angélica e Carol, com os quais pude contar em vários momentos desse ciclo.
- Ao meu namorado Alison Schmatz, pelo apoio e parceria que ajudaram a tornar este processo mais leve.
- À Ivana Brandt, supervisora da seção de pós-graduação, e sua mãe Cecília Brandt, minhas vizinhas, pelo cuidado, carinho, amizade e apoio.
- Ao Daniel Achui, do Depto. de Educação Física, pela amizade, disposição em sempre “salvar” o NAFES com as burocracias da universidade.
- A todos os amigos que estiveram comigo durante esta fase, seja por um breve ou longo período, galera da rep Várzea, amigos de Rio Claro, Ribeirão Preto, Dracena e São Paulo. Viver momentos que não tem preço com pessoas que valem ouro é o que faz a vida valer a pena.
- A todos os alunos de graduação que tive a oportunidade de compartilhar conhecimentos.
- Aos meus ex-alunos do Saúde Ativa, que se tornaram grandes amigos e que sempre torceram por mim em todos os aspectos.
- Aos professores Paulo Henrique Guerra e Ismael Forte Freitas Júnior pelas contribuições para o amadurecimento do projeto e minha formação.
- Ao Conselho do Programa de Pós-Graduação, especialmente do ano de 2017-2018, quando tive a experiência enriquecedora de ser representante discente.

- À Comissão Permanente de Bolsas, especialmente o período 2017 - 2019, no qual pude atuar como representante discente.
- Ao Núcleo de Movimento, Inclusão e Saúde (NUMIS), por me permitir a experiência em ser uma mobilizadora do câmpus de Rio Claro nas ações de promoção de atividades físicas, e atualmente como integrante do Núcleo Central.
- Aos participantes da pesquisa, pela disponibilidade em tornar este estudo possível.
- O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

“Queriam que ela fosse do lar,
mas ela era do ler. Com essa
liberdade, ela era de onde
quisesse ser.”

Allê Barbosa

APLICATIVO DE SAÚDE MÓVEL PARA REDUÇÃO DO COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO DE ADOLESCENTES

RESUMO

Nos últimos anos observa-se um aumento exponencial de aplicativos móveis de saúde com o intuito de promover a prática de atividade física e alimentação saudável, porém verifica-se a necessidade de estudos que verifiquem os efeitos desses aplicativos, e em especial de estudos que tenham como propósito reduzir o comportamento sedentário incentivado pelo avanço das tecnologias em adolescentes. Assim, a presente tese teve como objetivo principal o desenvolvimento de um aplicativo de saúde móvel para a redução do comportamento sedentário de adolescentes. Para alcançar tal objetivo, a tese foi dividida em 4 estudos, sendo: 1) levantamento de aplicativos de comportamento sedentário disponíveis nas plataformas iTunes e Google Play; 2) revisão de escopo de estudos de intervenção com aplicativos para redução do comportamento sedentário; 3) desenvolvimento de um aplicativo de saúde móvel para redução do comportamento sedentário de adolescentes; e 4) verificar a viabilidade, por meio de estudo piloto, de uma intervenção baseada em aplicativo de saúde móvel desenvolvido para a redução do comportamento sedentário de adolescentes brasileiros. A elaboração e desenvolvimento do aplicativo PIQS (em referência as iniciais de Pausa, Intervalo, Quebra e Sedentarismo), foi baseada nos resultados encontrados nos estudos 1 e 2 e um estudo de mestrado realizado em 2018. O aplicativo PIQS, emprega funções, baseadas em técnicas de mudança de comportamento, de automonitoramento do comportamento, incentivo, prompts/dicas, definição de metas, revisão de metas, comparação social, recompensa não específica, consequências para a saúde e automonitoramento do resultado. Por fim, a realização do estudo piloto permitiu verificar que o PIQS se demonstrou uma estratégia viável e aceita pelos adolescentes para reduzir o comportamento sedentário. O uso de aplicativos móveis de saúde pode auxiliar a população na adoção de hábitos saudáveis, e em especial, na diminuição do comportamento sedentário, o qual foi o foco do presente estudo. Ainda, neste momento atual de pandemia, os aplicativos tornam-se muito mais úteis e com grande potencial para intervenções futuras.

Palavras-chave: saúde móvel; estilo de vida sedentário; adolescência.

HEALTH APPLICATION TO REDUCE SEDENTARY BEHAVIOR IN ADOLESCENTS

ABSTRACT

In recent years, there has been an exponential increase in health apps to promote the practice of physical activity and healthy eating. Few studies have been carried out to verify the effects of these apps, and even fewer studies have a purpose to reduce sedentary behavior encouraged by the advancement of technology in adolescents. Thus, this thesis had as its main objective the development of a mobile health application to reduce sedentary behavior in adolescents. To achieve this goal, the thesis was divided into four studies, namely: 1) survey of sedentary behavior applications available on iTunes and Google Play platforms; 2) scope review of intervention studies with applications to reduce sedentary behavior; 3) development of a mobile health to reduce sedentary behavior in adolescents; and 4) to verify the feasibility, through a pilot study, of an intervention based on a mobile health application developed to reduce sedentary behavior in Brazilian adolescents. The design and development of the PIQS (in reference to the initials of Pause, Interval, Break and, Sedentary) application were based on the results found in studies 1 and 2 and a master's study carried out in 2018. The PIQS application employs functions based on behavior change techniques, self-monitoring behavior, encouragement, prompts /tips, goal setting, goal review, social comparison, non-specific reward, health consequences, and outcome self-monitoring. Finally, the pilot study showed that the PIQS proved to be a viable strategy accepted by adolescents to reduce sedentary behavior. The use of mobile health apps can help the population to adopt healthy habits, and in particular, to reduce sedentary behavior, which was the focus of this study. Still, in this current moment of the pandemic, the apps have become much more useful and with great potential for future interventions.

Keywords: mobile health; sedentary behavior lifestyle; adolescence.

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Aceite de Publicação: Pensar a Prática	165
Anexo 2. Artigo Publicado: Health Promotion International	166
Anexo 3. Certificado de Registro de Programa de Computador – INPI	178
Anexo 4. Comitê de Ética em Pesquisa – UNESP – IB	179
Anexo 5. Questionário de Atividades Sedentárias para Adolescentes (ASAQ)	185
Anexo 6. Questionário de Atividade Física para Adolescentes (PAQ-A)	187
Anexo 7. Questionário de Classificação Econômica	190

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice 1. Site PIQS	150
Apêndice 2. Termos de serviço/uso do aplicativo PIQS	151
Apêndice 3. Política de privacidade do aplicativo PIQS	157
Apêndice 4. Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)	159
Apêndice 5. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	161
Apêndice 6. Questionário de Identificação e Anamnese Clínica	163
Apêndice 7. Questionário de Avaliação do Aplicativo	164

LISTA DE FIGURAS

ESTUDO INTRODUTÓRIO

Figura 1. Classificação de atividade com diferentes intensidades de acordo com o gasto energético (MET x minutos -1)	27
Figura 2. Modelo conceitual da terminologia baseada nos comportamentos adotados, organizado em relação a um período de aproximadamente 24 horas	28
Figura 3. Comportamento sedentário e seus efeitos deletérios à saúde	33
Figura 4. Relações entre atividade física, comportamento sedentário e saúde na infância e fase adulta	37
Figura 5. Exemplos de maneiras de quebrar comportamentos sedentários tradicionais	42
Figura 6. Algumas possibilidades de aplicação da tecnologia da saúde móvel	44
Figura 7. Dispositivos wearables	45
ESTUDO 1	
Figura 1. Fluxograma do processo de seleção dos aplicativos	65
Figura 2. Categorias dos aplicativos de acordo com as bases de aplicativos	73
Figura 3. Idiomas dos aplicativos	74
Figura 4. Aplicativos pagos e gratuitos.....	74
ESTUDO 2	
Figure 1. Flowchart of the study selection process	86
ESTUDO 3	
Figura 1. Tela de login	111
Figura 2. Menu	111
Figura 3. Tela principal	112
Figura 4. Progresso	112
Figura 5. Sugestão de atividades	113
Figura 6. Meus Dados	113
Figura 7. Configurações	114
Figura 8. Sobre	114
Figura 9. Ajuda	115

Figura 10. Notificação por push	115
Figura 11. Recompensa	115
ESTUDO 4	
Figura 1. Fluxograma de seleção da amostra	129

LISTA DE QUADROS

ESTUDO INTRODUTÓRIO

Quadro 1. Termos e definições elaborados pela Rede de Pesquisa em Comportamento Sedentário 23

Quadro 2. Fatores associados ao comportamento sedentário por faixa etária 30

ESTUDO 1

Quadro 1. Características dos aplicativos das bases Google Play e iTunes 66

ESTUDO 2

Box 1. Descriptive characteristics of selected studies 88

Box 2. Effects of interventions on sedentary behavior 90

Box 3. Main functions of the apps 94

ESTUDO 3

Quadro 1. Comparativo entre funcionalidades encontradas nos estudos de 1, 2 e de Christofolletti e os constantes no aplicativo PIQS 116

LISTA DE TABELAS

ESTUDO 4

Tabela 1. Características dos participantes (n=20)	130
Tabela 2. Comportamento sedentário e nível de atividade física dos participantes (n=20)	131
Tabela 3. Nível de comportamento sedentário separado por domínios (n=20)	132
Tabela 4. Avaliação do aplicativo PIQS (n=10)	133

SUMÁRIO

ESTUDO INTRODUTÓRIO	16
1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	17
2 OBJETIVOS	20
2.1 Objetivo Geral	20
2.2 Objetivos Específicos	20
3 HIPÓTESES	21
4 REVISÃO DE LITERATURA	22
4.1 Definição de comportamento sedentário	22
4.2. Fatores associados e prevalência do comportamento sedentário	29
4.3 Comportamento sedentário e implicações para saúde	31
4.4. Comportamento sedentário em adolescentes	34
4.5 Intervenções para redução do comportamento sedentário	38
4.6 Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) e mHealth	42
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
ESTUDO 1	60
APLICATIVOS MÓVEIS DE SAÚDE PARA REDUÇÃO DO COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO	61
ESTUDO 2	80
MOBILE HEALTH APPS TO REDUCE SEDENTARY BEHAVIOR: A SCOPING REVIEW	81
ESTUDO 3	106
DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO DE SAÚDE MÓVEL PARA REDUÇÃO DO COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO DE ADOLESCENTES	107
ESTUDO 4	121
PIQS – UMA INTERVENÇÃO BASEADA EM UM APLICATIVO DE SMARTPHONE PARA REDUZIR O COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO DE ADOLESCENTES: UM ESTUDO PILOTO	122
CONSIDERAÇÕES FINAIS	143
CONSIDERAÇÕES FINAIS DA TESE	144
CONSIDERAÇÕES COMPLEMENTARES	145
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	148

ESTUDO INTRODUTÓRIO

**INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA, OBJETIVOS, HIPÓTESES E REVISÃO DE
LITERATURA**

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A cada dia uma nova tecnologia é criada, seja de comunicação, informação ou digital, e junto novas formas de relacionar-se com o mundo. A partir dessa dinâmica e/ou velocidade, novos aparelhos vão surgindo e a tendência em reunir as mais diversas mídias numa só também, com aparelhos cada vez menores e mais potentes de forma a suprir outras necessidades que acabam surgindo (RIBEIRO, 2010). Como por exemplo, o antigo celular que se transformou num *smartphone*, termo utilizado pela indústria como sinônimo para telefones celulares de altíssima tecnologia. Ou seja, *smartphone* significa “telefone inteligente”, em uma referência à alta capacidade de processamento destes dispositivos (COUTINHO, 2014).

Tais aparelhos permitem o acesso à internet, no qual com apenas um clique é possível obter acesso as informações de todo o mundo, ler livros, assistir filmes e ouvir músicas. Possuem ainda diversas outras vantagens, como acessibilidade constante, ajustes de acordo com as necessidades dos usuários, capacidade de proporcionar feedback individualizado, amplo alcance e características interativas dentre inúmeras outras possibilidades (FAGANELLO-GEMENTE, 2015; MAS; SAMPOL; CONTI, 2016).

De acordo com a Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílios (PNAD) realizada em 2015, 92,1% (36,2 milhões) dos domicílios brasileiros tinham acesso à internet por meio de telefone celular, seguido de 21,1% (8,3 milhões) por *tablet*, 7,5% (2,9 milhões) por televisão e 1,0% (0,4 milhão) por outros equipamentos eletrônicos (IBGE, 2016a). Dados divulgados pelo Pesquisa Brasileira de Mídia mostram que adolescentes e adultos jovens (idade entre 16 e 24 anos) alcançaram maiores proporções de uso, conectando-se em média 6h17min durante a semana (BRASIL, 2016a).

Apesar dos avanços tecnológicos virem de modo a facilitar as tarefas do ser humano, tanto as diárias como as laborais, desde meados dos anos 2000, estudos vêm demonstrando possíveis prejuízos para as atividades de vida diária, devido a redução do tempo e intensidade nas atividades diárias contribuindo assim para um declínio na atividade física, com o aumento do uso de automóveis, eletrodomésticos automáticos (máquinas de lavar louça e máquinas de lavar), elevadores e escadas rolantes, em vez de escadas, assim como no aumento do comportamento sedentário, como passar horas na televisão e computadores e telemóveis para atividades de

entretenimento, lazer e comunicação (HAMILTON; HAMILTON; ZDERIC, 2007; NIGG, 2003; OWEN *et al.*, 2010; GORAN; TREUTH, 2001).

Seguindo esta tendência, têm se observado uma crescente exposição aos comportamentos sedentários pelos adolescentes, muitas vezes incentivadas pelos avanços tecnológicos, como assistir televisão, usar computador e jogar videogame (OLIVEIRA *et al.*, 2010; PARDO *et al.*, 2011; SILVA *et al.*, 2009). Ainda, com o aumento da violência e a mudança cultural-tecnológica, crianças e adolescentes têm substituído as atividades cotidianas e brincadeiras de rua por atividades dentro do lar (CRAEMER *et al.*, 2012; SOUZA; DUARTE, 2005).

Visto que hábitos e comportamentos relacionados à saúde adotados na infância e adolescência tendem a se estabilizar na vida adulta, fase de maior resistência, no qual os comportamentos são menos passíveis de alteração (AZEVEDO *et al.*, 2007; SOUZA; DUARTE, 2005), verifica-se um aumento do número de estudos com adolescentes nos últimos anos (STIERLIN *et al.*, 2015; UIJTDEWILLIGEN *et al.*, 2011).

Em vista dessas mudanças comportamentais, intervenções de saúde vinculadas com a mídia desses aparelhos, como aplicativos e mensagens curtas, têm sido planejadas para que o grupo populacional pretendido seja atendido, permitindo uma relação mais direta entre a forma de intervenção (COLL; AMORIM; HALLAL, 2010). Assim, o campo de Saúde Móvel (*mHealth*) tornou-se um campo importante de pesquisa, atrativo para investigadores por diversas razões: 1) aumento expressivo do uso de smartphone pela população; 2) pela evolução constante das capacidades técnicas; 3) pela tendência habitual das pessoas carregarem consigo o smartphone a todos os lugares; 4) o apego das pessoas aos seus smartphones; 5) possibilidade de acesso às informações em qualquer lugar; 6) avaliação em tempo real; e 7) oportunidade de oferecer feedback sob medida com aconselhamentos em momentos e lugares apropriados ao indivíduo (KLASNJA; PRATT, 2012; MAS; SAMPOL; CONTI, 2016).

A Organização Mundial da Saúde define *mHealth* como “prática médica e de saúde pública suportada por dispositivos móveis, como telefones celulares, assistentes pessoais digitais, dispositivos de monitoramento de pacientes, e outros dispositivos sem fio” (WHO, 2011). Oferecem potencial para alavancar o avanço na área de pesquisa, na prevenção de doenças, aumentando o acesso aos serviços de

saúde aprimoramento de diagnósticos, melhora no tratamento e redução dos custos nos cuidados de saúde (NILSEN *et al.*, 2012).

A cada dia, novos aplicativos, em especial, relacionados à promoção de atividade física e alimentação saudável têm surgido. De acordo, com Middelweerd *et al.* (2014), de 1.572.210 aplicativos ativos disponíveis no iTunes e Google Play, 41.246 (2,62%) foram classificados no campo da saúde e da aptidão.

No entanto, poucos estudos verificaram a eficácia e praticidade desses aplicativos com relação à mudança de comportamento dos participantes, em especial em adolescentes (COLE-LEWIS; KERSHAW, 2010; COLL; AMORIM; HALLAL, 2010; FJELDSOE; MARSHALL; MILLER, 2009; LUBANS *et al.*, 2014). Em levantamento bibliográfico sobre intervenção com aplicativos de smartphone específicos para prevenção do comportamento sedentário em adolescentes, apenas um estudo desenvolvido na Austrália foi encontrado (LUBANS *et al.*, 2014).

No Brasil, recente estudo de revisão sistemática apontou que há carência de estudos de intervenção direcionados à redução do comportamento sedentário de adolescentes (SILVA FILHO *et al.*, 2020). Estudos de intervenções com objetivo de reduzir o comportamento sedentário, de acordo com Young *et al.* (2016) devem considerar o foco no desfecho e não somente buscando a redução do comportamento por meio do aumento de atividade física. Afirmação esta complementada por Dunn, Gainforth e Robertson-Wilson (2018), que defendem que é fundamental abordar o comportamento sedentário de forma independente, focando em estratégias específicas para o comportamento sedentário ao invés de promover a substituição do comportamento sedentário por atividade física de intensidade moderada ou vigorosa.

Nesse sentido, verifica-se a necessidade de intervenções apropriadas que estimulem a adoção de estilo de vida ativo considerando o contexto cultural e estilo de vida da população brasileira, com presença de técnicas de mudança de comportamento em geral, os quais são um potencial indicador de eficácia da intervenção, de modo que a tecnologia passe de prejudicial a aliado na promoção de um estilo de vida mais ativo (MENEGUCI *et al.*, 2015; MIDDELWEERD *et al.*, 2014; TREMBLAY *et al.*, 2010).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Desenvolver e testar um aplicativo de saúde móvel para redução do comportamento sedentário de adolescentes.

2.2 Objetivos Específicos

a) Realizar o levantamento de aplicativos relacionados ao comportamento sedentário disponíveis nas bases de aplicativos Google Play e iTunes;

b) Realizar uma revisão de escopo de estudos de intervenção baseados em aplicativos móveis de saúde voltados para a redução do comportamento sedentário;

c) Desenvolver um aplicativo de saúde móvel baseado em evidências para redução do comportamento sedentário de adolescentes.

d) Verificar a viabilidade de uma intervenção baseada em aplicativo de saúde móvel desenvolvido para a redução do comportamento sedentário de adolescentes brasileiros.

Com o intuito de atingir o propósito do presente trabalho, o mesmo foi dividido em 4 estudos, os quais estão descritos separadamente, sendo: Estudo 1. Aplicativos móveis de saúde para redução do comportamento sedentário; Estudo 2. Mobile health apps to reduce sedentary behavior: A scoping review; Estudo 3. Desenvolvimento de um aplicativo de saúde móvel para redução do comportamento sedentário de adolescentes e; Estudo 4. PIQS – Uma intervenção baseada em saúde móvel para reduzir o comportamento sedentário de adolescentes: um estudo piloto.

3 HIPÓTESES

Consideramos que o aplicativo desenvolvido será viável para utilização em estudos de intervenção para redução do comportamento sedentário de adolescentes brasileiros.

Tal hipótese considera que o aplicativo será desenvolvido com base em evidências relevantes apresentadas por outros estudos, assim como as preferências de adolescentes sobre aplicativos de smartphone. Além disso, levamos em consideração que o simples ato de sair da posição sentada para a posição em pé promove um aumento no gasto energético total e consequente diminuição no tempo gasto total em comportamento sedentário, e que o aplicativo auxiliará os participantes a realizarem mais transições da posição sentada para a posição em pé.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

CONSIDERAÇÕES FINAIS DA TESE

O objetivo principal desta tese centrou-se no desenvolvimento de um aplicativo de saúde móvel para a redução de comportamento sedentário de adolescentes.

Para atingir tal objetivo, foram realizados dois estudos prévios (UENO *et al.*, 2021a; UENO *et al.*, 2021b). No primeiro estudo realizou-se levantamento dos aplicativos relacionados ao comportamento sedentário disponíveis nas bases de aplicativos Google Play e iTunes, no qual identificamos 196 aplicativos voltados para a redução de comportamento sedentário disponíveis. Dentre as principais funções, a restrição no tempo de uso de aplicativos ou do dispositivo móvel, temporizador e alertas/lembretes para quebra do CS, monitoramento do tempo gasto em CS e controle parental que permitem os pais controlarem o tempo de uso e os aplicativos utilizados pelo(a) filho(a). No entanto, faltam estudos sobre a real eficácia desses aplicativos a curto e a longo prazo.

No segundo estudo analisamos por meio de uma revisão de escopo os estudos de intervenção baseados em aplicativos de smartphone para a redução do comportamento sedentário disponíveis na literatura científica. Os achados encontrados em 9 estudos evidenciaram que os aplicativos apresentaram efeitos promissores na redução do comportamento sedentário de adultos, além de demonstrar boa aceitabilidade. Dentre as funções constantes nos aplicativos e que mostraram eficácia após intervenção, estavam a sincronização com monitores de atividade inteligentes, utilização de técnicas de mudança de comportamento, como lembretes para quebras, feedback visual, mensagens/lembretes motivacionais e monitoramento do comportamento sedentário. Contudo, nenhum dos aplicativos foi disponibilizado nas bases de aplicativos, e faltam estudos verificando a eficácia destes aplicativos a longo prazo, envolvendo populações maiores, heterogêneas e com grupos etários variado.

Tais estudos serviram como base para a elaboração e desenvolvimento do aplicativo PIQS, o qual emprega funções, baseadas em técnicas de mudança de comportamento, como automonitoramento do comportamento, mensagens de incentivo, prompts/dicas, definição de metas, revisão de metas, comparação social, recompensa não específica, consequências para a saúde e automonitoramento do resultado. O aplicativo foi disponibilizado para download na plataforma de aplicativos Android (Google Play) de forma gratuita, podendo ser utilizado por toda a população.

Por fim, realizamos um estudo piloto e verificamos que há viabilidade para uso do aplicativo PIQS em futuras investigações, visto que houve boa aceitabilidade do aplicativo pelos adolescentes. Assim, podemos inferir, com base nos estudos anteriores realizados, que o aplicativo poderá trazer efeitos positivos na redução do comportamento sedentário de adolescentes.

CONSIDERAÇÕES COMPLEMENTARES

Recente estudo publicado na Lancet, mostra que o grupo de adolescentes está entre as populações menos propensa a ter o apoio necessário para atender às diretrizes de atividade física da Organização Mundial da Saúde (OMS), a qual ratifica a enorme preocupação com o nível de comportamento sedentário crescente da população (VAN SLUJIS *et al.*, 2021). Preocupação esta de grande importância, visto que estudos mostram que investir na saúde e bem-estar do adolescente garantirá benefícios triplos, ou seja, na fase atual, na adulta e para a próxima geração (PATTON *et al.*, 2016).

Ao encontro de tais inquietações, nos últimos anos, o Núcleo de Atividade Física, Esporte e Saúde (NAFES) vêm realizando pesquisas voltadas para essa população, incluindo intervenções de capacitação de professores da rede de ensino (BONOLO, 2019) e capacitação de agentes comunitários de saúde (DOPP, 2019) para orientação de crianças e adolescentes sobre os benefícios da prática de atividade física e redução do comportamento sedentário, preocupação esta que também motivou a realização desta tese. Além destas, outras pesquisas foram realizadas, as quais beneficiam essa população de forma indireta (NASCIMENTO, 2021).

Estudos estes que estão alinhados com a recomendação recente de Van Sluijs *et al.* (2021), que intervenções nos mais diversos ambientes frequentados pelos adolescentes (ambientes educacionais, sociais e digitais, urbano e meio ambiente) poderá garantir melhor eficácia na adoção de hábitos saudáveis, indo ao encontro do Plano de Ação Global de Atividade Física da OMS que apoia a criação de sociedades, ambientes e pessoas mais ativas (WHO, 2017).

Deve-se ressaltar que todos os estudos realizados pelo NAFES nos últimos anos reforçam a importância do desenvolvimento de intervenções e políticas públicas, como apontado pela OMS em 2017, a qual indica que melhor compreensão e

possíveis soluções para a saúde e o bem-estar durante a adolescência são necessários (WHO, 2017). No Brasil, tal perspectiva é destacada pelo Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), que ao discorrer sobre o direito à saúde dessa população, mencionando em seu Art. 7º que isso deve ocorrer mediante a efetivação de políticas sociais públicas que proporcionam um desenvolvimento sadio e harmonioso (BRASIL, 1990).

Neste sentido, no campo da saúde, as Diretrizes Nacionais para a Atenção Integral à Saúde de Adolescentes e Jovens na Promoção, Proteção e Recuperação da Saúde conduzem ações, integrando políticas e programas que já existem no sistema de saúde brasileiro, e reconhecem a atividade física como parte do processo de acompanhamento do crescimento e do desenvolvimento dessa população (BRASIL, 2010). Da mesma forma, o Guia de Atividade Física para a População Brasileira, que tem um capítulo exclusivo para crianças e jovens de 6 a 17 anos, também aponta os serviços do Sistema Único de Saúde, como unidades básicas, o programa academia da saúde, e o programa saúde na escola como rede de apoio para diminuir o comportamento de risco relacionado à atividade física (BRASIL, 2021).

Cabe mencionar que, mesmo diante das limitações e dificuldades, nossos esforços foram ao encontro do Plano Nacional de Pós-Graduação (2011-2020) que afirma que as pesquisas desenvolvidas devem considerar a relevância do conhecimento novo, sua importância e impacto no contexto social (BRASIL, 2010, p.36). No entanto, no que tange nosso reconhecimento e recomendações para estudos complementares, o ataque à ciência nacional, através do negacionismo e dos cortes de verba tende a ser uma barreira para o desenvolvimento das futuras pesquisas com essa população, podendo reforçar a lacuna já existente. Cenário que fere as orientações do ECA, que estimula o poder público a investir na produção de conhecimento em temas relacionados à criança e ao adolescente (BRASIL, 1990).

O processo de desfinanciamento da ciência brasileira tem gerado preocupações. Em março deste ano de 2021, 11 ex-ministros de estado se reuniram e lançaram um manifesto em defesa da educação, ciência, tecnologia e inovação no qual afirmam quem nem as piores previsões projetariam a gravidade do cenário atual, ameaçando a posição do Brasil na produção de ciência mundial (FAPESP, 2021). Segundo relatório lançado pela UNESCO, houve uma redução de 50% no orçamento do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) no período 2014-2018. Analisando de 2012 à 2021, com valores atualizados pela inflação “a redução é de

dramáticos 84% — de R\$ 11,5 bilhões para R\$ 1,8 bilhão” (ESCOBAR, 2021, s/p; SCHNEEGANS; LEWIS; STRAZA, 2021).

Por fim, cabe mencionar que em tempos de incertezas, da sensação de indeterminação, e da perda de horizonte social causada pela atual crise sanitária, que surge e perdura em uma conjuntura assolada pelos ecos de crises anteriores, destacando e aprofundando a crise política, econômica e social brasileira (BITTAR, 2020), a realização e conclusão desta tese é um pequeno reflexo de resistência da ciência brasileira na busca pela transformação social, como assegura Escobar (2021), “a característica fundamental da ciência e do cientista brasileiro é a resiliência, no entanto, está no limite”.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BITTAR, E.C.B. O papel dos intelectuais numa era de turbulências. **Revista Interdisciplinar de Direitos Humanos**, v.8, n.2, p.13-26, 2020.

BONOLO, A. **Curso de formação de professores voltado a redução do comportamento sedentário em escolares de uma escola municipal de Rio Claro – SP: proposta de implementação**. Orientador: Eduardo Kokubun. 2019. 126 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Motricidade) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, Rio Claro, 2019.

BRASIL. **Estatuto da Criança e do Adolescente**. Lei 8.069/90, de 13 de julho de 1990.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção em Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Diretrizes nacionais para a atenção integral à saúde de adolescentes e jovens na promoção, proteção e recuperação da saúde**. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção em Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas, Área Técnica de Saúde do Adolescente e do Jovem. Brasília: Ministério da Saúde, 2010, 132 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Promoção da Saúde. **Guia de Atividade Física para a População Brasileira [recurso eletrônico]** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção Primária à Saúde, Departamento de Promoção da Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2021, 54 p.

CHRISTOFOLETTI, A. E. M. **Características de aplicativos de smartphones para a redução do comportamento sedentário de adolescentes no tempo livre**. Orientadora: Priscila Missaki Nakamura. 2018. 140 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Motricidade) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, Rio Claro, 2018.

DOPP, E.V.O. **Ações de educação em saúde para agentes comunitários de saúde como estratégia de promoção de atividades físicas na adolescência**. Orientadora: Priscila Missaki Nakamura. 2019. 184 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Motricidade) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, Rio Claro, 2019.

ESCOBAR, H. **Dados mostram que ciência brasileira é resiliente, mas está no limite**. São Paulo, 2021. Disponível em: <https://jornal.usp.br/?p=425214>. Acesso em: 22 jul 2021.

FAPESP. **Onze ex-ministros lançam manifesto em defesa da educação, ciência, tecnologia e inovação**. 2021. Disponível em: <https://agencia.fapesp.br/onze-ex-ministros-lancam-manifesto-em-defesa-da-educacao-ciencia-tecnologia-e-inovacao/35312/>. Acesso em: 22 jul 2021.

NASCIMENTO, W.G. **Educação em Saúde e a Prática Educativa da Equipe de Saúde da Família na Promoção das Práticas Corporais e Atividades Físicas no**

território. Orientadora: Priscila Missaki Nakamura. 2021. 129 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Motricidade) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, Rio Claro, 2021.

PATTON, G.C.; SAWYER, S.M.; SANTELLI, J.S.; ROSS, D.A.; AFIFI, R.; ALLEN, N.B.; ARORA, M.; AZZOPARDI, P.; BALDWIN, W.; BONELL, C.; KAKUMA, R.; KENNEDY, E.; MAHON, J.; MCGOVERN, T.; MOKDAD, A.H.; PATEL, V.; PETRONI, S.; REAVLEY, N.; TAIWO, K.; WALDFOGEL, J.; WICKREMARATHNE, D.; BARROSO, C.; BHUTTA, Z.; FATUSI, A.O.; MATTOO, A.; DIERS, J.; FANG, J.; FERGUSON, J.; SSEWAMALA, F.; VINER, R.M. Our future: a Lancet commission on adolescent health and wellbeing. **Lancet**, v.387, n. 10036, p.2423-278, 2016. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)00579-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)00579-1).

SCHNEEGANS, S.; LEWIS, J.; T. STRAZA (Eds.). **Relatório de Ciências da UNESCO: A corrida contra o tempo por um desenvolvimento mais inteligente –** Resumo executivo. Paris: UNESCO Publishing, 2021.

UENO *et al.*, 2021a, no prelo). UENO, D. T.; BONOLO, A.; GUIMARÃES, J. A. C.; CHRISTOFOLETTI, A. E. M.; NAKAMURA, P. M.; KOKUBUN, E. Aplicativos móveis de saúde para redução do comportamento sedentário. **Pensar a Prática**, 2021a, no prelo.

UENO, D.T.; GUERRA, P.A.; CHRISTOFOLETTI, A. E. M.; BONOLO, A.; NAKAMURA, P. M.; KOKUBUN, E. Mobile health apps to reduce sedentary behavior: A scoping review. **Health Promotion International**, 2021b, no prelo.

VAN SLUJIS, E.M.F.; EKELUND, U.; SROCHEMORE-SILVA, I.; GUTHOLD, R.; HA, A.; LUBANS, D.; OYEYEMI, A.L.; DING, D.; KATZMARZYK, P.T. Physical activity behaviours in adolescence: current evidence and opportunities for intervention. **Lancet**, 2021. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01259-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01259-9).

WHO. **Global accelerated action for the health of adolescents (AA-HA!) Global Accelerated Action for the Health of Adolescents (AA-HA!): guidance to support country implementation.** Geneva: World Health Organization; 2017.