

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS MÉDICAS:
ENDOCRINOLOGIA



TESE DE DOUTORADO

**ESTILO DE VIDA SEDENTÁRIO E SUA ASSOCIAÇÃO COM FATORES DE
RISCO CARDIOVASCULARES EM ADOLESCENTES BRASILEIROS:
RESULTADOS DO ERICA**

FELIPE VOGT CUREAU

Porto Alegre, Fevereiro de 2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS MÉDICAS:
ENDOCRINOLOGIA



FELIPE VOGT CUREAU

**ESTILO DE VIDA SEDENTÁRIO E SUA ASSOCIAÇÃO COM FATORES DE
RISCO CARDIOVASCULARES EM ADOLESCENTES BRASILEIROS:
RESULTADOS DO ERICA**

Orientadora:

Prof^a Dr^a Beatriz D'Agord Schaan

Hospital de Clínicas de Porto Alegre

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Médicas: Endocrinologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), como requisito para obtenção do título de Doutor.

Porto Alegre, Fevereiro de 2017

CIP - Catalogação na Publicação

Cureau, Felipe Vogt

Estilo de vida sedentário e sua associação com fatores de risco cardiovasculares em adolescentes brasileiros: resultados do ERICA / Felipe Vogt Cureau. -- 2017.

122 f.

Orientadora: Beatriz D'Agord Schaan.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas: Endocrinologia, Porto Alegre, BR-RS, 2017.

1. Atividade física . 2. Comportamento sedentário.
3. Obesidade. 4. Síndrome metabólica. 5. Adolescentes.
I. Schaan, Beatriz D'Agord, orient. II. Título.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Felipe Fossati Reichert

Programa de Pós-Graduação em Educação Física

Escola Superior de Educação Física

Universidade Federal de Pelotas

Prof^a. Dr^a. Lucia Campos Pellanda

Programa de Pós-Graduação em Ciências Cardiovasculares

Instituto de Cardiologia do Rio Grande do Sul/Fundação Universitária de Cardiologia

Fundação Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

Prof^a. Dr^a. Mirela Jobim de Azevedo

Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas: Endocrinologia

Hospital de Clínicas de Porto Alegre

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dr^a. Gabriela Heiden Teló (suplente)

Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas: Endocrinologia

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Hospital Nossa Senhora da Conceição

Dedico esta tese aos 74.589 adolescentes que participaram efetivamente do ERICA.

AGRADECIMENTOS

Aline, Bruno, Debora, Erika, Fabiana, Fernanda, Gabriela, Gustavo, Juliana, Laura, Luciele, Paula, Roberto, Thiago e Veronica: MUITO OBRIGADO! A ajuda de vocês foi imprescindível para realização do ERICA, especialmente no RS. Vocês tornaram essa tarefa muito mais fácil e divertida.

Família minha: obrigado por suportarem tantas chegadas e partidas e por me apoiarem mesmo sem ter muito ideia do que eu faço. Paola, muito obrigado por estar sempre do meu lado minha companheirinha, por sempre fazer com que eu me sinta especial, por me ajudar a suportar o dia a dia e por aguentar me dividir com os livros, artigos, computadores...TA!

Aos amigos e amigas que o doutorado me trouxe; Ariana, Camila, Carina, Daniel, Franciele, Gabriela, Gustavo, Karen e Letícia: muito obrigado por estar ao meu lado nesse caminho tortuoso da pós-graduação. Stein, Oliver e Tron: obrigado pela ajuda durante o maior e mais apaixonante desafio da minha vida: A Noruega.

Katia e Ulf: MUITO OBRIGADO pelas oportunidades, por compartilharem o conhecimento e tempo de vocês de maneira tão generosa e pela forma sempre carinhosa que me trataram e incentivaram. Levarei sempre comigo o exemplo positivo que me passaram e espero sempre poder contar com vocês.

Beatriz: MUITO OBRIGADO por ter acreditado e confiado em mim desde o início, por ter sido sempre atenciosa com as minhas dificuldades, por me ajudar a encontrar soluções em todos os momentos, por compartilhar o seu conhecimento e por ser uma orientadora tão presente e dedicada. Conviver com a senhora é um exemplo de que sempre é possível fazer mais e melhor.

“An expert is a person who has made all the mistakes that can be made in a very narrow field.”

Niels Bohr

SUMÁRIO

Lista de abreviaturas e siglas.....	9
Lista de tabelas e figuras.....	10
Resumo.....	12
Apresentação.....	14
Introdução.....	15
Artigo 1 - ERICA: inatividade física no lazer em adolescentes brasileiros.....	34
Artigo 2 - Does body mass index modify the association between physical activity and screen time with cardiometabolic risk factors in adolescents? Findings from a country-wide survey.....	54
Artigo 3 - Prevalence of multiple lifestyle risk behaviors and their association with general and abdominal obesity in Brazilian adolescents: evidence from ERICA survey.....	81
Conclusões.....	102
Anexos.....	104

ABREVIATURAS E SIGLAS

AFMV	Atividade física de intensidade moderada a vigorosa
BMI	Body mass index
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CI	Confidence interval
CVD	Cardiovascular disease
ERICA	Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes
HDL-c	High density lipoprotein-cholesterol
HOMA-IR	Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance
HR	Hazard ratio
IC95%	Intervalo de confiança de 95%
ICAD	International Children's Accelerometry Database
IMC	Índice de massa corporal
LDL-c	Low density lipoprotein-cholesterol
MET	Equivalente metabólico
MVPA	Moderate and vigorous physical activity
PDA	Personal digital assistant
PeNSE	Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar
POR	Proportional odds ratio
PR	Prevalence ratio
RF	Risk Factor
RP	Razão de Prevalência
ST	Screen time

TABELAS E FIGURAS

Artigo 1		Pg
Tabela 1	<i>Tamanho da amostra, estimativa da população de estudantes adolescentes, prevalências e razões de prevalência para inatividade física e nenhuma atividade física no lazer segundo macrorregião e características sociodemográficas. ERICA, Brasil 2013-2014.</i>	49
Tabela 2	<i>Tabela 2. Prevalências (%) e razões de prevalência para inatividade física (< 300 min/sem) no lazer por sexo, segundo macrorregião e características sociodemográficas em adolescentes. ERICA, Brasil, 2013-2014.</i>	50
Tabela 3	<i>Prevalências (%) e razões de prevalência para nenhuma atividade física (0 min/sem) no lazer por sexo, segundo macrorregião e características sociodemográficas em adolescentes. ERICA, Brasil 2013-2014.</i>	51
Figura 1	<i>Prevalência (%) de inatividade física (< 300 min/semana) em adolescentes das 27 capitais brasileiras (barras verdes) e conjunto dos municípios com mais de 100 mil habitantes, não capitais das regiões, por sexo. ERICA, 2013-2014.</i>	52
Figura 2	<i>Prevalência de nenhuma atividade física (zero min/semana) em adolescentes das 27 capitais brasileiras (barras verdes) e conjunto dos municípios com mais de 100 mil habitantes, não capitais das regiões, por sexo. ERICA, 2013-2014.</i>	53
Artigo 2		
Tabela 1	<i>Sex- and age-specific cutoff points for the top/bottom quintile of the risk factors included in the cluster (ERICA 2013/2014)</i>	73
Tabela 2	<i>Population-weighted descriptive characteristics of the sample used in this study (ERICA 2013/2014)</i>	74
Tabela 3	<i>Population-weighted prevalence of cardiometabolic risk factors according to moderate and vigorous physical activity and screen time by weight status in adolescents (ERICA 2013/2014)</i>	75

Tabela 4	<i>Association of moderate and vigorous physical activity with the number of cardiometabolic risk factors in adolescents (ERICA 2013/2014)</i>	76
Tabela 5	<i>Association of screen time with the number of cardiometabolic risk factors in adolescents (ERICA 2013/2014)</i>	77
Tabela 6	<i>Multivariable-adjusted PORs for joint association between MVPA and screen time with the number of cardiometabolic risk factors in adolescents (ERICA 2013–2014)</i>	78
Anexo, Figura 1	<i>Possible roles of adiposity in the association between physical activity and screen time with cardio-metabolic risk factors.</i>	79
Anexo, Figura 2	<i>Interactions between screen time and standardized body mass index for the association with cardio-metabolic risk factors in adolescents, ERICA 2013-2014.</i>	80
Artigo 3		
Box 1	<i>Definition of risk behaviors evaluated in the construction of the lifestyle risk score. ERICA 2013-2014</i>	97
Tabela 1	<i>Prevalence of lifestyle risk score by demographic and socioeconomic variables, ERICA 2013-2014.</i>	98
Tabela 2	<i>Association of lifestyle risk score with general overweight/obesity and abdominal obesity in Brazilian adolescents, ERICA 2013-2014.</i>	99
Tabela 3	<i>Prevalence of all combinations of behavioral risk factors and adjusted prevalence ratios for their associations with adiposity in Brazilian adolescents, ERICA (2013-2014).</i>	100
Figura 1	<i>Prevalence of lifestyle risk score across Brazilian regions, ERICA 2013-2014.</i>	96

RESUMO

A presença de fatores de risco comportamentais relacionados ao estilo de vida, tais como inatividade física, comportamento sedentário, alimentação não saudável, consumo excessivo de álcool e tabagismo durante a adolescência pode estar associada a um pior perfil cardiometabólico em curto prazo e ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares na idade adulta. Na adolescência, a inatividade física pode ser destacada, uma vez que apresenta prevalência elevada, a qual tende a aumentar com a idade, e também é associada a um grande número de morbidades.

O Estudo Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA) é um estudo multicêntrico de base escolar, de delineamento transversal e abrangência nacional. Sua amostra foi composta por estudantes (12-17 anos) de escolas públicas e privadas, localizadas em zona urbana ou rural de municípios brasileiros com mais de 100.000 habitantes. A coleta de dados foi realizada entre 2013 e 2014 e envolveu a aplicação de questionários, avaliação antropométrica, medidas de pressão arterial e exames bioquímicos.

A prevalência de inatividade física no lazer entre os participantes do ERICA, definida por um volume semanal acumulado menor que 300 minutos, foi de 54,3%. A prevalência de inatividade física foi superior no sexo feminino, adolescentes de 16-17 anos e que pertenciam às classes econômicas mais baixas. Além disso, 26,5% dos adolescentes referiram não praticar nenhuma atividade física no tempo de lazer.

Outros resultados obtidos a partir de dados do ERICA mostram que um maior volume de prática de atividades físicas está associado a um melhor perfil cardiometabólico, enquanto passar longos períodos em frente a telas parece ser um fator de risco. Todavia, análises estratificadas permitiram observar que o excesso de peso pode modificar a associação entre tempo de tela e risco cardiometabólico, estando essa

relação presente apenas entre adolescentes com sobrepeso ou obesidade. Adolescentes que praticavam atividade física e limitavam o tempo de tela em até duas horas diárias apresentaram um melhor perfil cardiometabólico quando comparados àqueles com um estilo de vida mais sedentário.

Por fim, foi possível observar que 70% dos adolescentes brasileiros apresentaram pelo menos dois dos seguintes fatores de risco simultaneamente: inatividade física, tempo de tela excessivo, consumo reduzido de fibras, consumo excessivo de álcool e tabagismo. A presença de um maior número desses fatores de risco entre os adolescentes esteve associada com excesso de peso e obesidade abdominal em uma relação de dose-resposta. Combinações entre fatores de risco que representam um estilo de vida sedentário e uma alimentação não saudável apresentaram prevalência elevada e associaram-se a aos marcadores de adiposidade estudados.

Os resultados compilados nessa tese indicam que a prevalência de inatividade física no lazer em adolescentes brasileiros é elevada e muitos adolescentes relataram não praticar nenhuma atividade física. Além disso, a prevalência simultânea de múltiplos comportamentos de risco relacionados ao estilo de vida está presente em 70% dos adolescentes. Por outro lado, a prática de atividade física associou-se a redução no risco cardiometabólico, independentemente da adiposidade; esta relação é potencializada em adolescentes que praticam atividade física e limitam o tempo sedentário, enquanto que estilo de vida sedentário somado a uma dieta pobre em fibras está associado com excesso de peso. Esses resultados sugerem que intervenções visando modificar o estilo de vida de adolescentes brasileiros são necessárias, com ênfase em estratégias visando à promoção de um estilo de vida mais ativo e alimentação saudável.

APRESENTAÇÃO

Tese de doutorado “*Estilo de vida sedentário e sua associação com fatores de risco cardiovasculares em adolescentes brasileiros: resultados do ERICA*”, que será apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Médicas: Endocrinologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no dia 14 de fevereiro de 2017. O trabalho está estruturado da seguinte forma:

1. Introdução
2. Desenvolvimento - artigos originais
 - a) *ERICA: inatividade física no lazer em adolescentes brasileiros;*
 - b) *Does body mass index modify the association between physical activity and screen time with cardiometabolic risk factors in adolescents? Findings from a country-wide survey;*
 - c) *Prevalence of multiple lifestyle risk behaviors and their association with general and abdominal obesity in Brazilian adolescents: evidence from ERICA survey;*
3. Conclusões
4. Anexos
 - a) *Anexo 1: Produção científica adicional*
 - b) *Anexo 2: Questionário utilizado no ERICA*

INTRODUÇÃO

As doenças crônicas não transmissíveis são causa de sete a cada 10 mortes no mundo (1). Da mortalidade global por doenças crônicas, cerca de 80% ocorre em países em desenvolvimento (1), o que representou gasto estimado para esses países de 84 bilhões de dólares no período entre 2006 e 2015 (2). No Brasil, as doenças cardiovasculares representam a principal causa de mortalidade desde a década de 60 e em 2011 foram responsáveis por 31% da carga total de mortalidade (3).

Resultados do Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA), que avaliou uma amostra representativa de escolares (12-17 anos) de cidades brasileiras com mais de 100.000 habitantes (4, 5), apontaram uma prevalência de 25,5% de excesso de peso e 9,6% de hipertensão arterial; a prevalência de hipertensão arterial entre os adolescentes obesos aproximou-se de 30% (6). Além disso, 46,8% dos adolescentes apresentaram baixos níveis de HDL-c, enquanto que 20,1%, 7,8% e 3,5% apresentaram valores elevados de colesterol total, triglicérides e LDL-c, respectivamente (7). Já a prevalência de síndrome metabólica foi de 2,6% (8), utilizando critério proposto pela *International Diabetes Federation* (9).

Em persistindo este perfil metabólico pouco favorável e a elevada prevalência de excesso de peso, é provável que morbidades antes observadas apenas na idade adulta possam ser desenvolvidas precocemente. Resultados de uma coorte de crianças acompanhadas em longo prazo mostraram que obesidade, tolerância diminuída à glicose e hipertensão arterial na juventude associaram-se fortemente com morte prematura (10).

Devido à gravidade do problema, a Organização das Nações Unidas discutiu a epidemia de doenças crônicas em assembleia geral, e definiu como prioridade a prevenção aos principais comportamentos de risco à saúde, tais como: inatividade física,

comportamento sedentário, alimentação não saudável, tabagismo e consumo excessivo de álcool (11).

Isoladamente a inatividade física foi reconhecida pela *American Heart Association* como fator de risco para doença arterial coronariana em 1992 (12). No entanto, evidências produzidas desde a década de 50 vêm demonstrando os benefícios da atividade física, especialmente para a saúde cardiovascular. Neste sentido, Morris et al., foram pioneiros ao avaliar trabalhadores do transporte público de Londres e observar que cobradores, que naquela época se deslocavam para cobrar a passagem, apresentavam uma taxa de doença arterial coronariana menor quando comparados aos motorista, que desempenhavam uma atividade sedentária (1,9 vs. 2,7/1000) (13). Esta associação foi observada novamente quando o autor comparou carteiros com trabalhadores de escritório (ex: telefonistas) (14).

A inatividade física é considerada um dos principais comportamentos de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares. Apenas no ano de 2008, 5,3 milhões de mortes foram atribuídas à inatividade física, o que representou 9% das mortes no mundo, similar à mortalidade associada ao tabagismo no mesmo período (15). Além disso, estima-se que a inatividade física tenha representado um custo direto de pelo menos 54 bilhões de dólares com saúde no mundo em 2013, isso sem considerar seu impacto na perda de produtividade e perda de anos livres de qualquer incapacidade (16). Esses indicadores fizeram com que a inatividade física fosse apontada como o maior problema de saúde pública a ser enfrentado neste século (17).

A atividade física pode ser definida como qualquer movimento voluntário produzido pela musculatura esquelética que eleve o gasto energético além dos níveis de repouso (18). O gasto calórico total associado à atividade física é dependente da massa muscular mobilizada por uma determinada atividade, sua intensidade, duração e

frequência. Sua prática pode ocorrer em diferentes domínios ou contextos, tais como lazer, transporte ou deslocamento, doméstico e trabalho.

As recomendações mais recentes de atividade físicas para promoção da saúde indicam que adultos devem acumular ao menos 150 minutos semanais de atividades de intensidade moderada ou 75 minutos em atividades vigorosas, ou ainda uma combinação entre elas (19). Para adolescentes, a recomendação é de pelo menos 60 minutos diários de atividades físicas de intensidade moderada à vigorosa (AFMV) (19).

No entanto, a prevalência de adolescentes que cumpre essas recomendações é baixa. Uma compilação de dados de 120 países estimou que a prevalência de inatividade física (AFMV < 60min/dia) entre adolescentes (11-17 anos) é de 78,4% e 84,4% entre meninos e meninas, respectivamente (20).

Embora o conhecimento sobre epidemiologia da (in)atividade física em diferentes grupos etários e contextos específicos tenha crescido, dados nacionais sobre monitoramento da prática de atividade física são ainda escassos no Brasil, especialmente entre adolescentes (21). Uma revisão sistemática sobre a prevalência de inatividade física em adolescentes brasileiros encontrou uma grande variação, tanto em meninos (2%-80%), quanto em meninas (14%-91%). A região do país a que pertenciam os estudos incluídos foi outra variável que ajudou a explicar a heterogeneidade encontrada, sendo a menor prevalência de inatividade física observada na região sul (36% dos meninos e 50% das meninas). O estudo revelou também a escassez de pesquisas realizadas nas regiões norte (um estudo) e centro-oeste (nenhum estudo) do país (22).

A Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE) foi pioneira ao avaliar, em amostra de abrangência nacional, a prática de atividade física. Na primeira edição da pesquisa em 2009, que envolveu adolescentes estudantes do nono ano do ensino

fundamental distribuídos por todas as regiões do Brasil, foi observada uma prevalência de inatividade física de 56,9% (AFMV < 300 min/semanais), superior nas meninas (68,7%) se comparado aos meninos (43,8%) (23). Já na segunda edição da pesquisa, realizada em 2012 com algumas alterações metodológicas em relação à primeira edição, foi observada uma prevalência de inatividade física de 70%, superior nas meninas, em moradores da região norte e estudantes de escolas privadas (24). Na edição mais recente da pesquisa, realizada em 2015, a prevalência de inatividade física foi de 66% (25).

Até o momento poucos estudos investigaram padrões de atividade física mensurados por acelerometria, uma medida direta e mais acurada de mensuração da atividade física (26), em adolescentes brasileiros. Um desses estudos apontou que 80% do tempo diário dos adolescentes pesquisados é gasto com atividades sedentárias e apenas 4,5% do tempo é dedicado à AFMV (27). No Brasil, a prevalência de inatividade física em adolescentes, mensurada por acelerometria, foi avaliada em apenas duas cidades; em Pelotas-RS 55% dos meninos e 77% das meninas não atingiram as recomendações de atividade física para saúde (27), enquanto em São Caetano do Sul-SP a prevalência de inatividade física foi de 36% e 75% para meninos e meninas, respectivamente (28).

Estudos de tendência temporal demonstram uma estabilidade na prevalência de inatividade física em adolescentes nas últimas décadas. Uma revisão sistemática selecionou nove estudos longitudinais sobre o tema e observou que em oito deles o nível de atividade física declinou ligeiramente ou se manteve estável (29). Estudos que utilizaram medidas objetivas de atividade física também observaram estabilidade (30, 31) ou redução no nível de atividade física de adolescentes nas últimas duas décadas (32).

No Brasil, análise de dados de dois estudos transversais realizados em 2005 e 2012 com adolescentes (10-19 anos) da cidade Pelotas-RS demonstraram que não houve mudança na prevalência de inatividade física (2005 = 69,6%; 2012 = 69,9%). No entanto, o estudo observou um aumento em atividades com musculação (+ 128%) e corrida (+ 55%), ao passo que houve uma redução na prática de esportes como basquetebol (- 57%) e voleibol (- 34%) nesse período (33). Resultados similares foram observados em estudo realizado com amostra representativa de adolescentes do estado de Santa Catarina, no qual não foram observadas mudanças no deslocamento ativo (caminhada/bicicleta) para escola ou trabalho entre 2001-2011 (56%, IC95%: 51-61% vs. 51%, IC95%: 46-57%), no entanto o deslocamento utilizando carro ou motocicleta quase dobrou (6,4% vs. 12,6%) (34).

De forma geral, o fato de fazer ou não atividades físicas é um comportamento que pode estar associado a questões demográficas, socioeconômicas, psicológicas ou cognitivas, comportamentais, ambientais e biológicas (35). No entanto, em muitos casos, essas relações permanecem inconclusivas (35). Em crianças e adolescentes, uma revisão sistemática encontrou 36 potenciais determinantes da atividade física no tempo de lazer, no entanto apenas sexo (meninos mais ativos), menor idade, menor tempo em frente a telas e maior facilidade de acesso a equipamentos e espaços para prática de atividades físicas foram consistentemente associados (36). Em se tratando especificamente de adolescentes brasileiros, o sexo é o único fator associado bem estabelecido, uma vez que as meninas praticam menos atividade física que os meninos (23, 24, 37, 38).

A partir da adolescência, há uma redução nos níveis de atividade física de acordo com a idade, caracterizando-a como um período importante para intervenções com objetivo de estimular a adoção de um estilo de vida mais ativo. Entre os

adolescentes que costumam praticar atividade física pelo menos cinco dias na semana, um terço mantém o mesmo volume no início da idade adulta (39). Por outro lado, apenas 4% dos adolescentes inativos na adolescência passam a praticar atividade física na maioria dos dias da semana quando adultos (39). No Brasil, dados dos acompanhamentos dos 11, 15 e 18 anos da coorte de nascidos em 1993 em Pelotas-RS, demonstram um declínio na prevalência de indivíduos ativos durante a adolescência (41,9% aos 11 anos vs. 33,1% aos 18 anos). No entanto, os jovens ativos aos 11 e aos 15 anos apresentam uma probabilidade 60% maior de se manterem ativos aos 18 anos se comparados àqueles que se mantiveram inativos no mesmo período (40).

A prática regular de atividade física é responsável por diversos benefícios à saúde ao longo da vida. Hallal et al. (41) observaram que o fato de ser ativo durante a adolescência ocasiona benefícios, em curto e longo prazo, tais como: melhora da saúde óssea, redução na chance de desenvolvimento de determinados tipos de câncer, redução da gordura corporal, aumento do HDL-c, auxílio no controle da pressão arterial, além de proporcionar benefícios de ordem psicológica e manutenção de maiores níveis de atividade física ao longo da vida.

Em relação à associação entre atividade física e fatores de risco cardiometabólicos, o *International Children's Accelerometry Database (ICAD)* reuniu dados de 14 estudos longitudinais envolvendo mais de 20.000 crianças e adolescentes (4-18 anos). Os estudos compilados avaliaram, além do nível de atividade física, pelo menos um dos seguintes fatores de risco: circunferência da cintura, pressão arterial, triglicérides, HDL-c e insulinemia. O tempo diário em AFMV associou-se a todos os fatores de risco avaliados, independente de potenciais fatores de confusão, como tempo sedentário ou adiposidade (quando essa variável não foi incluída como desfecho). Os resultados do estudo também evidenciaram uma possível relação bidirecional entre

adiposidade e AFMV na faixa etária estudada (42). Além disso, estudos de intervenção com foco em atividade física envolvendo crianças de 6-12 anos mostram que esta intervenção é capaz de reduzir os níveis de pressão arterial sistólica (-1,25mmHg; IC95%: -2,47, -0,02) e diastólica (-1,34mmHg; IC95%: -2,57, -0,11) e triglicérides (-0,09mmol/L; IC95%: -0,14, -0,04), todos fatores de risco para doenças cardiovasculares (43). A inatividade física durante a adolescência também pode estar associada à resistência à insulina e inflamação subclínica, no entanto outros fatores como adiposidade e condição cardiorrespiratória parecem mediar essa associação (44, 45).

A inclusão de medidas de adiposidade em análises multivariáveis que avaliaram a associação entre atividade física e perfil cardiometabólico parece reduzir a força de associação observada (46). Além disso, a adiposidade também parece modificar a relação entre atividade física e morbi-mortalidade em adultos (47, 48).

Nos últimos anos o comportamento sedentário, até então considerado apenas como falta ou porção mais inferior dos níveis de atividade física, passou a ser considerado como fator de risco independente (49). O comportamento sedentário pode ser definido como qualquer atividade na posição sentada ou reclinada em que o gasto calórico é menor ou igual a 1,5 METs (ex: assistir televisão, usar o computador, deslocamentos de carro e ônibus, etc.) (50). Pesquisas que utilizaram medidas objetivas mostram que adolescentes e adultos jovens passam cerca de três quartos do dia em comportamento sedentário (27, 51, 52). Em estudos longitudinais foi possível observar que longos períodos em comportamento sedentário, independente da prática de atividade física, estão associados à ocorrência de doenças cardiovasculares e mortalidade (53-55).

Entre adolescentes o tempo em frente a telas, especialmente o tempo assistindo televisão, parece ser prejudicial à saúde (56). De acordo com a *American Academy of*

Pediatrics o tempo de tela entre crianças e adolescentes deve ser limitado em até 2h/dia (57). Ekelund et al.,(58) observaram associação direta entre o tempo assistindo televisão e adiposidade em adolescentes, independente do nível de atividade física mensurado por acelerômetro. Em outro estudo, assistir televisão por mais que 2h/dia associou-se a valores mais elevados de índice de massa corporal (IMC) e pressão arterial sistólica, independente da aptidão cardiorrespiratória (59). Assistir televisão com frequência durante a adolescência também parece estar associado de forma independente com a ocorrência de síndrome metabólica na idade adulta (60, 61). No entanto, é preciso ter em mente que as associações entre tempo de tela e fatores de risco cardiovasculares pode ser, ao menos em parte, explicada por outros comportamentos não saudáveis, como o consumo de refrigerantes e petiscos nessas ocasiões (62, 63).

Uma vez que comportamento sedentário e atividade física são considerados comportamentos distintos, é possível que eles ocorram conjuntamente (49, 64). Entre adolescentes, essa combinação é fortemente associada ao excesso de peso e componentes da síndrome metabólica (65-68). Apesar da ocorrência de longos períodos em comportamento sedentário combinada com inatividade física potencializar os riscos à saúde, a interação entre esses comportamentos e seu impacto em diferentes desfechos ainda não foi completamente esclarecida, especialmente em adolescentes (46, 64).

Estudos recentes têm avaliado o impacto de realocar parte do tempo sedentário em atividades físicas e os resultados indicam que isso pode atenuar ou até reverter os riscos associados ao comportamento sedentário. Por exemplo, uma hora diária de AFMV pode eliminar o risco para mortalidade representado pelo tempo sedentário (69). A prática de atividade física pode ainda reduzir, mas não eliminar, o risco representado pelo tempo assistindo televisão (69). Entre crianças, realocar 15 min/dia do tempo sedentário em AFMV pode auxiliar na redução da adiposidade, benefício que é

proporcionalmente maior quando esse tempo é de 30 min/dia; porém, a mudança de comportamento sedentário para atividades leves não representou benefícios significativos (70).

Além da atividade física e tempo sedentário, outros comportamentos de risco para saúde como alimentação não saudável, consumo excessivo de álcool e tabagismo também podem ser observados em adolescentes. Isoladamente uma boa alimentação a partir da adolescência, representada pela manutenção de um escore elevado de qualidade da dieta, está associada à redução no desenvolvimento de fatores de risco cardiometabólico na idade adulta (71). Já consumo elevado de fibras, representado por dieta rica em frutas, verduras e cereais integrais durante a adolescência e o início da idade adulta pode reduzir o risco de desenvolver câncer de mama após seguimento de 20 anos (72).

Apesar de muitos estudos terem avaliado comportamentos de risco isoladamente em adolescentes, o conhecimento é mais restrito em relação à ocorrência simultânea desses comportamentos. A presença de combinações envolvendo inatividade física, comportamento sedentário, alimentação não saudável, consumo excessivo de álcool e tabagismo é frequente em adolescentes, inclusive com potencial de agregação entre alguns fatores (73, 74). Estudos envolvendo adolescentes brasileiros das regiões sul e nordeste que avaliaram quatro comportamentos de risco (inatividade física, consumo insuficiente de frutas e vegetais, consumo excessivo de álcool e tabagismo) reportaram uma prevalência de 62,7% e 47,3%, respectivamente, para presença simultânea de pelos menos dois fatores de risco (75, 76). Já combinações como inatividade física e alimentação inadequada ou consumo de álcool e tabagismo apresentam prevalências acima do esperado pela distribuição dos fatores individualmente (73, 74).

Em adultos, a presença de múltiplos comportamentos de risco está fortemente associada ao desenvolvimento de doença cardiovascular e mortalidade prematura. Uma revisão sistemática com meta-análise de dados de 15 estudos de coorte observou uma relação de dose-resposta entre o número de comportamentos de risco e mortalidade por todas as causas (77). Por outro lado, adultos que mantêm estilo de vida saudável, quando comparados àqueles com múltiplos fatores de risco, apresentam menor incidência de doença cardiovascular e mortalidade (78).

Em adolescentes, aqueles que não atingem as recomendações de atividade física, comportamento sedentário e tempo de sono apresentam maior prevalência de obesidade se comparados àqueles que não apresentam fatores de risco (79). Nessa faixa etária, a presença comportamentos de risco combinados também está associada à elevação da pressão arterial e a maior escore de risco cardiovascular (80, 81).

Essas observações fortalecem a ideia de autores que sugerem que intervenções envolvendo múltiplos comportamentos de risco podem ser mais efetivas que aquelas focadas em um único comportamento de risco (82). O estudo HEALTHY mostrou que uma intervenção educativa baseada em alimentação saudável e atividade física nas escolas (42 escolas e 4603 estudantes) envolvendo jovens com alto risco para o desenvolvimento de diabetes pode ser efetiva. Ambos os grupos, intervenção e controle, tiveram redução do desfecho primário (desenvolvimento de excesso de peso), no entanto o grupo intervenção apresentou maiores benefícios quanto a desfechos secundários, tais como redução na prevalência de obesidade abdominal e insulinemia (83). Além disso, intervenções educacionais, baseadas em mudanças no estilo de vida para o tratamento da obesidade em escolares são capazes de reduzir a circunferência da cintura (-3,21cm; IC95%: -6,34, -0,07) e o IMC (-0,86kg/m²; IC95%: -1,59, -0,14) (84). No entanto, ainda não está clara qual a melhor estratégia para prevenção de obesidade e

fatores de risco cardiometabólico associados ao desenvolvimento precoce de doenças cardiovasculares.

Desta forma, de acordo o texto introdutório apresentado, os objetivos desta tese são: (1) estimar a prevalência de inatividade em adolescentes escolares brasileiros; (2) investigar a associações entre atividade física, comportamento sedentário e fatores de risco cardiometabólico em adolescentes brasileiros; (3) avaliar a prevalência de múltiplos comportamentos de risco relacionados ao estilo de vida e sua associação com obesidade em adolescentes brasileiros. Para atender os objetivos expostos foram utilizados dados do ERICA, estudo nacional multicêntrico de base escolar, de delineamento transversal e pioneiro na avaliação de fatores risco para doenças cardiovasculares no Brasil.

Referências bibliográficas

1. World Health Organization. Global status report on noncommunicable diseases 2014. Geneve. 2014.
2. Abegunde DO, Mathers CD, Adam T, Ortegon M, Strong K. The burden and costs of chronic diseases in low-income and middle-income countries. *Lancet*. 2007 Dec 8;370(9603):1929-38.
3. Ribeiro ALP, Duncan BB, Brant LCC, Lotufo PA, Mill JG, Barreto SM. Cardiovascular Health in Brazil. *Circulation*. 2016;133(4):422-33.
4. Bloch KV, Szklo M, Kuschnir MC, Abreu Gde A, Barufaldi LA, Klein CH, et al. The Study of Cardiovascular Risk in Adolescents--ERICA: rationale, design and sample characteristics of a national survey examining cardiovascular risk factor profile in Brazilian adolescents. *BMC Public Health*. 2015;15:94.
5. Vasconcellos MT, Silva PL, Szklo M, Kuschnir MC, Klein CH, Abreu Gde A, et al. Sampling design for the Study of Cardiovascular Risks in Adolescents (ERICA). *Cad Saude Publica*. 2015 May;31(5):921-30.

6. Bloch KV, Klein CH, Szklo M, Kuschmir MCC, Abreu GdA, Barufaldi LA, et al. ERICA: prevalências de hipertensão arterial e obesidade em adolescentes brasileiros. *Rev Saúde Pública*. 2016.
7. Faria Neto JR, Bento VFR, Baena CP, Olandoski M, Gonçalves LGdO, Abreu GdA, et al. ERICA: prevalence of dyslipidemia in Brazilian adolescents. *Rev Saúde Pública*. 2016;50.
8. Kuschmir MCC, Bloch KV, Szklo M, Klein CH, Barufaldi LA, Abreu GdA, et al. ERICA: prevalência de síndrome metabólica em adolescentes brasileiros. *Rev Saúde Pública*. 2016.
9. Zimmet P, Alberti KG, Kaufman F, Tajima N, Silink M, Arslanian S, et al. The metabolic syndrome in children and adolescents - an IDF consensus report. *Pediatr Diabetes*. 2007 Oct;8(5):299-306.
10. Franks PW, Hanson RL, Knowler WC, Sievers ML, Bennett PH, Looker HC. Childhood obesity, other cardiovascular risk factors, and premature death. *N Engl J Med*. 2010 Feb 11;362(6):485-93.
11. United Nations. Prevention and control of non-communicable diseases. Report of the Secretary-General UN 2011. Available at: www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/66/83&Lang=E. Accessed march 8, 2015.
12. Fletcher GF, Blair SN, Blumenthal J, Caspersen C, Chaitman B, Epstein S, et al. Statement on exercise. Benefits and recommendations for physical activity programs for all Americans. A statement for health professionals by the Committee on Exercise and Cardiac Rehabilitation of the Council on Clinical Cardiology, American Heart association. *Circulation*. 1992 Jul;86(1):340-4.
13. Morris JN, Heady JA, Raffle PA, Roberts CG, Parks JW. Coronary heart-disease and physical activity of work. *Lancet*. 1953 Nov 21;265(6795):1053-7; contd.
14. Morris JN, Heady JA, Raffle PA, Roberts CG, Parks JW. Coronary heart-disease and physical activity of work. *Lancet*. 1953 Nov 28;265(6796):1111-20; concl.
15. Lee IM, Shiroma EJ, Lobelo F, Puska P, Blair SN, Katzmarzyk PT. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet*. 2012 Jul 21;380(9838):219-29.
16. Ding D, Lawson KD, Kolbe-Alexander TL, Finkelstein EA, Katzmarzyk PT, van Mechelen W, et al. The economic burden of physical inactivity: a global analysis of major non-communicable diseases. *Lancet*. 2016;388(10051):1311-24.

17. Blair SN. Physical inactivity: the biggest public health problem of the 21st century. *Br J Sports Med.* 2009 Jan;43(1):1-2.
18. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep.* 1985 Mar-Apr;100(2):126-31.
19. World Health Organization. *Global Recommendations on Physical Activity for Health.* Geneve. 2010.
20. Sallis JF, Bull F, Guthold R, Heath GW, Inoue S, Kelly P, et al. Progress in physical activity over the Olympic quadrennium. *Lancet.* 2016;388(10051):1325-36.
21. Ramires V, Becker L, Sadovsky A, Zago A, Bielemann R, Guerra P. Evolução da pesquisa epidemiológica em atividade física e comportamento sedentário no Brasil: atualização de uma revisão sistemática. *Rev Bras Ativ Fís Saúde.* 2014;19(5).
22. Barufaldi LA, Abreu Gde A, Coutinho ES, Bloch KV. Meta-analysis of the prevalence of physical inactivity among Brazilian adolescents. *Cad Saude Publica.* 2012 Jun;28(6):1019-32.
23. Hallal PC, Knuth AG, Cruz DK, Mendes MI, Malta DC. Physical activity practice among Brazilian adolescents. *Cien Saude Colet.* 2010 Oct;15 Suppl 2:3035-42.
24. Rezende LFM, Azeredo CM, Canella DS, Claro RM, de Castro IRR, Levy RB, et al. Sociodemographic and behavioral factors associated with physical activity in Brazilian adolescents. *BMC Public Health.* 2014;14(1).
25. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE) 2015. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/pense/2015/>.
26. Ekelund U, Tomkinson G, Armstrong N. What proportion of youth are physically active? Measurement issues, levels and recent time trends. *BJSM.* 2011;45(11):859-65.
27. Reichert FF, Hallal PC, Wells JC, Horta BL, Ekelund U, Menezes AM. Objectively measured physical activity in the 1993 Pelotas (Brazil) birth cohort. *Med Sci Sports Exerc.* 2012 Dec;44(12):2369-75.
28. Ferrari GLdM, Matsudo V, Barreira TV, Tudor-Locke C, Katzmarzyk PT, Fisberg M. Correlates of Moderate-to-Vigorous Physical Activity in Brazilian Children. *J Phys Act Health.* 2016;13(10):1132-45.
29. Knuth AG, Hallal PC. Temporal trends in physical activity: a systematic review. *J Phys Act Health.* 2009 Sep;6(5):548-59.

30. Moller NC, Kristensen PL, Wedderkopp N, Andersen LB, Froberg K. Objectively measured habitual physical activity in 1997/1998 vs 2003/2004 in Danish children: the European Youth Heart Study. *Scand J Med Sci Sports*. 2009 Feb;19(1):19-29.
31. Raustorp A, Ekroth Y. Eight-year secular trends of pedometer-determined physical activity in young Swedish adolescents. *J Phys Act Health*. 2010 May;7(3):369-74.
32. Sigmundova D, El Ansari W, Sigmund E, Fromel K. Secular trends: a ten-year comparison of the amount and type of physical activity and inactivity of random samples of adolescents in the Czech Republic. *BMC Public Health*. 2011 Sep 26;11:731.
33. Coll CdVN, Knuth AG, Bastos JP, Hallal PC, Bertoldi AD. Time Trends of Physical Activity Among Brazilian Adolescents Over a 7-Year Period. *J Adolesc Health*. 2014;54(2):209-13.
34. Silva KS, da Silva Lopes A, Hardman CM, Azevedo Cabral LG, da Silva SG, Nahas MV. Commuting to School and to Work among High School Students in Santa Catarina State, Brazil: A Comparative Analysis between 2001 and 2011. *J Phys Act Health*. 2014;11(8):1458-67.
35. Bauman AE, Reis RS, Sallis JF, Wells JC, Loos RJ, Martin BW. Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not? *Lancet*. 2012 Jul 21;380(9838):258-71.
36. Stanley RM, Ridley K, Dollman J. Correlates of children's time-specific physical activity: A review of the literature. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2012;9(1):50.
37. Dumith SC, Domingues MR, Gigante DP, Hallal PC, Menezes AM, Kohl HW. Prevalence and correlates of physical activity among adolescents from Southern Brazil. *Rev Saude Publica*. 2010 Jun;44(3):457-67.
38. Farias Junior JC, Lopes Ada S, Mota J, Hallal PC. Physical activity practice and associated factors in adolescents in Northeastern Brazil. *Rev Saude Publica*. 2012 Jun;46(3):505-15.
39. Gordon-Larsen P, Nelson MC, Popkin BM. Longitudinal physical activity and sedentary behavior trends. *Am J Prev Med*. 2004;27(4):277-83.
40. Azevedo MR, Menezes AM, Assuncao MC, Goncalves H, Arumi I, Horta BL, et al. Tracking of physical activity during adolescence: the 1993 Pelotas Birth Cohort, Brazil. *Rev Saude Publica*. 2014 Dec;48(6):925-30.

41. Hallal PC, Victora CG, Azevedo MR, Wells JC. Adolescent physical activity and health: a systematic review. *Sports Med.* 2006;36(12):1019-30.
42. Ekelund U, Luan J, Sherar LB, Esliger DW, Griew P, Cooper A. Moderate to vigorous physical activity and sedentary time and cardiometabolic risk factors in children and adolescents. *JAMA.* 2012 Feb 15;307(7):704-12.
43. Cesa CC, Sbruzzi G, Ribeiro RA, Barbiero SM, de Oliveira Petkowicz R, Eibel B, et al. Physical activity and cardiovascular risk factors in children: meta-analysis of randomized clinical trials. *Prev Med.* 2014 Dec;69:54-62.
44. Martinez-Gomez D, Gomez-Martinez S, Ruiz JR, Diaz LE, Ortega FB, Widhalm K, et al. Objectively-measured and self-reported physical activity and fitness in relation to inflammatory markers in European adolescents: The HELENA Study. *Atherosclerosis.* 2012;221(1):260-7.
45. Jiménez-Pavón D, Ruiz JR, Ortega FB, Martínez-Gómez D, Moreno S, Urzanqui A, et al. Physical activity and markers of insulin resistance in adolescents: role of cardiorespiratory fitness levels - the HELENA study. *Pediatr Diabetes.* 2013;14(4):249-58.
46. Tarp J, Brønd JC, Andersen LB, Møller NC, Froberg K, Grøntved A. Physical activity, sedentary behavior, and long-term cardiovascular risk in young people: A review and discussion of methodology in prospective studies. *J Sport Health Sci.* 2016;5(2):145-50.
47. Ekelund U, Ward HA, Norat T, Luan J, May AM, Weiderpass E, et al. Physical activity and all-cause mortality across levels of overall and abdominal adiposity in European men and women: the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition Study (EPIC). *Am J Clin Nutr.* 2015 Mar;101(3):613-21.
48. The InterAct Consortium. Physical activity reduces the risk of incident type 2 diabetes in general and in abdominally lean and obese men and women: the EPIC–InterAct Study. *Diabetologia.* 2012;55(7):1944-52.
49. Young DR, Hivert M-F, Alhassan S, Camhi SM, Ferguson JF, Katzmarzyk PT, et al. Sedentary Behavior and Cardiovascular Morbidity and Mortality. *Circulation.* 2016:CIR.0000000000000440.
50. Sedentary Behaviour Research N. Letter to the Editor: Standardized use of the terms “sedentary” and “sedentary behaviours”. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2012;37(3):540-2.

51. Ortega FB, Konstabel K, Pasquali E, Ruiz JR, Hurtig-Wennlöf A, Mäestu J, et al. Objectively Measured Physical Activity and Sedentary Time during Childhood, Adolescence and Young Adulthood: A Cohort Study. *PLoS ONE*. 2013;8(4):e60871.
52. Verloigne M, Loyen A, Van Hecke L, Lakerveld J, Hendriksen I, De Bourdheaudhuij I, et al. Variation in population levels of sedentary time in European children and adolescents according to cross-European studies: a systematic literature review within DEDIPAC. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2016;13(1).
53. Basterra-Gortari FJ, Bes-Rastrollo M, Gea A, Nunez-Cordoba JM, Toledo E, Martinez-Gonzalez MA. Television Viewing, Computer Use, Time Driving and All-Cause Mortality: The SUN Cohort. *J Am Heart Assoc*. 2014;3(3):e000864-e.
54. Matthews CE, George SM, Moore SC, Bowles HR, Blair A, Park Y, et al. Amount of time spent in sedentary behaviors and cause-specific mortality in US adults. *Am J Clin Nutr*. 2012;95(2):437-45.
55. Dunstan DW, Barr ELM, Healy GN, Salmon J, Shaw JE, Balkau B, et al. Television Viewing Time and Mortality: The Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle Study (AusDiab). *Circulation*. 2010;121(3):384-91.
56. Chaput J-P, Saunders TJ, Mathieu M-È, Henderson M, Tremblay MS, O'Loughlin J, et al. Combined associations between moderate to vigorous physical activity and sedentary behaviour with cardiometabolic risk factors in children. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2013;38(5):477-83.
57. American Academy of Pediatrics. Children, Adolescents, and the Media. *Pediatrics*. 2013;132(5):958-61.
58. Ekelund U, Brage S, Froberg K, Harro M, Anderssen SA, Sardinha LB, et al. TV Viewing and Physical Activity Are Independently Associated with Metabolic Risk in Children: The European Youth Heart Study. *PLoS Medicine*. 2006;3(12):e488.
59. Ullrich-French SC, Power TG, Daratha KB, Bindler RC, Steele MM. Examination of adolescents' screen time and physical fitness as independent correlates of weight status and blood pressure. *J Sports Sci*. 2010;28(11):1189-96.
60. Wennberg P, Gustafsson PE, Dunstan DW, Wennberg M, Hammarstrom A. Television Viewing and Low Leisure-Time Physical Activity in Adolescence Independently Predict the Metabolic Syndrome in Mid-Adulthood. *Diabetes Care*. 2013;36(7):2090-7.
61. Wennberg P, Gustafsson PE, Howard B, Wennberg M, Hammarström A. Television viewing over the life course and the metabolic syndrome in mid-adulthood: a

- longitudinal population-based study. *J Epidemiol Community Health*. 2014;68(10):928-33.
62. Lipsky LM, Iannotti RJ. Associations of television viewing with eating behaviors in the 2009 Health Behaviour in School-aged Children Study. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2012 May;166(5):465-72.
63. Oliveira JS, Barufaldi LA, Abreu GdA, Leal VS, Brunken GS, Vasconcelos SML, et al. ERICA: use of screens and consumption of meals and snacks by Brazilian adolescents. *Rev Saúde Pública*. 2016;50.
64. Saunders TJ, Gray CE, Poitras VJ, Chaput J-P, Janssen I, Katzmarzyk PT, et al. Combinations of physical activity, sedentary behaviour and sleep: relationships with health indicators in school-aged children and youth¹. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2016;41(6 (Suppl. 3)):S283-S93.
65. de Moraes ACF, Carvalho HB, Rey-López JP, Gracia-Marco L, Beghin L, Kafatos A, et al. Independent and Combined Effects of Physical Activity and Sedentary Behavior on Blood Pressure in Adolescents: Gender Differences in Two Cross-Sectional Studies. *PLoS ONE*. 2013;8(5):e62006.
66. Bai Y, Chen S, Laurson KR, Kim Y, Saint-Maurice PF, Welk GJ. The Associations of Youth Physical Activity and Screen Time with Fatness and Fitness: The 2012 NHANES National Youth Fitness Survey. *PLoS ONE*. 2016;11(1):e0148038.
67. Chaput JP, Saunders TJ, Mathieu ME, Henderson M, Tremblay MS, O'Loughlin J, et al. Combined associations between moderate to vigorous physical activity and sedentary behaviour with cardiometabolic risk factors in children. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2013 May;38(5):477-83.
68. Rendo-Urteaga T, de Moraes AC, Collese TS, Manios Y, Hagstromer M, Sjostrom M, et al. The combined effect of physical activity and sedentary behaviors on a clustered cardio-metabolic risk score: The Helena study. *Int J Cardiol*. 2015;186:186-95.
69. Ekelund U, Steene-Johannessen J, Brown WJ, Fagerland MW, Owen N, Powell KE, et al. Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *Lancet*. 2016;388(10051):1302-10.
70. Sardinha LB, Marques A, Minderico C, Ekelund U. Cross-sectional and prospective impact of reallocating sedentary time to physical activity on children's body composition. *Pediatr Obes*. 2016.

71. Dahm CC, Chomistek AK, Jakobsen MU, Mukamal KJ, Eliassen AH, Sesso HD, et al. Adolescent Diet Quality and Cardiovascular Disease Risk Factors and Incident Cardiovascular Disease in Middle-Aged Women. *J Am Heart Assoc.* 2016 Dec 20;5(12).
72. Farvid MS, Eliassen AH, Cho E, Liao X, Chen WY, Willett WC. Dietary Fiber Intake in Young Adults and Breast Cancer Risk. *Pediatrics.* 2016;137(3):e20151226-e.
73. Alamian A, Paradis G. Clustering of chronic disease behavioral risk factors in Canadian children and adolescents. *Prev Med.* 2009 May;48(5):493-9.
74. Cureau FV, Duarte P, dos Santos DL, Reichert FF. Clustering of risk factors for noncommunicable diseases in Brazilian adolescents: prevalence and correlates. *J Phys Act Health.* 2014 Jul;11(5):942-9.
75. Dumith SC, Muniz LC, Tassitano RM, Hallal PC, Menezes AM. Clustering of risk factors for chronic diseases among adolescents from Southern Brazil. *Prev Med.* 2012 Jun;54(6):393-6.
76. Tassitano RM, Dumith SC, Chica DA, Tenorio MC. Aggregation of the four main risk factors to non-communicable diseases among adolescents. *Rev Bras Epidemiol.* 2014 Apr-Jun;17(2):465-78.
77. Loef M, Walach H. The combined effects of healthy lifestyle behaviors on all cause mortality: A systematic review and meta-analysis. *Prev Med.* 2012;55(3):163-70.
78. Carlsson AC, Wändell PE, Gigante B, Leander K, Hellenius M-L, de Faire U. Seven modifiable lifestyle factors predict reduced risk for ischemic cardiovascular disease and all-cause mortality regardless of body mass index: A cohort study. *Int J Cardiol.* 2013;168(2):946-52.
79. Laurson KR, Lee JA, Eisenmann JC. The Cumulative Impact of Physical Activity, Sleep Duration, and Television Time on Adolescent Obesity: 2011 Youth Risk Behavior Survey. *J Phys Act Health.* 2015;12(3):355-60.
80. Meyer U, Schindler C, Bloesch T, Schmocker E, Zahner L, Puder JJ, et al. Combined Impact of Negative Lifestyle Factors on Cardiovascular Risk in Children: A Randomized Prospective Study. *J Adolesc Health.* 2014;55(6):790-5.
81. de Moraes ACF, Fernández-Alvira JM, Rendo-Urteaga T, Julián-Almárcegui C, Beghin L, Kafatos A, et al. Effects of clustering of multiple lifestyle-related behaviors on blood pressure in adolescents from two observational studies. *Prev Med.* 2016;82:111-7.

82. Prochaska JO. Multiple Health Behavior Research represents the future of preventive medicine. *Prev Med.* 2008 Mar;46(3):281-5.
83. Foster GD, Linder B, Baranowski T, Cooper DM, Goldberg L, Harrell JS, et al. A school-based intervention for diabetes risk reduction. *N Engl J Med.* 2010 Jul 29;363(5):443-53.
84. Sbruzzi G, Eibel B, Barbiero SM, Petkowicz RO, Ribeiro RA, Cesa CC, et al. Educational interventions in childhood obesity: a systematic review with meta-analysis of randomized clinical trials. *Prev Med.* 2013 May;56(5):254-64.

ARTIGO 1:

ERICA: inatividade física no lazer em adolescentes brasileiros

(Artigo publicado na Revista de Saúde Pública –

DOI:10.1590/S01518-8787.2016050006683)

Título: ERICA: Inatividade física no lazer em adolescentes brasileiros

ERICA: Leisure-time physical inactivity in Brazilian adolescents

Título resumido: Inatividade física em adolescentes

Physical inactivity in adolescents

Autores:

Felipe Vogt Cureau^{I,II}, Thiago Luiz Nogueira da Silva^{III}, Katia Vergetti Bloch^{III}, Elizabeth Fujimori^{IV}, Dilson Rodrigues Belfort^V, Kênia Mara Baiocchi de Carvalho^{VI}, Elisa Brosina de Leon^{VII}, Mauricio Teixeira Leite de Vasconcelos^{VIII}, Ulf Ekelund^{II}, Beatriz D. Schaan^{IX}

^I Programa de Pós-Graduação em Endocrinologia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, Brasil.

^{II} Department of Sports Medicine. Norwegian School of Sports Science. Oslo, Norway.

^{III} Instituto de Estudos em Saúde Coletiva. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

^{IV} Departamento de Enfermagem em Saúde Coletiva. Escola de Enfermagem. Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil.

^V Universidade Federal do Amapá. Macapá, AP, Brasil.

^{VI} Departamento de Nutrição. Universidade de Brasília. Brasília, DF, Brasil.

^{VII} Faculdade de Educação Física e Fisioterapia. Universidade Federal do Amazonas. Manaus, AM, Brasil.

^{VIII} Escola Nacional de Ciências Estatísticas. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

^{IX} Serviço de Endocrinologia. Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, Brasil.

Autor correspondente:

Felipe Vogt Cureau

Hospital de Clínicas de Porto Alegre

Rua Ramiro Barcelos, 2350 prédio 21 6º andar sala 21606

90035-003 Porto Alegre, RS, Brasil

E-mail: fvcureau@gmail.com

Financiamento: Departamento de Ciência e Tecnologia da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos do Ministério da Saúde (Decit/SCTIE/MS), Fundo Setorial de Saúde (CT-Saúde) do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI – Processo FINEP: 01090421), Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq – Processos: 565037/2010-2, 405009/2012-7 e 457050/2013-6) e Fundo de Incentivo à Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (FIPE-HCPA – Processo: 09-098). Os autores: Cureau FV é bolsista CAPES de doutorado sanduíche (Processo BEX 9556/14-1) e Bloch KV (Processo 304595/2012-8) e Schaan BD (Processo 305116/2012-6) possuem bolsa de produtividade em pesquisa do CNPq.

Contribuição dos Autores: FVC, TLNS, KVB, EF, DRB, KMBC, EBL e BDS acompanharam a coleta de dados do estudo. FVC, TLNS, KVB, UE e BDS conduziram as análises e interpretação dos dados. FVC redigiu a primeira versão do manuscrito sob supervisão de BDS e KVB. Todos os autores revisaram criticamente e aprovaram a versão final do manuscrito submetido.

Conflito de Interesses: Os autores declaram não haver conflito de interesses.

RESUMO

OBJETIVO: Avaliar a prevalência de inatividade física no lazer em adolescentes brasileiros e sua associação com variáveis geográficas e sociodemográficas.

MÉTODOS: A amostra foi composta por 74.589 adolescentes participantes do Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA). Esse estudo transversal de base escolar com abrangência nacional envolveu adolescentes brasileiros de 12 a 17 anos de municípios com mais de 100 mil habitantes. A prevalência de inatividade física no lazer foi categorizada de acordo com o volume de prática semanal (< 300; zero min). As prevalências foram estimadas para o total da amostra analisada e por sexo. Modelos de regressão de Poisson foram utilizados para avaliar fatores associados.

RESULTADOS: A prevalência de inatividade física no lazer foi de 54,3% (IC95% 53,4-55,2), superior no sexo feminino (70,7%, IC95% 69,5-71,9) comparado ao masculino (38,0%, IC95% 36,7-39,4). Mais de um quarto dos adolescentes (26,5%, IC95% 25,8-27,3) referiram não praticar atividade física no lazer, condição mais prevalente no sexo feminino (39,8%, IC95% 38,8-40,9) que no masculino (13,4%, IC95% 12,4-14,4). Para o sexo feminino, as variáveis que se associaram à inatividade física foram: residir nas regiões Nordeste (RP = 1,13, IC95% 1,08-1,19), Sudeste (RP = 1,16, IC95% 1,11-1,22) e Sul (RP = 1,12, IC95% 1,06-1,18); ter 16-17 anos (RP = 1,12, IC95% 1,06-1,15); e pertencer à classe econômica mais baixa (RP = 1,33, IC95% 1,20-1,48). Os mesmos fatores, exceto residir no Sudeste e Sul, também associaram-se com não praticar atividade física no lazer no mesmo grupo. No sexo masculino, além da região, ser mais velho ($p < 0,001$) e declarar-se indígena (RP = 0,37, IC95% 0,19-0,73) associaram-se à prevalência de não praticar atividade física no lazer.

CONCLUSÕES: A prevalência de inatividade física no lazer em adolescentes brasileiros é elevada, apresenta variações regionais e está associada à idade e ao baixo nível socioeconômico. Especial atenção deve ser dada às meninas e aos que não praticam nenhuma atividade física no lazer, a fim de que estes possam adotar estilo de vida mais ativo.

DESCRITORES: Adolescente. Atividade Motora. Estilo de Vida Sedentário. Prevalência. Estudo Transversal.

ABSTRACT

OBJECTIVE: To evaluate the prevalence of leisure-time physical inactivity in Brazilian adolescents and their association with geographical and sociodemographic variables.

METHODS: The sample was composed by 74,589 adolescents participating in the Study of Cardiovascular Risks in Adolescents (ERICA). This cross-sectional study of school basis with national scope involved adolescents aged from 12 to 17 years in Brazilian cities with more than 100 thousand inhabitants. The prevalence of leisure-time physical inactivity was categorized according to the volume of weekly practice (< 300; 0 min). The prevalences were estimated for the total sample and by sex. Poisson regression models were used to assess associated factors.

RESULTS: The prevalence of leisure-time physical inactivity was 54.3% (95%CI 53.4-55.2), and higher for the female sex (70.7%, 95%CI 69.5-71.9) compared to the male (38.0%, 95%CI 36.7-39.4). More than a quarter of adolescents (26.5%, 95%CI 25.8-27.3) reported not practicing physical activity in the leisure time, a condition more prevalent for girls (39.8%, 95%CI 38.8-40.9) than boys (13.4%, 95%CI 12.4-14.4). For girls, the variables that were associated with physical inactivity were: reside in the Northeast (RP = 1.13, 95%CI 1.08-1.19), Southeast (RP = 1.16, 95%CI 1.11-1.22) and South (RP = 1.12, 95%CI 1.06-1.18); have 16-17 years (RP = 1.06, 95%CI 1.12-1.15); and belong to the lower economic class (RP = 1.33, 95%CI 1.20-1.48). The same factors, except reside in the Southeast and South, were also associated with not practicing physical activity in the leisure time for the same group. In males, as well as the region, being older ($p < 0.001$) and declaring to be indigenous (RP = 0.37, 95%CI 0.19-0.73) were also associated with not practicing physical activities in the leisure time.

CONCLUSIONS: The prevalence of leisure-time physical inactivity in Brazilian adolescents is high. It presents regional variations and is associated with age and low socioeconomic status. Special attention should be given to girls and to those who do not engage in any physical activity during the leisure time, so that they can adopt a more active lifestyle.

DESCRIPTORS: Adolescent. Motor Activity. Sedentary Lifestyle. Prevalence. Cross-Sectional Studies.

INTRODUÇÃO

A inatividade física é um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento de doenças crônicas²⁵. De acordo com o estudo de Lee et al.¹⁷, pode-se atribuir à inatividade física a ocorrência de 5,3 milhões de mortes no mundo apenas no ano de 2008. No Brasil, 13,0% das mortes em 2008 foram atribuídas à inatividade física¹⁷. Essas informações referem-se diretamente à população adulta, porém também relacionam-se à população de adolescentes, já que adolescentes ativos apresentam maior chance de se manterem ativos na idade adulta^{1,22}. A prática de atividade física nessa faixa etária está associada a benefícios imediatos, como prevenção de fatores de risco cardiovasculares e metabólicos^{11,18}, bem como prediz melhores condições de saúde na idade adulta¹⁵.

Apesar disso, a prevalência mundial de inatividade física em adolescentes (13-15 anos) é de 80,0%, considerando-se recomendação de pelo menos 60 min/dia de atividade física moderada ou vigorosa¹⁴. No Brasil, revisão sistemática com metanálise mostrou grande variação da prevalência de inatividade física, tanto em adolescentes do sexo masculino (2,0%-80,0%), quanto do feminino (14,0%-91,0%). O estudo observou ainda a escassez de dados nas regiões Norte (um estudo) e Centro-Oeste (nenhum estudo) do País e grande variabilidade na definição de inatividade física².

A Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), que envolveu adolescentes brasileiros do nono ano do ensino fundamental de todas as regiões do País e utilizou o ponto de corte de menos que 300 min/semana para definir inatividade física, encontrou prevalência de 57,0% na edição de 2009¹³. O mesmo inquérito realizado em 2012, com algumas alterações metodológicas e no instrumento de pesquisa, encontrou prevalência de inatividade física de 71,0%, sendo maior na região Nordeste (76,0%) e menor na região Sul (65,0%)¹⁹.

Esses dados reforçam a necessidade de monitoramento contínuo dos níveis populacionais de atividade física na adolescência, a fim de subsidiar estratégias de intervenção mais efetivas. Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar a prevalência de inatividade física no lazer em adolescentes brasileiros e sua associação com variáveis geográficas e sociodemográficas.

MÉTODOS

A amostra foi composta por adolescentes participantes do Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA), estudo transversal de base escolar com

abrangência nacional, incluindo escolas públicas e privadas localizadas em zonas urbanas e rurais. A coleta de dados do estudo ocorreu entre fevereiro de 2013 e novembro de 2014. Foram avaliados 85.615 estudantes moradores de municípios brasileiros com mais de 100 mil habitantes (municípios de médio e grande porte). No presente estudo, foram utilizados dados de 74.589 adolescentes com idades entre 12 e 17 anos que completaram integralmente o bloco relativo à prática de atividade física no ERICA.

Para a amostragem, a população alvo do ERICA foi dividida em 32 estratos geográficos: 26 capitais e o Distrito Federal, e mais cinco conjuntos representando os demais municípios com mais de 100 mil habitantes em cada uma das macrorregiões do País. O tamanho da amostra foi calculado para cada estrato, visando a assegurar estimativas representativas de cada um. As escolas foram selecionadas com probabilidade proporcional a um tamanho diretamente proporcional ao número de alunos da escola nos anos letivos considerados e inversamente proporcional à distância entre o município da escola e a capital da unidade da federação. No total, participaram do estudo 1.247 escolas, em 124 municípios com mais de 100 mil habitantes.

No segundo estágio, foram selecionadas três combinações de turno (manhã e tarde) e anos elegíveis (sétimo, oitavo e nono do ensino fundamental e primeiro, segundo e terceiro do ensino médio). No terceiro estágio, uma turma de cada combinação de turno e ano foi selecionada com equiprobabilidade. Todos os alunos das turmas selecionadas foram convidados a participar do ERICA. Mais detalhes sobre o desenho da amostra do ERICA podem ser obtidos em publicação anterior²³.

O protocolo de pesquisa do ERICA foi descrito por Bloch et al.⁴ Em resumo, após selecionadas, as escolas foram contatadas e convidadas a participar do estudo. A coleta de dados do ERICA envolveu a aplicação de um questionário estruturado, avaliação antropométrica, aferição de pressão arterial e coleta de sangue. As variáveis utilizadas neste estudo foram obtidas por questionário estruturado, autopreenchido pelo adolescente, inserido em um coletor eletrônico de dados (*personal digital assistant* – PDA).

Para determinação do nível de atividade física dos adolescentes, foi utilizada uma adaptação do Self-Administered Physical Activity Checklist²⁰, o qual consiste em uma lista de 24 modalidades e permite que o adolescente informe a frequência (dias) e o tempo (horas e minutos) que praticou, na última semana, alguma das atividades listadas.

Este questionário já foi utilizado em outras pesquisas no Brasil^{3,7} e a versão utilizada no ERICA foi validada em adolescentes brasileiros¹². Para estimativas da prevalência de inatividade física no lazer, foram utilizadas apenas questões relativas a este domínio (21 questões).

Para determinação do nível de atividade física, foi calculado o produto entre o tempo e a frequência em cada atividade e calculado o somatório dos tempos obtidos. Os adolescentes que não acumularam pelo menos 300 min/semana de atividade física foram considerados inativos no lazer²⁴. A prevalência de adolescentes que não referiram qualquer prática de atividade física no lazer na semana anterior à pesquisa (zero min/semana) também foi avaliada.

Entre as variáveis independentes, foram analisadas a localização geográfica de acordo com a região de residência dos adolescentes (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul) e as seguintes características sociodemográficas: sexo, idade em anos completos e posteriormente recategorizada (12-13, 14-15, 16-17 anos), e cor da pele declarada (branca, preta, parda, amarela ou indígena). O nível socioeconômico foi definido pela utilização do Critério Brasil⁵, que considera posse de bens, presença de empregada doméstica e escolaridade do chefe da família. O escore obtido pode variar de zero a 46 pontos. Este escore foi categorizado em níveis conforme recomendação do instrumento: A (35-46 pontos), B (23-34 pontos), C (14-22 pontos), D (8-13 pontos) e E (0-7 pontos). As classes D e E foram reagrupadas em uma mesma categoria, devido a sua baixa frequência.

A análise dos dados envolveu a estimativa da prevalência de inatividade física no lazer (< 300 min/semana) e daqueles que não fizeram qualquer atividade física de lazer (zero min/semana) e respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%). As prevalências foram estimadas para toda a amostra, estratificadas por sexo e descritas segundo as variáveis independentes estudadas.

As associações das duas categorias de inatividade física com variáveis de exposição foram investigadas por meio de regressão de Poisson. O modelo ajustado foi construído com apenas um nível de entrada das variáveis, sendo retiradas aquelas com menor influência até a obtenção do modelo final. Foi analisada a presença de multicolinearidade e o ajuste do modelo foi avaliado pelo teste de *goodness-of-fit*. A presença de interações foi testada por abordagem multiplicativa por meio do teste de heterogeneidade. Os modelos de regressão de Poisson apresentaram bom ajuste global e não foram observados problemas de multicolinearidade ou interações significativas.

Os resultados da amostra foram expandidos para representar a população brasileira de escolares em cidades brasileiras com mais de 100 mil habitantes. Os pesos amostrais calculados para o estudo foram considerados para obtenção das estimativas²³. As análises foram conduzidas no Stata 14 com nível de significância de 5%.

Todos os adolescentes assentiram por escrito em participar do estudo; em cinco estados, foi solicitado adicionalmente termo de consentimento livre e esclarecido assinado pelos pais ou responsáveis por determinação dos Comitês de Ética em Pesquisa (CEP) ou Secretaria Estadual de Educação. O ERICA foi aprovado pelo CEP de cada uma das 27 unidades da federação.

RESULTADOS

Metade da amostra foi composta por adolescentes que estudavam nos estratos das regiões Sudeste e Nordeste, 75,0% nas capitais, 79,0% em escolas públicas e a grande maioria em escolas situadas em área urbana (98,0%). As meninas são maioria na amostra (55,0%), assim como aqueles na faixa etária de 14-15 anos (37,0%), de cor da pele parda (52,0%) e das classes econômicas intermediárias B e C (86,0%).

A prevalência de inatividade física no lazer foi de 54,3% (IC95% 53,4-55,2), maior no sexo feminino (70,7%, IC95% 69,5-71,9) que entre adolescentes do sexo masculino (38,0%, IC95% 36,7-39,4) (Tabela 1). A Figura 1 apresenta a prevalência de adolescentes brasileiros que não acumularam pelos menos 300 min/semana de atividade física no lazer. Os resultados apontam Belo Horizonte (58,0%, IC95% 55,1-60,9) como a capital com a maior prevalência geral de inatividade física no lazer, enquanto Macapá (44,8%, IC95% 42,1-47,6) foi a capital com a menor prevalência. As maiores prevalências de inatividade física por sexo foram observadas em Salvador (75,7%, IC95% 71,4-79,5) e Florianópolis (44,4%, IC95% 38,5-50,4) para o sexo feminino e masculino, respectivamente (Figura 1).

Entre os adolescentes brasileiros, 26,5% (IC95% 25,8-27,3) reportaram não realizar atividade física no lazer (zero min/semana), com prevalência maior no sexo feminino (39,8%, IC95% 38,8-40,9%) que no masculino (13,4%, IC95% 12,4-14,4) (Tabela 1). Em João Pessoa, capital com maior prevalência de nenhuma atividade física de lazer, um a cada três adolescentes não pratica qualquer atividade física no lazer, proporção que é de um para cada dois no sexo feminino (Figura 2).

A Tabela 1 apresenta as prevalências e razões de prevalência ajustadas, no total da amostra, para inatividade física e nenhuma atividade física de acordo com as

variáveis independentes. As maiores prevalências de inatividade física no lazer foram observadas na região Nordeste para nenhuma atividade física e nas regiões Nordeste e Sul quando o ponto de corte foi de pelo menos 300 min/semana. No modelo ajustado, a prevalência de inatividade física em ambas as categorias está associada de forma direta com a idade e de forma inversa com nível econômico (valor de p para tendência linear $< 0,05$).

Após estratificação por sexo, as maiores prevalências de inatividade física estiveram nas regiões Nordeste e Sudeste no sexo feminino e na região Sul entre os adolescentes do sexo masculino. Entre as meninas, quanto maior a idade ($p < 0,001$) e mais baixa a classe socioeconômica ($p < 0,001$), maior a prevalência de inatividade física. No sexo masculino, a prevalência de inatividade física tendeu a aumentar à medida que decrescia a condição socioeconômica ($p = 0,003$); autodeclarar-se como indígena, de cor da pele preta ou parda foram fatores de proteção à inatividade física no modelo ajustado ($p < 0,05$) (Tabela 2).

Em relação à prática de nenhuma atividade física (Tabela 3), também observou-se um gradiente crescente da prevalência de nenhuma atividade física no lazer com o aumento da idade, em ambos os sexos ($p < 0,001$). Pior condição socioeconômica associou-se a maiores prevalências de nenhuma atividade física no lazer apenas entre as adolescentes do sexo feminino ($p = 0,001$).

DISCUSSÃO

Os dados do ERICA mostram que mais da metade dos adolescentes brasileiros moradores de cidades de médio e grande porte não atinge a recomendação de pelo menos 300 min/semana de atividade física para promoção da saúde. Esse percentual é ainda maior entre as meninas, ultrapassando 70,0%. Igualmente preocupante é o fato de um a cada quatro adolescentes não praticarem atividade física no lazer, prevalência que se aproxima de 50,0% entre as meninas de algumas capitais.

A mensuração dos níveis populacionais de atividade física, especialmente na infância e adolescência, é bastante complexa e a comparação entre os estudos é difícil. O uso de questionários nem sempre produz estimativas precisas, o que pode ocasionar erros de classificação, e sua concordância com medidas diretas é apenas parcial²¹. No entanto, a utilização de métodos de mensuração direta, como acelerometria, seria inviável num estudo como o ERICA devido ao alto custo e à complexidade logística envolvida. A utilização de um instrumento já validado¹² aumenta a confiabilidade dos

dados, no entanto isso não reduz a dificuldade de comparações devido aos diferentes instrumentos utilizados e os diferentes domínios da atividade física avaliados em cada estudo. Neste estudo, optou-se por investigar apenas a atividade física no lazer, pois é o domínio mais explorado no questionário do ERICA e, se comparado aos demais, é o domínio mais importante para o cumprimento das recomendações de atividade física entre adolescentes brasileiros¹⁹.

A literatura científica mostra que a prática de atividade física na adolescência está associada a inúmeros benefícios à saúde durante a adolescência e com reflexos igualmente importantes na idade adulta^{11,15,18}. Apesar de muitos estudos utilizarem a recomendação de pelo menos 300 min/semana em atividade física moderada a vigorosa para promoção da saúde em adolescentes, evidências suportam que volumes menores já podem trazer benefícios. Essas variações são sustentadas pela origem multicausal de cada morbidade, sobretudo nas doenças crônicas, bem como pelos diferentes mecanismos fisiológicos que podem relacionar a atividade física com determinada morbidade. Revisão sistemática mostrou que 30 min/dia de atividade física são suficientes para obtenção de benefícios à saúde cardiovascular entre adolescentes¹⁶. Entretanto, ensaio clínico randomizado envolvendo jovens com excesso de peso e inativos, apontou que 20 min de atividade física aeróbica, praticadas cinco vezes na semana, durante 13 semanas, já reduz o risco de desenvolver diabetes, o percentual geral de gordura e a gordura visceral, bem como melhora a aptidão física, se comparado ao grupo controle que mantinha a rotina habitua¹⁸.

Intervenções que estimulem a transição da inatividade física total para um estágio de ação, independentemente do volume de atividade física inicialmente praticado, podem promover impactos imediatos. Essa estratégia pode funcionar de maneira complementar a programas que visam à manutenção e ao aumento gradual da prática de atividade física entre adolescentes. O domínio do lazer é propício para o desenvolvimento de intervenções na adolescência.

Nesse contexto, a escola parece ser o espaço ideal para condução dessas intervenções, devido à grande concentração de adolescentes, segurança, existência de espaço físico e profissionais capazes de estimular e supervisionar essas atividades. Aumentar o tempo de prática efetiva durante as aulas de educação física e torná-las mais atrativas deve ser uma meta, bem como reduzir o número de dispensas das aulas. Outras ações como interrupções do tempo sedentário durante as aulas, proposição de intervalos ativos e atividades extracurriculares são estratégias que têm sido estudadas e poderiam

aumentar a prática de atividades físicas nas escolas e ter reflexos importantes fora delas⁶. No entanto, essas ações precisam estar conectadas a um aumento do suporte social para prática e melhoria do acesso, tornando-o socialmente igualitário, especialmente em países de condições socioeconômicas tão heterogêneas como o Brasil.

O interesse pelo estudo da epidemiologia da (in)atividade física no Brasil é crescente, com a maioria das publicações concentradas no eixo Sul-Sudeste e recente crescimento das publicações na região Nordeste. Entretanto, ainda são raros os estudos nessa temática conduzidos nas regiões Norte e Centro-Oeste do País². No ERICA, essas regiões apresentaram as menores prevalências de inatividade física no lazer, independente do sexo. A última edição da PeNSE também observou maior prática de atividades de lazer na região Norte e relacionou esse resultado a questões culturais e características urbanas favoráveis nem sempre encontradas em regiões mais urbanizadas como Sudeste, Nordeste e Sul do País¹⁹. No entanto, são necessários mais estudos nessas regiões para um melhor entendimento dos fatores associados e promotores da prática de atividade física.

Maior prevalência de inatividade física no sexo feminino é frequentemente observada, especialmente no lazer^{3,14,19}. O mesmo ocorre com o aumento da idade¹⁰, sendo ainda mais pronunciada na transição da adolescência para a idade adulta¹, fase que os adolescentes estudados ainda irão vivenciar. O nível socioeconômico esteve associado à inatividade física entre as meninas, principalmente em relação a não atingir a recomendação de pelo menos 300 min/semana, reforçando as interpretações que relacionam essa variável à oportunidade de praticar atividade física estruturada (compra de equipamentos, transporte, pagamento de mensalidades, entre outros) e suporte emocional e social da família (como permissão, estímulo, companhia para prática e maior facilidade de acesso à informação)⁹.

Os primeiros dados sobre inatividade física do ERICA ajudam a dimensionar quão desafiador é esse problema no Brasil. Esses resultados são úteis para o direcionamento de ações que busquem reduzir a inatividade física em adolescentes brasileiros. Futuras análises do ERICA poderão expandir esse conhecimento avaliando, e.g., a importância da estrutura escolar, sazonalidade e variações climáticas, e a relação da inatividade física com diversos fatores de risco cardiovascular pesquisados.

O investimento em políticas de estímulo à atividade física em adolescentes deve ser tratado como prioridade nas agendas governamentais relativas ao esporte, à saúde e à educação, bem como de órgãos de fomento à pesquisa. Ações governamentais como

os programas Segundo Tempo, Mais Educação e Atleta na Escola são passos importantes e que devem ser expandidos. A construção do projeto de Lei de Diretrizes e Bases do Sistema Nacional do Esporte, que visa tornar o investimento no esporte em política governamental a fim de massificar a prática esportiva no País, pode ser igualmente favorável.

Esses recursos devem auxiliar na mudança do cenário atual de forma abrangente, tendo na escola um parceiro importante para o fomento de atividades que incluam toda a comunidade escolar. O desenvolvimento de ações que visem à transição daqueles que não praticam nenhuma atividade física para adoção de alguma prática deve ser prioridade, mesmo que essas pessoas não venham a atingir, em um primeiro momento, as recomendações de atividade física para saúde.

REFERÊNCIAS

1. Azevedo MR, Araujo CL, Silva MC, Hallal PC. Tracking of physical activity from adolescence to adulthood: a population-based study. *Rev Saude Publica*. 2007;41(1):69-75. DOI:10.1590/S0034-89102007000100010
2. Barufaldi LA, Abreu GA, Coutinho ESF, Bloch KV. Meta-analysis of the prevalence of physical inactivity among Brazilian adolescents. *Cad Saude Publica*. 2012;28(6):1019-32. DOI:10.1590/S0102-311X2012000600002
3. Bastos JP, Araujo CLP, Hallal PC. Prevalence of insufficient physical activity and associated factors in Brazilian adolescents. *J Phys Act Health*. 2008;5(6):777-94.
4. Bloch KV, Szklo M, Kuschnir MC, Abreu GA, Barufaldi LA, Klein CH et al. The Study of Cardiovascular Risk in Adolescents - ERICA: rationale, design and sample characteristics of a national survey examining cardiovascular risk factor profile in Brazilian adolescents. *BMC Public Health*. 2015;15:94. DOI:10.1186/s12889-015-1442-x
5. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. Critério Brasil de avaliação econômica 2013. São Paulo: ABEP; 2013. Disponível em: <http://www.abep.org/criterio-brasil>
6. Centers for Disease Control and Prevention. School health guidelines to promote healthy eating and physical activity. *MMWR Recomm Rep*. 2011;60(RR-5):1-76.
7. Cureau FV, Duarte P, Santos DL, Reichert FF. Clustering of risk factors for noncommunicable diseases in Brazilian adolescents: prevalence and correlates. *J Phys Act Health*. 2014;11(5):942-9. DOI:10.1123/jpah.2012-0247

8. Davis CL, Pollock NK, Waller JL, Allison JD, Dennis BA, Bassali R et al. Exercise dose and diabetes risk in overweight and obese children: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2012;308(11):1103-12. DOI:10.1001/2012.jama.10762
9. Dollman J, Lewis NR. The impact of socioeconomic position on sport participation among South Australian youth. *J Sci Med Sport*. 2010;13(3):318-22. DOI:10.1016/j.jsams.2009.04.007
10. Dumith SC, Gigante DP, Domingues MR, Kohl HW 3rd. Physical activity change during adolescence: a systematic review and a pooled analysis. *Int J Epidemiol*. 2011;40(3):685-98. DOI:10.1093/ije/dyq272
11. Ekelund U, Luan J, Sherar LB, Esliger DW, Griew P, Cooper A. Moderate to vigorous physical activity and sedentary time and cardiometabolic risk factors in children and adolescents. *JAMA*. 2012;307(7):704-12. DOI:10.1001/jama.2012.156
12. Farias Júnior JC, Lopes AS, Mota J, Santos MP, Ribeiro JC, Hallal PC. Validade e reprodutibilidade de um questionário para medida de atividade física em adolescentes: uma adaptação do Self-Administered Physical Activity Checklist. *Rev Bras Epidemiol*. 2012;15(1):198-210. DOI:10.1590/S1415-790X2012000100018
13. Hallal PC, Knuth AG, Cruz DKA, Mendes MI, Malta DC. Prática de atividade física em adolescentes brasileiros. *Cienc Saude Coletiva*. 2010;15 Supl 2:3035-42. DOI:10.1590/S1413-81232010000800008
14. Hallal PC, Andersen LB, Bull FC, Guthold R, Haskell W, Ekelund U. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet*. 2012;380(9838):247-57. DOI:10.1016/S0140-6736(12)60646-1
15. Hasselstrom H, Hansen SE, Froberg K, Andersen LB. Physical fitness and physical activity during adolescence as predictors of cardiovascular disease risk in young adulthood. Danish Youth and Sports Study: an eight-year follow-up study. *Int J Sports Med*. 2002;23 Suppl 1:S27-31. DOI:10.1055/s-2002-28458
16. Janssen I, Leblanc AG. Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2010;7:40. DOI:10.1186/1479-5868-7-40
17. Lee IM, Shiroma EJ, Lobelo F, Puska P, Blair SN, Katzmarzyk PT. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet*. 2012;380(9838):219-29. DOI:10.1016/S0140-6736(12)61031-9

18. Moliner-Urdiales D, Ruiz JR, Ortega FB, Rey-Lopez JP, Vicente-Rodriguez G, España-Romero V et al. Association of objectively assessed physical activity with total and central body fat in Spanish adolescents; the HELENA Study. *Int J Obes (Lond)*. 2009;33(10):1126-35. DOI:10.1038/ijo.2009.139
19. Rezende LF, Azeredo CM, Canella DS, Claro RM, Castro IR, Levy RB et al. Sociodemographic and behavioral factors associated with physical activity in Brazilian adolescents. *BMC Public Health*. 2014;14:485. DOI:10.1186/1471-2458-14-485
20. Sallis JF, Strikmiller PK, Harsha DW, Feldman HA, Ehlinger S, Stone EJ et al. Validation of interviewer- and self-administered physical activity checklists for fifth grade students. *Med Sci Sports Exerc*. 1996;28(7):840-51. DOI:10.1097/00005768-199607000-00011
21. Steene-Johannessen J, Anderssen SA, Ploeg HP, Hendriksen IJ, Donnelly AE, Brage S et al. Are self-report measures able to define individuals as physically active or inactive? *Med Sci Sports Exerc*. 2015 Oct 1. DOI:10.1249/MSS.0000000000000760
22. Telama R, Yang X, Viikari J, Valimaki I, Wanne O, Raitakari O. Physical activity from childhood to adulthood: a 21-year tracking study. *Am J Prev Med*. 2005;28(3):267-73. DOI:10.1016/j.amepre.2004.12.003
23. Vasconcellos MTL, Silva PLN, Szklo M, Kuschnir MCC, Klein CH, Abreu GA et al. Desenho da amostra do Estudo do Risco Cardiovascular em Adolescentes (ERICA). *Cad Saude Publica*. 2015;31(5):921-30. DOI:10.1590/0102-311X00043214
24. World Health Organization. *Global recommendations on physical activity for health*. Geneva; 2010.
25. World Health Organization. *Global status report on noncommunicable diseases 2010*. Geneva; 2011.

Tabela 1. Tamanho da amostra, estimativa da população de estudantes adolescentes, prevalências e razões de prevalência para inatividade física e nenhuma atividade física no lazer segundo macrorregião e características sociodemográficas. ERICA, Brasil 2013/2014.

Variáveis	Amostra (n) ^a	População (N) ^b	Inatividade física (< 300min/sem)				Nenhuma atividade física (0 min/sem)			
			%	IC95%	RP _{ajustada} ^c	IC95%	%	IC95%	RP _{ajustada} ^c	IC95%
Brasil	74.589	10.147.700	54,3	53,4-55,2	–		26,5	25,8-27,3	–	
Macrorregião										
Norte	15.073	855.362	49,8	48,7-50,9	1		27,2	26,1-28,3	1	
Nordeste	23.167	2.165.033	55,7	53,2-58,1	1,14	1,07-1,21	29,5	27,8-31,4	1,13	1,04-1,23
Sudeste	17.080	5.153.506	54,8	53,5-56,1	1,17	1,12-1,22	26,5	25,3-27,7	1,04	0,96-1,12
Sul	9.542	1.195.789	55,8	53,5-58,1	1,16	1,09-1,23	22,9	20,9-25,1	0,88	0,76-1,01
Centro-Oeste	9.727	778.010	50,1	47,8-52,4	1,04	0,98-1,10	23,6	22,0-25,2	0,92	0,83-1,00
Sexo										
Feminino	41.225	5.052.137	70,7	69,5-71,9	1		39,8	38,8-40,9	1	
Masculino	33.364	5.095.563	38,0	36,7-39,4	0,53	0,51-0,56	13,4	12,4-14,4	0,32	0,29-0,36
Idade (anos)										
12-13	20.571	3.562.176	52,0	50,6-53,4	1		21,0	19,8-22,2	1	
14-15	27.889	3.550.879	54,2	52,9-55,6	1,06	1,02-1,11	26,6	25,3-27,8	1,35	1,24-1,46
16-17	26.129	3.034.645	57,1	55,5-58,6	1,11	1,06-1,16	33,1	31,7-34,4	1,66	1,54-1,80
Cor da pele										
Branca	26.477	4.099.110	55,4	54,1-56,6	1		26,3	25,1-27,6	1	
Preta	5.654	821.258	47,9	44,5-51,3	0,87	0,80-0,95	25,8	22,8-29,0	0,94	0,80-1,11
Parda	37.984	4.943.938	54,6	53,5-55,7	0,96	0,93-0,99	26,6	25,5-27,7	0,88	0,82-0,95
Amarela	1.881	215.840	54,0	49,1-58,8	0,99	0,90-1,09	26,4	22,9-30,3	0,96	0,83-1,11
Indígena	561	67.554	39,4	29,8-50,0	0,68	0,56-0,82	15,1	11,0-20,2	0,63	0,44-0,90
Classe econômica										
A (alta)	6.336	1.100.099	42,2	38,5-46,1	1		15,9	13,4-18,7	1	
B	25.258	5.495.819	51,4	50,0-52,8	1,14	1,04-1,25	23,4	22,3-24,5	1,30	1,09-1,54
C	17.339	3.389.885	58,5	57,0-60,1	1,24	1,13-1,36	30,2	28,9-32,5	1,49	1,25-1,78
D-E (baixa)	936	161.898	64,6	58,0-70,6	1,33	1,17-1,51	32,7	26,8-39,2	1,49	1,15-1,93

ERICA: Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes- RP: Razão de prevalência

^a Valores brutos.

^b População de adolescentes, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

^c Modelo ajustado por macrorregião, sexo, idade e classe econômica.

Tabela 2. Prevalências e razões de prevalência para inatividade física (< 300 min/sem) no lazer por sexo, segundo macrorregião e características sociodemográficas em adolescentes. ERICA, Brasil 2013/2014.

Variáveis	Inatividade física (< 300 min/sem)							
	Feminino				Masculino			
	%	IC95%	RP _{ajustada} ^a	IC95%	%	IC95%	RP _{ajustada} ^b	IC95%
Macrorregião								
Norte	65,4	63,7-67,1	1		34,1	32,5-35,8	1	
Nordeste	72,0	69,9-74,0	1,13	1,08-1,19	39,3	35,8-42,9	1,15	1,01-1,30
Sudeste	72,0	69,8-74,1	1,16	1,11-1,22	37,8	35,8-39,7	1,15	1,05-1,26
Sul	69,7	67,8-71,6	1,12	1,06-1,18	42,1	38,3-46,0	1,19	1,05-1,34
Centro-Oeste	66,1	63,8-68,2	1,05	0,99-1,10	34,1	31,1-37,1	1,02	0,92-1,13
Idade (anos)								
12-13	66,3	64,5-68,1	1		38,0	35,4-40,6	1	
14-15	72,5	70,7-74,3	1,10	1,06-1,15	36,1	34,3-38,0	0,99	0,90-1,10
16-17	73,8	71,9-75,6	1,12	1,07-1,18	40,3	38,2-42,4	1,09	0,99-1,20
Cor da pele								
Branca	70,9	69,2-72,5	1		40,4	38,3-42,6	1	
Preta	67,4	63,1-71,4	0,96	0,88-1,03	34,4	30,8-38,2	0,75	0,64-0,89
Parda	71,3	69,9-72,6	0,99	0,96-1,03	36,5	34,8-38,2	0,91	0,84-0,98
Amarela	65,5	58,9-71,5	0,94	0,86-1,02	41,7	34,7-49,0	1,08	0,89-1,30
Indígena	62,0	51,4-71,5	0,86	0,71-1,05	29,3	16,4-46,4	0,52	0,38-0,71
Classe econômica								
A (alta)	59,4	55,1-63,6	1		31,4	27,0-36,2	1	
B	68,1	66,4-69,8	1,13	1,03-1,23	35,8	33,9-37,8	1,17	1,00-1,37
C	73,5	71,4-75,4	1,22	1,13-1,32	39,9	37,3-42,6	1,33	1,12-1,59
D-E (baixa)	80,0	73,9-85,0	1,33	1,20-1,48	40,5	29,0-53,1	1,34	0,96-1,87

ERICA: Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes; RP: Razão de prevalência.

^a Modelo ajustado por macrorregião, idade e condição econômica.

^b Modelo ajustado por macrorregião, idade, condição econômica e cor da pele.

Tabela 3. Prevalências e razões de prevalência para nenhuma atividade física (0 min/sem) no lazer por sexo, segundo macrorregião e características sociodemográficas em adolescentes. ERICA, Brasil 2013/2014.

Variáveis	Nenhuma atividade física (0 min/sem)							
	Feminino				Masculino			
	%	IC95%	RP _{ajustada} ^a	IC95%	%	IC95%	RP _{ajustada} ^b	IC95%
Macrorregião								
Norte	39,8	38,3-41,3	1		14,6	13,3-16,1	1	
Nordeste	44,0	42,1-46,0	1,17	1,08-1,27	15,0	13,1-17,2	0,99	0,80-1,23
Sudeste	39,9	38,2-41,7	1,07	0,98-1,17	13,2	11,5-15,0	0,90	0,72-1,13
Sul	34,6	31,1-38,2	0,90	0,78-1,06	11,5	10,3-12,7	0,74	0,58-0,93
Centro-Oeste	35,6	33,2-38,2	0,96	0,87-1,06	11,5	10,1-13,1	0,77	0,62-0,95
Idade (anos)								
12-13	31,5	29,6-33,5	1		10,6	9,3-13,4	1	
14-15	41,1	39,2-43,1	1,32	1,19-1,45	12,2	10,8-13,7	1,47	1,20-1,80
16-17	48,0	46,3-49,6	1,56	1,42-1,72	18,0	16,4-19,8	2,01	1,68-2,41
Cor da pele								
Branca	39,3	37,3-41,4	1		13,8	12,5-15,3	1	
Preta	42,5	38,4-46,7	0,97	0,84-1,13	14,2	10,9-18,4	0,87	0,59-1,27
Parda	39,7	38,1-41,3	0,91	0,84-0,98	12,4	11,2-13,8	0,80	0,69-0,93
Amarela	38,4	32,9-44,1	0,96	0,83-1,11	13,7	9,8-18,8	0,96	0,63-1,48
Indígena	36,0	26,9-46,3	0,80	0,55-1,17	5,5	3,2-9,3	0,37	0,19-0,73
Classe econômica								
A (alta)	25,9	21,2-31,3	1		9,5	7,2-12,5	1	
B	35,6	33,7-37,5	1,34	1,09-1,65	12,0	10,7-13,5	1,29	0,97-1,70
C	44,2	42,0-46,4	1,60	1,30-1,97	12,7	11,0-14,5	1,32	0,95-1,83
D-E (baixa)	43,4	34,5-52,7	1,54	1,18-2,00	16,1	10,4-24,2	1,51	0,88-2,59

ERICA: Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes; RP: Razão de prevalência.

^a Modelo ajustado por macrorregião, idade e condição econômica.

^b Modelo ajustado por macrorregião, idade, cor da pele e condição econômica.

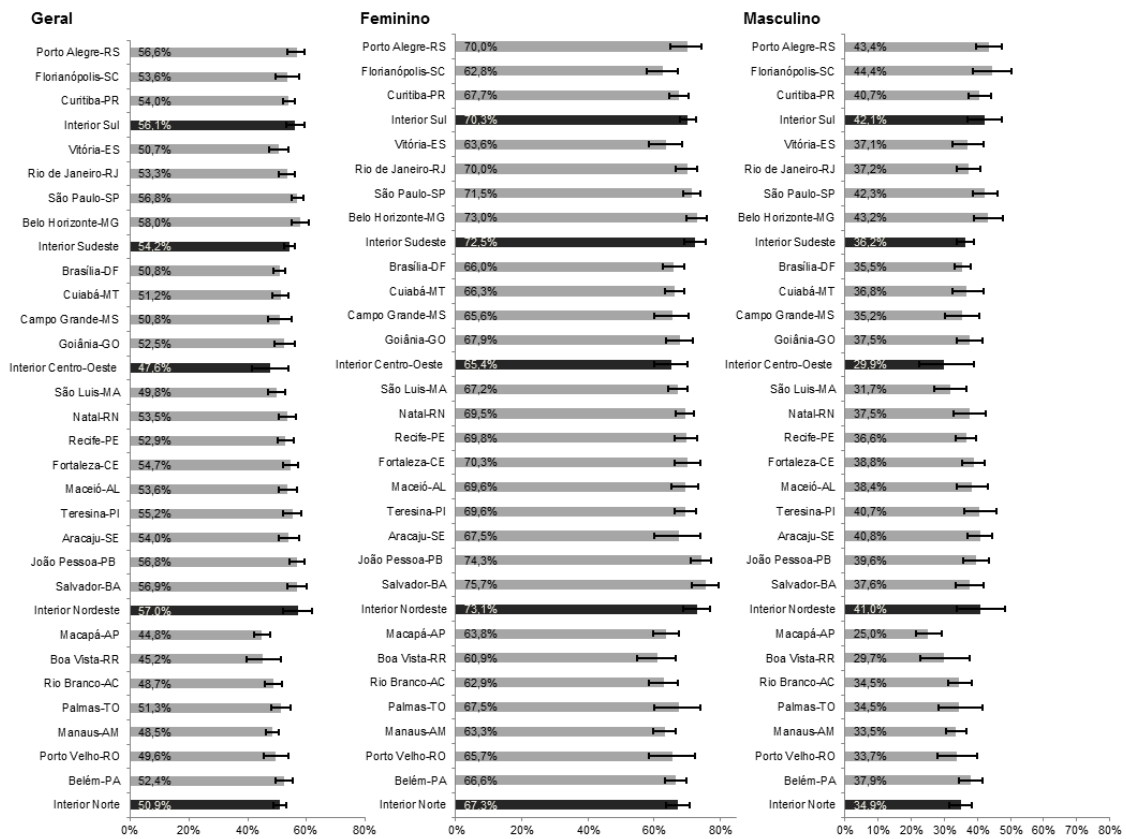


Figura 1. Prevalência de inatividade física (< 300 min/semana) em adolescentes das 27 capitais brasileiras (barras cinza) e conjunto dos municípios com mais de 100 mil habitantes, não capitais das regiões, por sexo. Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA), Brasil 2013/2014.

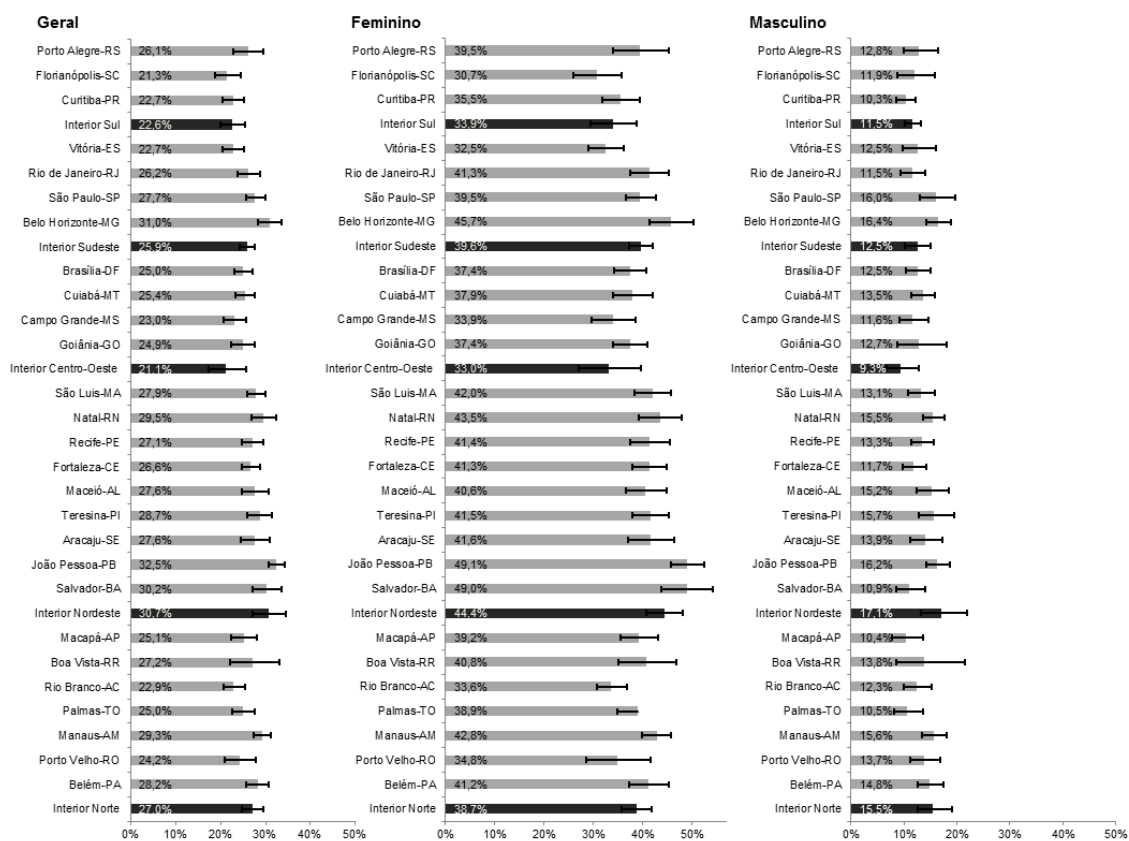


Figura 2. Prevalência de nenhuma atividade física (zero min/semana) em adolescentes das 27 capitais brasileiras (barras cinza) e conjunto dos municípios com mais de 100 mil habitantes, não capitais das regiões, por sexo. Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA), Brasil 2013/2014.

ARTIGO 2:

Does body mass index modify the association between physical activity and screen time with cardiometabolic risk factors in adolescents? Findings from a country-wide survey

(Artigo publicado no International Journal of Obesity –

DOI:10.1038/ijo.2016.210)

Does body mass index modify the association between physical activity and screen time with cardiometabolic risk factors in adolescents? Findings from a countrywide survey

Running title: Sedentary lifestyle and cardiometabolic risk in youth

Felipe Vogt Cureau, MSc^{1,2*}

Ulf Ekelund, PhD^{2,3}

Katia Vergetti Bloch, PhD⁴

Beatriz D. Schaan, PhD^{1,5}

¹Postgraduate Program in Endocrinology, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil.

²Department of Sports Medicine, Norwegian School of Sports Science, Oslo, Norway

³Medical Research Council Epidemiology Unit, University of Cambridge, Cambridge, United Kingdom.

⁴Instituto de Estudos em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil.

⁵Endocrine Division, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil.

Corresponding author: Prof. Felipe Vogt Cureau

Postgraduate Program in Endocrinology, Universidade Federal do Rio Grande do Sul -
Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

Rua Ramiro Barcelos 2350, prédio 21, 6th floor, 90035-003 Porto Alegre, RS, Brazil

Phone/Fax: +55 51 3359-6355

E-mail: fvcureau@gmail.com

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

Funding: Funding Authority for Studies and Projects (FINEP) [grant: 01090421];
Brazilian National Counsel of Technological and Scientific Development (CNPq)
[grants: 565037/2010-2, 405009/2012-7 and 457050/2013-6].

ABSTRACT

BACKGROUND: Moderate and vigorous physical activity (MVPA) and screen time (ST) have been associated with cardiometabolic health in youth. However, previous studies are conflicting whether these associations are independent of each other and it is unknown if they are modified by adiposity. We aimed to examine the independent and joint associations between MVPA and ST with cardiometabolic risk across BMI categories.

METHODS: A total of 36 956 Brazilian adolescents (12-17 years) from Study of Cardiovascular Risks in Adolescents were included. Information on time spent in MVPA and ST were assessed by self-reports. Blood pressure, HOMA-IR, triglycerides, HDL-cholesterol and waist circumference were used to calculate a cardiometabolic risk score (sex-age-specific top risk quintile for each biomarker). Ordered logistic regression was used to examine the associations.

RESULTS: In final adjusted models, both higher MVPA (Proportional Odds Ratio - POR=0.80, 95%CI: 0.67-0.95) and ST (POR=1.23, 95%CI: 1.10-1.37) were independently associated with cardiometabolic risk. After stratification by normal-weight vs. overweight/obese, the inverse independent association for MVPA remained unchanged, whereas ST was positively associated with cardiometabolic risk only in overweight/obese adolescents (POR=1.62, 95%CI: 1.18-2.22). Participants who met the recommendations for both MVPA and ST had lower odds for cardiometabolic risk, especially if they were overweight/obese (POR=0.46, 95%CI: 0.31-0.68).

CONCLUSIONS: MVPA and ST are independently associated with cardiometabolic risk; the association with ST, however, appears modified by BMI. Normal-weight adolescents should be encouraged to increase MVPA, whereas a combination of increasing MVPA and decreasing ST is recommended in those who are overweight or obese.

INTRODUCTION

The prevalence of overweight and obesity has increased dramatically in youth worldwide.¹ This increase appears to be paralleled by high prevalence of cardiometabolic risk factors (hypertension, hyperglycemia and dyslipidemia) and a metabolic syndrome phenotype among adolescents.^{2, 3} In this context, primary prevention appears key to reduce the incidence of cardiovascular disease and premature mortality.⁴

Physical activity is associated with numerous metabolic health benefits in youth, which appear to last into young adulthood.^{5, 6} Sedentary behavior, defined as activities with low levels of energy expenditure in a sitting or reclining position, especially screen time,⁷ has also been identified as a risk factor for obesity and metabolic abnormalities in youth, independent of physical activity.^{8, 9} These findings suggest that sedentary behavior should be considered as a construct distinct from, rather than lack of physical activity.¹⁰

The combined association of low physical activity and high amounts of screen time was associated with increased incidence of cardiovascular disease in adult women.¹¹ Among adolescents, those who do not meet the current guidelines for both physical activity ($\geq 60\text{min/day}$)¹² and screen time ($\leq 2\text{h/day}$)¹³ are more likely to be overweight/obese.¹⁴⁻¹⁶ However, the joint association of physical activity and screen time with other cardiometabolic risk factors, independent of adiposity, remains unclear and few studies have examined the association with multiple cardiometabolic risk factors in the pediatric population.^{7, 17, 18}

Further, there is evidence to suggest that the association between physical activity and screen time with cardiometabolic risk factors may be attenuated by adiposity.¹⁹ However, it could also be hypothesized that adiposity modifies the associations between physical activity, screen time and cardiometabolic risk (Supplementary Figure 1). For example, previous observations in adults have suggested that the association between physical activity and mortality²⁰ and between physical activity and incident type 2 diabetes²¹ is modified by adiposity status.

Thus, the aim of this study was to examine the independent and joint associations between moderate and vigorous physical activity (MVPA) and screen time

with cardiometabolic risk factors stratified by body mass index (BMI) status in a large nation-wide sample of Brazilian adolescents.

MATERIAL AND METHODS

Design and sample

The Study of Cardiovascular Risks in Adolescents (“ERICA”) is a national, school-based, cross-sectional multicenter study aimed at examining the prevalence of cardiovascular risk factors including obesity, metabolic syndrome components, physical inactivity and diet, and exploring the association between these factors. Eligible participants were students, residing in Brazilian municipalities with more than 100 000 inhabitants. Data collection took place between February 2013 and November 2014.

The target population of ERICA was divided into 32 geographical strata: 26 State capitals and the Federal District, and five more strata representing other municipalities in each region of the country. The schools were selected with a probability proportional based on the number of students and inversely proportional to the distance between the municipality and the capital of the state. We selected three classes per school with different combinations of scheduled time at school (morning and afternoon) and grade (seventh, eighth and ninth grade of Elementary and first, second and third grade of High School). All students in the selected classes were invited to participate in ERICA. For this study, we used data from students aged between 12-17 years (n=36 956), who attended schools (n=925) during the morning classes, because was mandatory an overnight fasting. The response rate for who complete all procedures in the study, including blood collection, was 52%. A thorough description of the study design, sampling procedures and response rate in the ERICA is available elsewhere.²²⁻²⁴

All adolescents agreed in writing to participate in the study and delivered a written informed consent signed by the parent or legal guardian. ERICA was approved by the Research Ethics Committees in all 27 Federation units in Brazil.

Physical activity and screen time

Time spent in MVPA was assessed using an adapted version of the Self-Administered Physical Activity Checklist,²⁵ which consists of a list of 24 activities (leisure-time and commuting) and allows the adolescent to report the frequency (days) and the duration (hours and minutes) that he/she participated in these activities during the last seven days. The questionnaire has acceptable reproducibility (intraclass

correlation coefficient = 0.88 95%CI: 0.84-0.91, with 52% agreement on meeting the recommended physical activity level) and validity (Spearman's rho for total minutes/week of MVPA was 0.62 against four 24-hours recalls) in Brazilian adolescents.²⁶ To determine the weekly amount of time spent in MVPA, we multiplied self-reported duration and frequency for each activity listed and then categorized MVPA as follows: 0; 1-299; 300-599 and ≥ 600 min/week.

The amount of time spent in screen-based behaviors was assessed using a single question; during an ordinary weekday, how many hours do you spend watching television, using the computer or playing video-games? Before analyses, screen time was categorized as ≤ 2 ; 3-5 and ≥ 6 h/day. Those students (n=3 056) who did not report how much time spent in screen time were excluded from further analysis involving this variable.

Considering that a large proportion of Brazilian adolescents do not report any physical activity when using this questionnaire²⁷, we adopted a categorization for physical activity and screen time that allowed us to examine a potential dose-response association with cardiometabolic risk factors. For physical activity, the first category represents the inactive adolescents (0 min of activity), followed by those who are considered as 'low active' (1-299 min/week). The third category (300-599 min/week) encompasses the current recommendations for physical activity (equal to 60 min/day) whereas the last category (≥ 600 min/week) identified those who are "highly active" and may have additional health benefits compared with the third category. A similar rationale was used for the screen time categorization, however considering a progressive risk association.

Measurements

Systolic and diastolic blood pressure was measured with an automatic oscillometric device Omron® 705-IT, previously validated for use in youth.²⁸ Three consecutive measures were taken from each student's right arm using an individually determined cuff size and after five minutes sitting in a quiet position, with an interval of at least three minutes between each measure. The 2nd and 3rd blood pressure readings were averaged and used in analyses.

Height was measured using a portable stadiometer without shoes and body weight was measured using a digital scale in light clothing. These measures were used

for calculating the body mass index (BMI), defined as weight (kg) divided by the square of height (m²). Overweight and obesity were determined by age-sex-specific BMI, according to the World Health Organization reference curves (BMI z-score >1).²⁹ Waist circumference was measured as a marker of central adiposity using an anthropometric tape. The measurement was taken at midway between the iliac crest and the lower costal margin. A thorough description of the quality assurance and quality control for all anthropometric measurements is also available.²²

All participants were asked to refrain from food for at least 10-12 hours before blood sampling. Compliance with the overnight fast was determined by questionnaire before venipuncture. Fasting blood samples were collected for analyses of glucose (hexokinase method), insulin (chemiluminescence), HDL-cholesterol (enzymatic colorimetric assay) and triglycerides (enzymatic kinetics). The Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance (HOMA-IR) was calculated by the following formula: $\text{HOMA-IR} = \text{fasting glucose (mg/dL)} \times \text{insulin (U/mL)} / 405$. All blood samples were analyzed by a single laboratory following a standardized protocol.

Cardiometabolic disease risk was defined as a frequency score (range 0 to 5) according to the presence or absence of the following risk factors: (1) systolic or diastolic blood pressure, (2) HOMA-IR, (3) HDL-cholesterol, (4) triglycerides and (5) waist circumference. Participants were defined at risk if they were in the top or bottom, for HDL-cholesterol, quintile of the sex-age-specific distribution for each risk factor (Table 1). We used a statistical approach to define “at risk” due to the lack of established thresholds indicating increased risk for cardiovascular disease in this age group.

Covariates

Covariates included in analyses were region (North, Northeast, Midwest, Southeast and South), season of the year when data were collected, sex, age in full years (12-17 years) and self-reported skin color [white, black and others (brown (mixed), yellow and indigenous)]. An adaptation of economic index used in Brazilian demographic census considered possession of certain goods [e.g. automobile(s), refrigerator(s), and other nine goods] and the presence of a housekeeper.³⁰ The economic index was used as a continuous variable (range in sample: 2 to 38 points). The adolescent who had smoked cigarettes at least a day over the previous 30 days was

considered smoker.³¹ Total energy intake (kcal/day) was estimated using a face-to-face 24-hours recall interview performed by trained interviewers.²²

Statistical analysis

All analyses were performed for the whole sample and stratified by BMI status (normal-weight vs. overweight/obese). The descriptive results are presented as mean \pm standard error and proportion and 95% confidence interval (CI).

The associations between physical activity levels (0; 1-299; 300-599; \geq 600min/week) and screen time (\leq 2; 3-5 and \geq 6h/day) with the severity of cardiometabolic risk (range between 0=low risk to 5=high risk) were investigated using an generalized ordered logistic regression.³² The proportional odds ratio (POR) estimates the cumulative odds of being in a category from all lower categories and it is assumed that the distance between each category is equivalent.³³ For both physical activity and screen time the assumption of parallel-lines was not violated.

Our first model was adjusted for region, season of data collection and sociodemographic variables (sex, age, skin color and economic index); in the second, third and fourth models we included smoking, total energy intake and MVPA or screen time (mutually adjusted), respectively. Finally, in the fifth model the waist circumference was excluded from outcome and used as a covariate in a finally adjusted model (adiposity-adjusted).

To assess the joint association of physical activity and screen time with number of cardiometabolic risk factors, participants were cross-classified into nine categories. For these analyses we combined the top two categories for physical activity into one category (\geq 300min/wk). With this approach we were able to combine a low risk category comprising those who reported physical activity of at least 60min/day for at least five days per week (\geq 300min/week) and low screen time (\leq 2h/day) concurrently.

The global adjustment of the model was evaluated. We did not find evidence of multicollinearity into the models. A potential modifying effect (i.e. interactions) was examined in multiplicative (MVPA*weight status; screen time*weight status) and additive (comparing observed and expected PORs) scale.³⁴ In sensitivity analyzes we also explored the interactions of MVPA and screen time with sex and age across BMI categories. Post estimation plots were used to further explore the interaction by adiposity.

To obtain population-representative findings, analyses were conducted using sample weights for the ERICA which account for the complex survey design.²³ All tests were two-tailed. The analyses were performed using Stata version 14.

RESULTS

A total of 36 956 ERICA participants (60% girls), were included in the analyses. Table 2 shows the population weighted descriptive characteristics. The mean age was 15.06 \pm 0.01 years, and almost two thirds of the participants reported non-white skin color. Overall, 17.6% (95%CI: 16.5%-18.8%) were overweight and 9.2% (95%CI: 8.5%-10.0%) were obese. Self-reported physical activity and screen time were similarly distributed by BMI status, while daily energy intake was lower in overweight/obese individuals. The means of individual cardiometabolic risk factors were higher in overweight/obese adolescents and the prevalence of having two or more cardiometabolic risk factors was more than four times as high, compared with normal-weight students.

Table 3 shows the prevalence of individual cardiometabolic risk factors according to categories of MVPA and screen time. Adolescents who reported higher levels of MVPA were more likely to have a lower prevalence of high levels of triglycerides. The higher prevalence of HOMA-IR and waist circumference were observed by increasing screen time. In students classified as overweight/obese the prevalence of elevated waist circumference and HOMA-IR decreased with increasing levels of physical activity and increased with increasing levels of screen time. The prevalence of high blood pressure and high levels of triglycerides also increased with increased screen time in students classified as overweight/obese. We observed variations in triglycerides, HDL-c and waist circumference by MVPA levels in normal-weight group; however the prevalence of cardiometabolic risk factors in this group was unchanged across screen time categories.

Table 4 shows the association between MVPA and the number of cardiometabolic risk factors. In multivariable-adjusted analyses increased MVPA was inversely associated with cardiometabolic risk. Using those classified as non-active (0 min of MVPA/week) as the reference group, the finally adjusted proportional odds ratios for cardiometabolic risk were 0.90 (95%CI: 0.78-1.04), 0.99 (95%CI: 0.85-1.15) and 0.80 (95%CI: 0.67-0.95), by increasing categories of physical activity; 1-299, 300-

599 and ≥ 600 min/week respectively. These results were similar following stratification by BMI status, showing similar associations between MVPA and cardiometabolic risk in normal-weight as in overweight/obese groups.

We thereafter examined screen time as the exposure, and observed a positive association with cardiometabolic risk, especially, for adolescents who spend ≥ 6 h/day in this behaviour (POR=1.23, 95%CI: 1.10-1.37), in the finally adjusted model (Table 5). Screen time was not significantly associated with cardiometabolic risk in normal-weight participants, whereas a positive association was observed in those categorized as overweight and obese (POR=1.62, 95%CI: 1.18-2.22). The results suggested an interaction between BMI status and screen time which was confirmed by heterogeneity test (P for interaction = 0.031). We also examined this interaction on an additive scale and results shows an observed value (POR=1.63) higher than expected (POR=1.44), but that it was not confirmed by the test for interaction ($P > 0.10$). The interaction plots suggest that adiposity may start to modify the association between screen time and cardiometabolic risk factors at about 0.5 standardized units of BMI (≈ 21.5 kg/m²) and increase progressively by increasing adiposity (Supplementary figure 2).

In sensitivity analysis, waist circumference was removed from the outcome and included in the final model as a covariate. The associations were somewhat attenuated, especially for screen time, but results were materially unchanged (Tables 4 and 5). We also observed that sex modified the association between MVPA with cardiometabolic risk in the overweight/obese group (P for interaction = 0.011). The proportional odds ratios for cardiometabolic risk in overweight/obese boys were: 0.88 (95%CI: 0.63-1.23), 0.67 (95%CI: 0.46-0.97) and 0.53 (95%CI: 0.36-0.77) by increasing categories of physical activity. MVPA was not associated with cardiometabolic risk factors in overweight/obese girls.

Table 6 shows the joint association between MVPA and screen time with number of cardiometabolic risk factors. Participants who met the recommendations for both MVPA (≥ 300 min/week) and screen time (≤ 2 h/day) had significantly lower odds (POR=0.71; 95%CI: 0.59-0.85) for cardiometabolic risk compared with those categorized as sedentary (MVPA = 0 min/week and screen time ≥ 6 h/day). We observed a similar association following stratification for BMI status. The proportional odds ratio was 27% and 54% lower in normal-weight and overweight/obese participants, respectively.

DISCUSSION

Our results suggest that MVPA and screen time are independently associated with cardiometabolic risk factors in Brazilian adolescents. These associations were also independent of other potential confounders and adiposity. However, the association between screen and cardiometabolic risk appeared more pronounced in overweight and obese participants. Furthermore, dose-response trends were observed in our combined analyses suggesting additional protection for those in the highest category of MVPA combined with low levels of screen time.

Several studies have demonstrated that MVPA and sedentary behavior are important behaviors for cardiometabolic health in youth, with long term repercussions in adulthood.^{5, 6, 35, 36} The independent association is consistent for MVPA,^{8, 37} however it is contradictory in terms of sedentary behavior and their association with cardiometabolic risk. For example, Ekelund et al.⁶ pooled accelerometer data from 14 studies in children and adolescents from different countries and reported that MVPA was independently and significantly associated with all cardiometabolic outcomes analyzed, but sedentary time was not associated with any outcome independent of time spent in MVPA.

In contrast, others have reported independent associations between total screen time with waist circumference and HDL-cholesterol, despite no association between overall sedentary time and metabolic risk markers.⁷ In this context, decreasing TV time may be particularly important, because the risk for obesity may increase by 13% for each 1h/day watching TV.³⁶ Furthermore, TV viewing may be associated with other unhealthy behaviors such as soft drink and fast food consumption.³⁸

Our results suggest that MVPA appears more important in relation to cardiometabolic health in adolescents than screen time. The association for MVPA was consistent through BMI categories, especially for adolescents who spent at least 600min/wk. Further, those adolescents who were categorized as normal-weight, which constitutes the majority of the population, were not affected by large amounts of screen time.

In overweight/obese individuals, prolonged duration of screen time was positively associated with cardiometabolic risk factors in this study. We can only speculate about the underlying mechanisms for this observation. However, even if we adjusted our analyses for physical activity, we cannot exclude the possibility that these

results maybe explained by residual confounding due to reporting bias of physical activity in adolescents with overweight/obesity. Additional explanations are also possible. For example, the frequency of interruptions in screen time may differ between BMI categories, and breaking up sedentary time may have positive metabolic consequences.³⁹ Unfortunately, such subtle differences between groups are not possible to assess by self-report. Finally, differences in eating behaviors during screen time may also differ between BMI categories.

Few previous studies have addressed whether MVPA and screen time are jointly related to overall cardiometabolic risk, independently of BMI status, in adolescents.¹⁷ We observed 29% lower proportional odds ratio for those meeting MVPA and screen time guidelines compared with the reference group. However, high levels of physical activity reduced the risk in those reporting high amounts of screen time similar in magnitude as low levels of screen time reduced the risk in those categorized as physically inactive. Taken together, these data support that both, low physical activity and high screen time, are likely to contribute to cardiometabolic risk, keeping in mind the association between screen time and metabolic risk may be mediated by snacking and other unhealthy behaviors.⁴⁰

Others have suggested a combined association between physical activity and sedentary time with adiposity in youth.^{15, 16} However, the joint association between MVPA and screen time with cardiometabolic risk markers is less well established. Smaller studies assessing physical activity and sedentary time objectively have observed a positive association between less than recommended levels of physical activity (< 60min/day) in combination with two to four hours of sedentary time with blood pressure in European boys.⁴¹ Another study, also using data from HELENA study, found that the combination of high amounts of vigorous intensity physical activity (≥ 30 min/day) and low levels of sedentary behavior (≤ 2 h/day) was protective against cardiometabolic risk.¹⁷ Our results extend these previous observations to include a very large sample of adolescents from a developing country undergoing a rapid epidemiological transition.

Potential limitations of a cross-sectional study include temporal bias. Reverse causality remains a possibility, it seems more likely that low levels of physical activity and high amounts of screen time precede a worsening of cardiometabolic profile than the opposite.^{5, 6} Physical activity and screen time were assessed by questionnaires and

may introduce bias. However, non-differential measurement error attenuates rather than increase the apparent magnitude of associations. Unfortunately, due to the structure of the questionnaire we were not able to evaluate the screen time components separately (TV viewing, computer and video-game). Further, 8.3% of participants were excluded as they did not report their amount of screen time. However, the distribution of overweight/obesity and cardiometabolic risk factors were similar in those who were included in the analyses compared to those who were excluded (data not shown). Although, we controlled analyses for several confounding factors, we cannot exclude the possibility that other unmeasured confounding factors or poorly measured confounders could explain our observations. The response rate for those who provided complete data on all variables in ERICA, including blood sampling, was 52%. We examined potential differences for lifestyle and sociodemographic characteristics between those who completed the questionnaire but did not participate in the blood sampling (n=14 722) and did not observe any differences between groups (data not shown).

Our study has some strengths. Most notably, this study used a country-wide representative sample of adolescents from a developing country. The large sample size also allowed stratified analyses by weight status. We corrected all analyses for the complex sampling design and adjusted our analyses for a number of potentially important confounding factors including adiposity and dietary intake. In addition, we used an electronic-based questionnaire and dietary recall for assessing self-reported variables limiting missing data. Finally, all data collection were standardized including that of cardiometabolic risk factors, and all biomarkers were analyzed by standardized biochemical procedures in one certified laboratory.

Our observations may have implications for public health. High levels of MVPA appear to improve cardiometabolic health in normal-weight, overweight and obese adolescents. However, we observed that adiposity may modify the association between screen time and cardiometabolic risk factors. Interventions aimed at reducing screen time in combination with increasing levels of physical activity may be more important in overweight/obese youth, especially for boys, whereas increasing physical activity may be preferred strategy in normal-weight youth.

In summary, the present study suggests that MVPA and screen time are independently associated with cardiometabolic risk factors. Our findings also suggest

that in order to reduce cardiometabolic risk, adolescents should be encouraged to meet guidelines for physical activity and screen time concurrently. Future studies should examine the relative contribution of different types of screen time and others components as breaks in sedentary time, as well as should determine the role of intensity and different patterns to achieve the recommendations for physical activity and health in adolescents.

ACKNOWLEDGMENTS

FVC is supported by Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) with sandwich PhD scholarship (process: BEX 9556/14-1). KVB (process: 304595/2012-8) and BS (process: 305116/2012-6) were partially supported by CNPq. UE was partly funded by the UK Medical Research Council Grant MC_UU_2015/3.

REFERENCES

1. Ng M, Fleming T, Robinson M, Thomson B, Graetz N, Margono C *et al.* Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet* 2014; **384**(9945): 766-81.
2. May AL, Kuklina EV, Yoon PW. Prevalence of cardiovascular disease risk factors among US adolescents, 1999-2008. *Pediatrics* 2012; **129**(6): 1035-41.
3. Lim S, Jang HC, Park KS, Cho SI, Lee MG, Joung H *et al.* Changes in metabolic syndrome in American and Korean youth, 1997-2008. *Pediatrics* 2013; **131**(1): e214-22.
4. Roth GA, Nguyen G, Forouzanfar MH, Mokdad AH, Naghavi M, Murray CJ. Estimates of global and regional premature cardiovascular mortality in 2025. *Circulation* 2015; **132**(13): 1270-82.
5. Palve KS, Pahkala K, Magnussen CG, Koivisto T, Juonala M, Kahonen M *et al.* Association of physical activity in childhood and early adulthood with carotid artery elasticity 21 years later: the cardiovascular risk in Young Finns Study. *J Am Heart Assoc* 2014; **3**(2): e000594.

6. Ekelund U, Luan J, Sherar LB, Esliger DW, Griew P, Cooper A. Moderate to vigorous physical activity and sedentary time and cardiometabolic risk factors in children and adolescents. *JAMA* 2012; **307**(7): 704-12.
7. Chaput JP, Saunders TJ, Mathieu ME, Henderson M, Tremblay MS, O'Loughlin J *et al.* Combined associations between moderate to vigorous physical activity and sedentary behaviour with cardiometabolic risk factors in children. *Appl Physiol Nutr Metab* 2013; **38**(5): 477-83.
8. Ekelund U, Brage S, Froberg K, Harro M, Anderssen SA, Sardinha LB *et al.* TV viewing and physical activity are independently associated with metabolic risk in children: the European Youth Heart Study. *PLoS Med* 2006; **3**(12): e488.
9. Ullrich-French SC, Power TG, Daratha KB, Bindler RC, Steele MM. Examination of adolescents' screen time and physical fitness as independent correlates of weight status and blood pressure. *J Sports Sci* 2010; **28**(11): 1189-96.
10. Young DR, Hivert M-F, Alhassan S, Camhi SM, Ferguson JF, Katzmarzyk PT *et al.* Sedentary Behavior and Cardiovascular Morbidity and Mortality. *Circulation* 2016; CIR.0000000000000440.
11. Chomistek AK, Manson JE, Stefanick ML, Lu B, Sands-Lincoln M, Going SB *et al.* Relationship of sedentary behavior and physical activity to incident cardiovascular disease: results from the Women's Health Initiative. *J Am Coll Cardiol* 2013; **61**(23): 2346-54.
12. World Health Organization. Global Recommendations on Physical Activity for Health. *Geneve* 2010.
13. American Academy of Pediatrics. Children, Adolescents, and the Media. *Pediatrics* 2013; **132**(5): 958-961.
14. Laurson KR, Eisenmann JC, Welk GJ, Wickel EE, Gentile DA, Walsh DA. Combined influence of physical activity and screen time recommendations on childhood overweight. *J Pediatr* 2008; **153**(2): 209-14.

15. Eisenmann JC, Bartee RT, Smith DT, Welk GJ, Fu Q. Combined influence of physical activity and television viewing on the risk of overweight in US youth. *Int J Obes (Lond)* 2008; **32**(4): 613-8.
16. Bai Y, Chen S, Laurson KR, Kim Y, Saint-Maurice PF, Welk GJ. The Associations of Youth Physical Activity and Screen Time with Fatness and Fitness: The 2012 NHANES National Youth Fitness Survey. *PLoS One* 2016; **11**(1): e0148038.
17. Rendo-Urteaga T, de Moraes AC, Collese TS, Manios Y, Hagstromer M, Sjostrom M *et al.* The combined effect of physical activity and sedentary behaviors on a clustered cardio-metabolic risk score: The Helena study. *Int J Cardiol* 2015; **186**: 186-95.
18. Heshmat R, Qorbani M, Shahr Babaki AE, Djalalinia S, Ataei-Jafari A, Motlagh ME *et al.* Joint Association of Screen Time and Physical Activity with Cardiometabolic Risk Factors in a National Sample of Iranian Adolescents: The CASPIANIII Study. *PLoS One* 2016; **11**(5): e0154502.
19. Tarp J, Brønd JC, Andersen LB, Møller NC, Froberg K, Grøntved A. Physical activity, sedentary behavior, and long-term cardiovascular risk in young people: A review and discussion of methodology in prospective studies. *Journal of Sport and Health Science* 2016; **5**(2): 145-150.
20. Ekelund U, Ward HA, Norat T, Luan J, May AM, Weiderpass E *et al.* Physical activity and all-cause mortality across levels of overall and abdominal adiposity in European men and women: the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition Study (EPIC). *Am J Clin Nutr* 2015; **101**(3): 613-21.
21. The InterAct Consortium. Physical activity reduces the risk of incident type 2 diabetes in general and in abdominally lean and obese men and women: the EPIC–InterAct Study. *Diabetologia* 2012; **55**(7): 1944-1952.
22. Bloch KV, Szklo M, Kuschmir MC, Abreu Gde A, Barufaldi LA, Klein CH *et al.* The Study of Cardiovascular Risk in Adolescents--ERICA: rationale, design and sample characteristics of a national survey examining cardiovascular risk factor profile in Brazilian adolescents. *BMC Public Health* 2015; **15**: 94.

23. Vasconcellos MT, Silva PL, Szklo M, Kuschnir MC, Klein CH, Abreu Gde A *et al.* Sampling design for the Study of Cardiovascular Risks in Adolescents (ERICA). *Cad Saude Publica* 2015; **31**(5): 921-30.
24. Silva TL, Klein CH, Souza Ade M, Barufaldi LA, Abreu Gde A, Kuschnir MC *et al.* Response rate in the Study of Cardiovascular Risks in Adolescents - ERICA. *Rev Saude Publica* 2016; **50 Suppl 1**: 1s-13s.
25. Sallis JF, Strikmiller PK, Harsha DW, Feldman HA, Ehlinger S, Stone EJ *et al.* Validation of interviewer- and self-administered physical activity checklists for fifth grade students. *Med Sci Sports Exerc* 1996; **28**(7): 840-51.
26. de Farias JC, Jr., Lopes Ada S, Mota J, Santos MP, Ribeiro JC, Hallal PC. [Validity and reproducibility of a physical activity questionnaire for adolescents: adapting the Self-Administered Physical Activity Checklist]. *Rev Bras Epidemiol* 2012; **15**(1): 198-210.
27. Cureau FV, da Silva TL, Bloch KV, Fujimori E, Belfort DR, de Carvalho KM *et al.* ERICA: leisure-time physical inactivity in Brazilian adolescents. *Rev Saude Publica* 2016; **50 Suppl 1**: 4s.
28. Stergiou GS, Yiannes NG, Rarra VC. Validation of the Omron 705 IT oscillometric device for home blood pressure measurement in children and adolescents: the Arsakion School Study. *Blood Press Monit* 2006; **11**(4): 229-34.
29. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *B World Health Organ* 2007; **85**(9): 660-667.
30. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP). Critério de classificação econômica Brasil. <http://www.abep.org/criterio-brasil>. Accessed September 14, 2015. 2013.
31. Warren CW, Jones NR, Peruga A, Chauvin J, Baptiste JP, Costa de Silva V *et al.* Global youth tobacco surveillance, 2000-2007. *MMWR Surveill Summ* 2008; **57**(1): 1-28.

32. Williams R. Generalized ordered logit/partial proportional odds models for ordinal dependent variables. *Stata J* 2006; **6**(1): 58-82.
33. Fullerton AS. A Conceptual Framework for Ordered Logistic Regression Models. *Sociol Method Res* 2009; **38**(2): 306-347.
34. Szklo M, Javier Nieto F. *Epidemiology Beyond the Basics*. 2nd ed. Burlington, MA: Jones & Bartlett Publishers; 2007.
35. Wennberg P, Gustafsson PE, Howard B, Wennberg M, Hammarstrom A. Television viewing over the life course and the metabolic syndrome in mid-adulthood: a longitudinal population-based study. *J Epidemiol Community Health* 2014; **68**(10): 928-33.
36. Zhang G, Wu L, Zhou L, Lu W, Mao C. Television watching and risk of childhood obesity: a meta-analysis. *Eur J Public Health* 2015.
37. Andersen LB, Harro M, Sardinha LB, Froberg K, Ekelund U, Brage S *et al*. Physical activity and clustered cardiovascular risk in children: a cross-sectional study (The European Youth Heart Study). *Lancet* 2006; **368**(9532): 299-304.
38. Lipsky LM, Iannotti RJ. Associations of television viewing with eating behaviors in the 2009 Health Behaviour in School-aged Children Study. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2012; **166**(5): 465-72.
39. Thosar SS, Bielko SL, Mather KJ, Johnston JD, Wallace JP. Effect of Prolonged Sitting and Breaks in Sitting Time on Endothelial Function. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2015; **47**(4): 843-849.
40. Cleland VJ, Schmidt MD, Dwyer T, Venn AJ. Television viewing and abdominal obesity in young adults: is the association mediated by food and beverage consumption during viewing time or reduced leisure-time physical activity? *Am J Clin Nutr* 2008; **87**(5): 1148-55.
41. de Moraes AC, Carvalho HB, Rey-Lopez JP, Gracia-Marco L, Beghin L, Kafatos A *et al*. Independent and combined effects of physical activity and sedentary behavior on blood pressure in adolescents: gender differences in two cross-sectional studies. *PLoS One* 2013; **8**(5): e62006.

Table 1. Sex and age-specific cut-off points for the top/bottom quintile of the risk factors included in the cluster. ERICA 2013/2014.

Age (years)	Girls			Boys		
	12-13	14-15	16-17	12-13	14-15	16-17
Risk factors						
Systolic BP (mmHg)	114.5	116.0	116.5	118.0	124.5	129.0
Diastolic BP (mmHg)	71.0	72.5	73.0	70.5	72.0	74.0
HOMA-IR	3.08	2.71	2.49	2.68	2.53	2.22
Triglycerides (mg/dL)	105.0	98.0	98.0	99.0	97.0	99.0
HDL-c (mg/dL) ^a	38.9	39.3	40.5	37.9	35.8	35.8
Waist circumference (cm)	75.3	76.7	77.9	78.6	79.5	81.8

Abbreviations: BP, blood pressure; HDL-c, high-density lipoprotein cholesterol; HOMA-IR, assessment of insulin resistance;

^aAt risk, bottom quintile.

Table 2. Population weighted descriptive characteristics of the sample used in this study. ERICA 2013/2014

Variables	All		Normal-weight		Overweight/obese ^a	
	(n=36,956; 60% girls)		(n=27,410; 61% girls)		(n=9,546; 58% girls)	
Socio-demographic						
Age (years), mean (SE)	15.1	(0.01)	15.1	(0.02)	14.9	(0.05)
Skin color, %, 95%CI						
White	40.6	38.7-42.5	39.6	37.5-41.8	43.4	40.6-46.2
Black	7.8	7.0-8.7	7.8	6.9-8.8	8.0	6.3-10.1
Brown-yellow or indigenous	51.6	49.8-53.4	52.6	50.7-54.5	48.7	46.1-51.3
Economic condition (pts), mean (SE)	21.9	(0.1)	21.6	(0.1)	22.5	(0.2)
Behaviors						
Smoking, %, 95%CI	5.2	4.6-5.8	5.3	4.6-6.1	4.7	4.0-5.6
Total energy intake (kcal), mean (SE)	2303	(17.3)	2353	(17.8)	2165	(19.4)
MVPA (min/wk), %, 95%CI						
0	17.2	16.3-18.1	18.0	16.8-19.2	15.0	13.7-16.5
1-299	30.1	28.8-31.4	29.8	28.4-31.3	30.8	28.9-32.6
300-599	19.1	18.2-20.0	19.2	18.0-20.4	18.8	16.7-21.1
≥ 600	33.7	32.5-34.9	33.0	31.8-34.3	35.4	32.5-38.4
Screen time (h/day), %, 95%CI						
≤ 2	40.5	38.6-43.2	41.1	38.8-43.5	38.7	36.7-40.8
3-5	39.0	37.5-40.6	38.3	36.2-40.4	41.1	38.4-43.8
≥ 6	20.5	19.5-21.5	20.6	19.5-21.7	20.2	18.5-22.0
Clinical and biochemistry						
Weight (kg), mean (SE)	57.7	(0.2)	52.1	(0.2)	72.8	(0.3)
Height (cm), mean (SE)	163.5	(0.1)	163.1	(0.1)	164.6	(0.2)
BMI (kg/m ²), mean (SE)	21.4	(0.1)	19.5	(0.04)	26.7	(0.1)
Waist (cm), mean (SE)	72.2	(0.2)	67.9	(0.1)	84.1	(0.2)
Systolic BP (mmHg), mean (SE)	111.4	(0.2)	109.1	(0.3)	117.8	(0.3)
Diastolic BP (mmHg), mean (SE)	66.4	(0.1)	65.5	(0.2)	69.0	(0.2)
HOMA-IR ^b , mean (SE)	1.7	(0.02)	1.5	(0.02)	2.4	(0.04)
HDL-c (mg/dL), mean (SE)	47.3	(0.3)	48.5	(0.4)	44.1	(0.2)
Triglyceride ^b (mg/dL), mean (SE)	71.4	(0.6)	68.1	(0.5)	81.2	(1.1)
Number of cardiometabolic risk factors ^c , %, 95%CI						
0	38.5	36.6-40.4	49.0	47.1-50.8	9.7	8.0-11.7
1	30.8	29.6-32.1	34.0	32.7-35.3	22.2	20.0-24.6
2	16.3	15.4-17.4	12.9	12.1-13.8	25.7	23.5-28.0
3	8.5	7.7-9.3	3.2	2.6-3.9	22.9	21.2-24.6
4 or 5	5.9	5.2-6.7	0.09	0.06-1.4	19.5	17.7-21.5

Abbreviations: BP-blood pressure; BMI-body mass index; CI-confidence interval; HDL-c-high-density lipoprotein cholesterol; HOMA-IR-assessment of insulin resistance; MVPA-moderate and vigorous physical activity; SE-standard error.

^a The population weighted prevalence of overweight/obese was 26.8 (95%CI: 25.3 – 28.3).

^b Triglyceride and HOMA-IR values were log transformed and geometric means are presented.

^c The risk factors included in the cluster were: (1) systolic or diastolic blood pressure-(2) HOMA-IR-(3) HDL-cholesterol-(4) triglycerides and (5) waist circumference Cut-off points for the high risk were in the uppermost risk quintile of sex and age-specific distribution; the lowermost quintile was used for HDL-cholesterol.

Table 3. Population weighted prevalence of cardiometabolic risk factors according to moderate and vigorous physical activity and screen time by weight status in adolescents. ERICA 2013/2014

Risk factors ^a , %, 95% CI	Moderate and vigorous physical activity (min/wk)					<i>P</i> ^b	Screen time (h/day)				<i>P</i> ^b					
	0	1-299	300-599	≥ 600	≤ 2		3-5	≥ 6								
All																
High blood pressure	32.9	29.2-36.7	30.5	28.7-32.3	29.5	26.6-32.5	30.3	28.0-32.6	0.432	29.7	28.0-31.5	30.4	28.3-32.6	32.9	30.1-35.8	0.103
High HOMA-IR	24.3	21.6-27.3	23.3	21.2-25.6	21.7	19.4-24.2	20.5	18.3-22.9	0.147	19.5	17.8-21.2	23.9	21.5-26.3	23.5	21.5-25.7	<0.001
High triglycerides	21.2	18.9-23.7	21.1	19.2-23.1	21.6	19.1-24.4	18.2	16.2-20.4	0.047	19.2	18.0-20.5	21.0	19.1-23.1	21.2	18.6-24.2	0.105
Low HDL-c	20.2	17.8-22.7	18.3	16.2-20.6	21.3	18.4-24.5	18.9	17.1-20.7	0.116	20.3	18.4-22.4	17.6	15.8-19.7	20.6	17.7-23.9	0.164
High waist circumference	20.4	17.9-23.0	22.6	20.8-24.4	22.8	20.4-25.4	20.2	17.9-22.8	0.099	19.6	17.6-21.8	22.3	20.3-24.5	23.7	21.1-26.4	0.007
Normal-weight																
High blood pressure	28.0	23.3-33.3	22.3	20.4-24.4	23.2	19.8-26.9	22.5	20.3-24.9	0.229	23.5	21.8-25.2	23.7	21.1-26.5	23.9	20.5-27.8	0.966
High HOMA-IR	16.3	13.6-19.4	14.6	12.7-16.6	14.6	12.6-16.8	12.8	11.2-14.7	0.115	13.1	11.4-14.9	14.6	12.6-16.8	15.2	13.0-17.6	0.188
High triglycerides	17.1	14.5-20.1	16.8	15.0-18.8	19.0	15.7-22.9	13.1	11.5-14.9	<0.001	16.3	14.9-17.9	15.6	13.8-17.5	16.8	13.9-20.3	0.703
Low HDL-c	17.1	14.5-20.0	13.6	11.8-15.7	17.5	14.1-21.4	16.0	13.8-18.4	0.031	17.2	15.1-19.5	13.8	11.9-16.1	17.2	13.5-21.8	0.161
High waist circumference	3.6	2.6-4.8	3.8	2.8-5.1	4.9	2.9-8.0	2.0	1.6-2.6	<0.001	3.4	2.5-4.4	2.6	2.1-3.3	4.7	2.8-7.7	0.088
Overweight/Obese																
High blood pressure	48.3	43.5-53.2	52.1	48.3-55.9	47.3	42.5-52.2	50.1	46.0-54.1	0.382	47.7	43.3-52.1	47.7	43.1-52.2	57.6	51.7-63.3	0.013
High HOMA-IR	50.5	45.4-55.6	46.9	42.3-51.4	41.4	35.9-47.0	40.4	36.1-44.9	0.005	37.9	34.1-41.7	47.5	43.7-51.2	46.8	42.2-51.4	<0.001
High triglycerides	34.3	30.4-38.5	32.5	28.4-36.7	28.8	23.9-34.3	31.2	26.9-35.9	0.477	27.3	24.0-31.0	35.1	30.8-39.7	33.4	28.9-38.3	0.004
Low HDL-c	30.2	26.3-23.1	30.8	25.7-36.4	31.9	26.9-37.5	26.2	23.1-29.6	0.175	29.2	25.5-33.1	27.3	23.9-31.0	30.1	25.8-34.8	0.566
High waist circumference	75.2	71.4-78.7	72.4	68.7-75.8	72.8	68.0-77.1	66.6	61.9-70.9	0.047	66.3	61.7-70.6	72.2	68.8-75.4	76.2	71.1-80.7	0.019

Abbreviations: HDL-c, high-density lipoprotein cholesterol; HOMA-IR, assessment of insulin resistance; CI, confidence interval.

^a Presence of risk factors was defined in the top quintile of sex and age-specific distribution.

^b Adjusted Wald's test for trend.

Table 4. Association of moderate and vigorous physical activity with number of cardiometabolic risk factors in adolescents. ERICA 2013/2014.

Proportional odds ratio ^a , 95% CI								
	Moderate and vigorous physical activity (min/wk)							<i>P</i> ^b
	0	1-299	300-599	≥ 600				
Crude association								
All	1	0.90	0.78-1.03	0.94	0.83-1.06	0.79	0.66-0.94	0.025
Normal-weight	1	0.75	0.62-0.90	0.89	0.76-1.04	0.68	0.56-0.83	<0.001
Overweight/obese	1	0.99	0.79-1.23	0.81	0.64-1.03	0.73	0.59-0.91	0.015
Model 1: adjusted by region, season, sex, age, skin color and socioeconomic status								
All	1	0.87	0.76-0.99	0.96	0.84-1.09	0.78	0.67-0.92	0.009
Normal-weight	1	0.80	0.67-0.94	0.99	0.84-1.17	0.75	0.64-0.88	<0.001
Overweight/obese	1	0.95	0.78-1.17	0.80	0.62-1.02	0.68	0.54-0.86	0.012
Model 2: adjusted by model 1 + smoking								
All	1	0.87	0.76-0.99	0.96	0.85-1.09	0.79	0.67-0.93	0.009
Normal-weight	1	0.80	0.67-0.94	0.99	0.84-1.17	0.75	0.64-0.88	<0.001
Overweight/obese	1	0.95	0.77-1.17	0.79	0.62-1.01	0.68	0.54-0.87	0.013
Model 3: adjusted by model 2 + total energy intake								
All	1	0.87	0.77-1.00	0.98	0.86-1.01	0.80	0.68-0.94	0.011
Normal-weight	1	0.80	0.67-0.94	0.99	0.85-1.18	0.73	0.59-0.90	0.001
Overweight/obese	1	0.95	0.77-1.17	0.79	0.62-1.01	0.68	0.54-0.87	0.012
Model 4: adjusted by model 3 + Screen time								
All	1	0.90	0.78-1.04	0.99	0.85-1.15	0.80	0.67-0.95	0.013
Normal-weight	1	0.84	0.71-0.99	1.02	0.85-1.23	0.77	0.65-0.91	0.001
Overweight/obese	1	0.96	0.78-1.17	0.82	0.64-1.04	0.68	0.54-0.87	0.007
Adiposity-adjusted model^c: adjusted by model 4 + waist circumference								
All	1	0.86	0.75-0.99	0.89	0.74-1.06	0.74	0.64-0.86	<0.001
Normal-weight	1	0.82	0.70-0.96	0.95	0.78-1.16	0.75	0.63-0.88	0.001
Overweight/obese	1	0.98	0.76-1.26	0.76	0.58-1.00	0.73	0.58-0.93	0.005

CI, confidence interval.

Top risk quintile of the sex-age-specific distribution was used to assess the presence of the following cardiometabolic risk factors: blood pressure, HOMA-IR, HDL-cholesterol, triglycerides and waist circumference. Number of cardiometabolic risk factors was defined as a frequency score (range 0 to 5).

^a The proportional odds ratio (POR) estimates the cumulative odds of being in a category from all lower categories and it is assumed that the distance between each category is equivalent.

^b Adjusted Wald's test for trend.

^c Waist circumference was removed from the outcome and used as a confounder.

Table 5. Association of screen time with number of cardiometabolic risk factors in adolescents. ERICA 2013/2014.

	Proportional odds ratio ^a , 95% CI					<i>P</i> ^b
	Screen time (h/day)					
	≤ 2		3-5		≥ 6	
Crude association						
All	1	1.09	0.99-1.21	1.21	1.08-1.35	0.003
Normal-weight	1	0.96	0.92-1.18	1.10	0.92-1.32	0.306
Overweight/obese	1	1.35	1.00-1.81	1.57	1.19-2.06	0.006
Model 1: adjusted by region, season, sex, age, skin color and socioeconomic status						
All	1	1.08	0.98-1.18	1.21	1.09-1.35	0.002
Normal-weight	1	0.95	0.84-1.06	1.10	0.92-1.32	0.313
Overweight/obese	1	1.37	1.02-1.84	1.64	1.20-2.24	0.007
Model 2: adjusted by model 1 + smoking						
All	1	1.08	0.98-1.18	1.21	1.09-1.35	0.002
Normal-weight	1	0.95	0.84-1.06	1.10	0.92-1.32	0.312
Overweight/obese	1	1.36	1.02-1.83	1.64	1.20-2.25	0.007
Model 3: adjusted by model 2 + total energy intake						
All	1	1.10	1.00-1.22	1.24	1.11-1.39	<0.001
Normal-weight	1	0.95	0.85-1.07	1.11	0.91-1.33	0.329
Overweight/obese	1	1.36	1.01-1.84	1.65	1.21-2.24	0.006
Model 4: adjusted by model 3 + physical activity						
All	1	1.09	0.99-1.20	1.23	1.10-1.37	0.001
Normal-weight	1	0.95	0.84-1.06	1.10	0.91-1.32	0.288
Overweight/obese	1	1.34	1.00-1.80	1.62	1.18-2.22	0.011
Adiposity-adjusted model^c: adjusted by model 4 + waist circumference						
All	1	1.02	0.92-1.14	1.16	1.04-1.29	0.032
Normal-weight	1	0.96	0.85-1.08	1.06	0.90-1.24	0.524
Overweight/obese	1	1.19	0.92-1.53	1.47	1.06-2.03	0.068

CI, confidence interval.

Top risk quintile of the sex-age-specific distribution was used to assess the presence of the following cardiometabolic risk factors: blood pressure, HOMA-IR, HDL-cholesterol, triglycerides and waist circumference. Number of cardiometabolic risk factors was defined as a frequency score (range 0 to 5).

^a The proportional odds ratio (POR) estimates the cumulative odds of being in a category from all lower categories and it is assumed that the distance between each category is equivalent.

^b Adjusted Wald's test for trend.

^c Waist circumference was removed from the outcome and used as a confounder.

Table 6. Multivariable-adjusted proportional odds ratios for joint association between moderate and vigorous physical activity and screen time with the number of cardiometabolic risk factors in adolescents, ERICA 2013-2014.

Combinations		Proportional odds ratio ^a , 95% CI					
		All		Normal-weight		Overweight/obese	
Finally adjusted model^b							
MVPA	ST						
(min/wk)	(h/day)						
0	≥ 6	1		1		1	
0	3-5	0.94	0.75- 1.19	0.83	0.62- 1.12	0.97	0.70- 1.35
0	≤ 2	0.82	0.68- 0.99	0.85	0.68- 1.07	0.62	0.41- 0.94
1-299	≥ 6	0.85	0.67- 1.07	0.74	0.55- 1.00	0.85	0.57- 1.26
1-299	3-5	0.83	0.67- 1.03	0.69	0.54- 0.90	0.87	0.60- 1.26
1-299	≤ 2	0.79	0.65- 0.95	0.79	0.62- 0.99	0.73	0.50- 1.08
≥ 300	≥ 6	0.95	0.75- 1.22	0.86	0.61- 1.21	0.92	0.60- 1.41
≥ 300	3-5	0.79	0.65- 0.96	0.74	0.58- 0.93	0.65	0.45- 0.92
≥ 300	≤ 2	0.71	0.59- 0.85	0.73	0.57- 0.94	0.46	0.31- 0.68
<i>P for trend</i>		0.001		0.056		<0.001	
<i>P for interaction</i>		0.395		0.904		0.188	
Adiposity-adjusted model^c							
MVPA	ST						
(min/wk)	(h/day)						
0	≥ 6	1		1		1	
0	3-5	0.90	0.69- 1.18	0.88	0.64- 1.20	0.87	0.55- 1.40
0	≤ 2	0.81	0.62- 1.04	0.86	0.67- 1.10	0.61	0.35- 1.08
1-299	≥ 6	0.73	0.54- 0.99	0.73	0.54- 0.99	0.70	0.38- 1.29
1-299	3-5	0.73	0.59- 0.91	0.70	0.55- 0.90	0.75	0.48- 1.19
1-299	≤ 2	0.80	0.65- 0.99	0.78	0.62- 0.99	0.86	0.56- 1.32
≥ 300	≥ 6	0.84	0.68- 1.05	0.81	0.61- 1.08	0.90	0.56- 1.44
≥ 300	3-5	0.70	0.58- 0.85	0.73	0.57- 0.93	0.61	0.40- 0.92
≥ 300	≤ 2	0.65	0.53- 0.79	0.74	0.59- 0.92	0.45	0.29- 0.68
<i>P for trend</i>		<0.001		0.068		<0.001	
<i>P for interaction</i>		0.331		0.872		0.056	

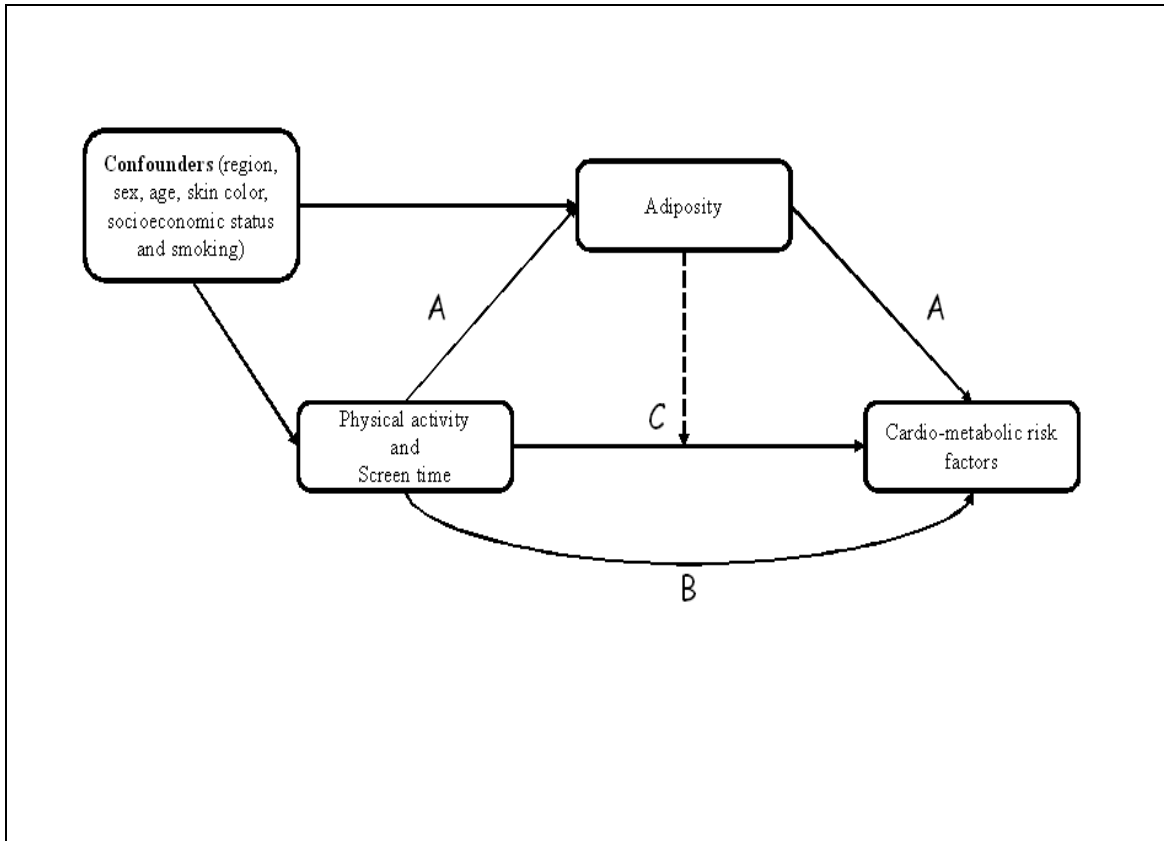
CI, confidence interval; MVPA, moderate and vigorous physical activity; ST, Screen time.

Top risk quintile of the sex-age-specific distribution was used to assess the presence of the following cardiometabolic risk factors: blood pressure, HOMA-IR, HDL-cholesterol, triglycerides and waist circumference. Number of cardiometabolic risk factors was defined as a frequency score (range 0 to 5).

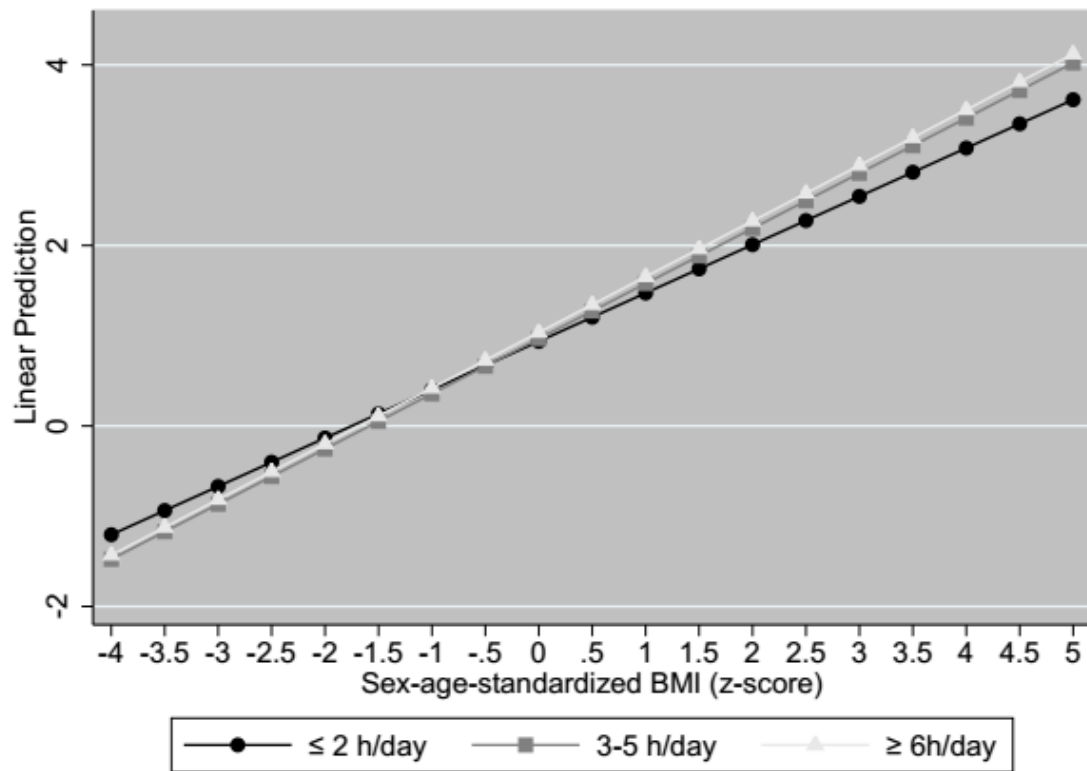
^a The proportional odds ratio (POR) estimates the cumulative odds of being in a category from all lower categories and it is assumed that the distance between each category is equivalent.

^b Model was adjusted by region, season of data collection, sex, age, skin color, socioeconomic status, smoking and total energy intake.

^c Waist circumference was removed from the outcome and used as a confounder in addition to the other variables in the finally adjusted model.



Supplementary Figure 1. Possible roles of adiposity in the association between physical activity and screen time with cardiometabolic risk factors. (A) Physical activity and screen time are associated with cardiometabolic risk factors mediated by adiposity; (B) Physical activity and screen time are associated with cardiometabolic risk factors independent of changes in adiposity; (C) Adiposity modifies the association between physical activity and screen time with cardiometabolic risk factors.



Supplementary Figure 2. Interactions between screen time and standardized body mass index for the association with cardiometabolic risk factors in adolescents, ERICA 2013-2014.

ARTIGO 3:

*Prevalence of multiple lifestyle risk behaviors and their association
with general and abdominal obesity in Brazilian adolescents: a
country-wide survey*

(Artigo será submetido ao American Journal of Preventive Medicine)

PREVALENCE OF MULTIPLE LIFESTYLE RISK BEHAVIORS AND THEIR ASSOCIATION WITH GENERAL AND ABDOMINAL OBESITY IN BRAZILIAN ADOLESCENTS: A COUNTRY-WIDE SURVEY

Felipe Vogt Cureau, MSc^{1*}

Karen Sparrenberger, MSc¹

Katia Vergetti Bloch, PhD²

Ulf Ekelund, PhD^{3,4}

Beatriz D. Schaan, PhD^{1,5}

¹Postgraduate Program in Endocrinology, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil.

²Instituto de Estudos em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil.

³Department of Sports Medicine, Norwegian School of Sports Science, Oslo, Norway

⁴Medical Research Council Epidemiology Unit, University of Cambridge, Cambridge, United Kingdom.

⁵Endocrine Division, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Porto Alegre, Brazil.

Corresponding author: Felipe Vogt Cureau

Postgraduate Program in Endocrinology, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Hospital de Clínicas de Porto Alegre
Rua Ramiro Barcelos 2350, prédio 21, 6th floor, 90035-003 Porto Alegre, RS, Brazil
Phone/Fax: +55 51 3359-6355

E-mail: fvcureau@gmail.com

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

Word count (text only): 2928 words; 8 pages.

Number of Tables: 4

Number of Figures: 1

ABSTRACT

Objective: To evaluate the prevalence of multiple lifestyle risk behaviors and their association with overweight/obesity and abdominal obesity in Brazilian adolescents.

Methods: ERICA is a national school-based survey. For this study we analyzed data from 62 063 students (12-17 years old). Self-reported physical inactivity, screen time exposure, low fiber intake, binge drinking and smoking were summed into a lifestyle risk score. The association between the lifestyle risk score and each unique risk combination with overweight/obesity and abdominal obesity were assessed using weighted Poisson regression analyses.

Results: Three percent, 24.0%, 45.2%, 25.8% and 2.0% of participants reported zero, one, two, three and four or five risk behaviors, respectively. The presence of ≥ 3 risk factors was more frequent in the south region, boys, 16-17 years old, white skin color and in students from private schools. In adjusted models, the presence of ≥ 4 risk factors was associated with overweight/obesity (PR=2.09, 95%CI=1.41-3.11) and with abdominal obesity (PR=2.01, 95%CI=1.18-3.41). Among all 32 possible combinations of lifestyle risk behaviors, the four most common combinations (1st: high screen time + low fiber intake, 2nd: high screen time + low fiber intake + physical inactivity, 3rd: only low fiber intake, 4th: high screen time + physical inactivity) were associated with overweight/obesity and abdominal obesity and comprised 81% of the participants.

Conclusions: The prevalence of multiple unhealthy risk behaviors is high in Brazilian adolescents and associated with adiposity markers. Specific combinations, involving physical inactivity, screen time or low fiber intake, of these lifestyle risk behaviors may be more harmful than others.

Keywords: Behaviour science, sedentary lifestyle, diet, smoking, binge drinking

INTRODUCTION

Cardiovascular diseases (CVD) are the main cause of mortality worldwide¹, with higher rates in developing countries.² However, many of these deaths could be prevented by healthy lifestyle choices early in life.^{3,4} In adults, a systematic review with meta-analysis including 15 cohort studies showed a dose-response gradient for the association between the number of healthy lifestyle behaviors and all-cause mortality.⁵ In adolescents, the presence of lifestyle risk behaviors is associated with an unhealthy cardio-metabolic profile, especially in those in whom these risk behaviors appear in clusters.^{6,7}

An extensive number of studies have examined the prevalence of lifestyle risk behaviors for CVD in adolescents⁸⁻¹¹ and some studies in Brazilian adolescents have shown a high prevalence of at least two risk factors simultaneously.^{12, 13} To our knowledge, no previous country-wide studies have investigated the prevalence of clustered lifestyle risk behaviors in a representative sample of Brazilian adolescents.

Studies that have investigated a constellation of unhealthy behaviors have usually included adiposity markers as a risk factor.^{8, 11, 13} However, excessive adiposity can be considered as an intermediate health outcome, associated with impaired health prognosis later in life, being influenced by lifestyle risk behaviors.¹⁴ Studies from high income countries suggest an association between multiple lifestyle risk behaviors and adiposity in youth.^{15, 16} Yet, the association of different combinations of lifestyle behavioral risk factors with obesity in adolescents remains unclear.

Considering that interventions targeting multiple lifestyle risk behaviors appears to be more effective than focused in a single risk factor¹⁷, investigating the prevalence of multiple lifestyle risk behaviors, exploring different combinations of these risk factors and their association with obesity may aid in planning interventions. Thus, we aimed to evaluate the prevalence of multiple lifestyle risk behaviors and their association with overweight/obesity and abdominal obesity in a large representative sample of Brazilian adolescents.

METHODS

Design and sample

The Study of Cardiovascular Risks in Adolescents (“ERICA”) is a national, school-based, cross-sectional multicenter study aimed at examining the prevalence of

cardiovascular risk factors in Brazilian adolescents (12 to 17 years). The data collection took place between February 2013 and November 2014 and was conducted in a representative sample of Brazilian municipalities with more than 100 000 inhabitants (n = 121 cities).

The schools were selected with a probability proportional based on the number of students and inversely proportional to the distance between the municipality and the capital of the state. We selected three classes per school with different combinations of scheduled time at school (morning and afternoon) and grade (seventh, eighth and ninth grade of Elementary and first, second and third grade of High School). All students in the selected classes were invited to participate in ERICA. A thorough description of the study design, sampling procedures and response rate in the ERICA is available elsewhere.¹⁸⁻²⁰

All adolescents agreed in writing to participate in the study; five states also have requested an informed consent signed by the parent or legal guardian, according to the determination of the local Research Ethics Committees. ERICA was approved by the Research Ethics Committees in all 27 Federation Units in Brazil.

Lifestyle risk score

The information on behavioral risk factors was self-reported. A *Personal Digital Assistant* (LG® GM750Q) was used to collect the data. Time spent in moderate to vigorous physical activity (MVPA) was assessed using the Self-Administered Physical Activity Checklist²¹, which consists of a list of 24 activities (leisure-time and commuting) and allows the adolescent to report the frequency (days) and the duration (hours and minutes) that he/she participated in these activities during the last seven days. The questionnaire has acceptable reproducibility (intraclass correlation coefficient = 0.88, 95%CI: 0.84-0.91, with 52% agreement on meeting the recommended physical activity level) and validity (Spearman's rho for total minutes/week of MVPA was 0.62 against four 24-hours recalls).²² Screen-based sedentary time was assessed using a single question: during an ordinary weekday, how many hours do you spend watching television, using the computer or playing video-games?

Alcohol consumption was assessed by the following questions: (1) in the last 30 days, how many days you drank at least one dose of alcohol? (2) When you drank some alcoholic drink how many doses you took on average? In order to investigate smoking,

adolescents were asked how many cigarettes they smoked on average within the past 30 days.

Food intake was estimated using a face-to-face 24-hour recall.²³ Trained interviewers conducted interviews using the multiple-pass interview technique. This method consists of an overseen five-stage interview, with the aim to reduce potential under-reporting of food consumption. The intake of nutrients was estimated based on the Brazilian Food Composition Table and Brazilian Portion Size Table. We choose the total fiber consumption as a *proxy* of a healthy diet, because low fiber intake represents low quantity of fruits, vegetables and whole grains consumed and because it is associated with health outcomes.^{24, 25}

A lifestyle risk score was then constructed (Box 1). A composite lifestyle risk score was constructed by summing individual lifestyle risk behaviors ranging from zero (no risk factors) to five (all risk factors).

Adiposity outcomes

Body mass index [BMI=weight(kg)/height²(m)] was used to assess general adiposity. Weight was measured using a digital scale in light clothing and height was measured using a portable stadiometer without shoes. The World Health Organization reference curves were used to classify adolescents with overweight and obesity (BMI Z-score >1).²⁶ In adolescents, both overweight and obesity are associated with higher risk for cardiovascular mortality in adulthood.¹⁴ Therefore, we combined overweight and obese into one category.

Waist circumference was used to assess abdominal obesity; it was measured using a fiber glass anthropometric tape. The measurement was done horizontally, at half the distance between the iliac crest and the lower costal margin. Sex and age-specific top decile (>90th percentile) of the waist circumference distribution in the sample was used to indicate abdominal obesity.

Covariates

The following variables were examined as covariates: Brazilian regions (North, Northeast, Midwest, Southeast and South); sex; age categories (12-13, 14-15 and 16-17 years); skin color [white, black, brown or mixed and others (yellow and native)]. An adaptation of the economic index used in Brazilian demographic census was used to assess economic status. The index considered possession of certain goods [e.g.

automobile(s), refrigerator(s), and other nine goods] and the presence of a housekeeper.²⁷ The economic index was divided in tertiles. In addition, school type (public and private) was also used, independently for the economic index, to assess socio-economic status.

Statistical analyses

All estimates and their 95% confidence intervals (CI) were calculated with consideration of complex sample design, to obtain population-representative findings. The survey command of Stata also takes into account the existence of missing data and duly recalculates the estimates.

Poisson regression was used to analyze the association between the lifestyle risk score with the presence of general overweight/obesity or abdominal obesity. Prevalence ratios (PR) were presented crude and adjusted for region, sex, age, skin color, school type and economic status. Possible interactions between lifestyle risk score and covariates were examined, however no significant interactions were observed (data not shown).

Finally, the prevalence of 32 possible combinations among the lifestyle risk behaviors (physical inactivity, high screen time, low fiber intake, binge drinking and smoking) and their associations with adiposity markers were examined. For this analysis, 95%CI were adjusted for consider a multiple testing possibility.

All analysis were conducted in Stata 14.0 (StataCorp, TX, USA) and a p-value <0.05 denotes a statistical significance.

RESULTS

We analyzed data from 62 063 students who provided information on all five lifestyle risk behaviors. Students who did not respond all the questions related with lifestyle risk factor were excluded from further analysis (n=9 490). The proportion of older adolescents (16-17 years) was higher among those excluded (30.5%; 95%CI: 30.1-30.8) compared to adolescents included (26.3%; 95%CI: 24.3-28.5) in this report. However, sociodemographic characteristic (data not shown) and the prevalence of general overweight/obesity [25.8% (95%CI: 24.7-27.0) vs 23.0% (95%CI: 21.1-25.0)] and abdominal obesity [10.6% (95%CI: 9.9-11.4) vs 9.4 (95%CI: 7.6-11.3)] were similar in those who were included in the analyses as compared to those who were excluded.

The majority of the adolescents were females (54.9%), 14-15 years old (36.9%), had mixed (48.8%) and white (40.8%) skin color and attended public schools (81.9%); 3.7% (95%CI: 3.4-4.1) of adolescents were smokers, 4.2% (95%CI: 3.4-4.1) reported a binge drinking behavior, 57.4% (95%CI: 56.0-58.7) spent >2h/day in front of screens, 47.9% (95%CI: 46.9-49.0) and 86.7% (95%CI: 84.8-88.3) did not meet the physical activity and fiber intake recommendations, respectively. General overweight/obesity was present in 25.8% of adolescents and abdominal obesity in 10.6%.

Table 1 shows the distribution of the lifestyle risk score stratified by covariates. The prevalence of zero, one, two, three and four/five risk factors was 3.0%, 24.0%, 45.2%, 25.8% and 2.0%, respectively. The presence of three or more risk factors was more frequent in males, 16-17 years old adolescents, those with white skin color and in those attending private schools. The prevalence of zero and one risk factor was higher in the North, Northeast and Midwest, while the occurrence of adolescents with three or more risk factors was more frequent in Southeast and South regions (Figure 1).

Table 2 shows the results from the association between lifestyle risk score and adiposity outcomes. The number of increased lifestyle risk factors was associated with both general overweight/obesity and abdominal obesity in a dose-response gradient, compared with the reference group (zero risk factors). In the adjusted model (region, sex, age, skin color, school type and economic index) the PRs for association with general overweight/obesity were 1.74 for the adolescents with one lifestyle risk factor and 1.82, 1.81, and 2.09 for those with two, three and four/five risk factors, respectively. Similar associations were observed when abdominal obesity was modeled as the outcome.

Table 3 presents all 32 possible combinations of lifestyle risk behaviors. Of these, the four most frequent combinations represent 80.8% of the population. Among adolescents with at least two risk factors, the three most common combinations were high screen time plus low fiber intake (23.5%), physical inactivity plus high screen time plus low fiber intake (22.7%) and physical inactivity plus low fiber intake (16.8%). All these common combinations were associated with general overweight/obesity and abdominal obesity in adjusted analyses.

DISCUSSION

We investigated the prevalence of five important lifestyle risk behaviors (physical inactivity, smoking, alcohol intake, unhealthy diet and high screen time) and

their association with general overweight/obesity and abdominal obesity. Our results suggest that almost 70% of Brazilian adolescents present at least two lifestyle risk behaviors simultaneously. A higher number of risk factors were more prevalent in the Southeast and South regions, in males, in those with white skin color and in oldest adolescents. The unhealthy lifestyle pattern was associated with both general overweight/obesity and abdominal obesity in a dose-response gradient. Combinations of risk factors including low fiber intake, high screen time and physical inactivity were the most prevalent and were positively associated with adiposity.

Comparing prevalence estimates of lifestyle risk factors across studies is difficult and should be made with caution. These difficulties are likely to be explained by the number, measurement method and cut-off points used to assess the lifestyle risk behaviors evaluated in different studies. Two smaller studies,^{12, 28} examining four lifestyle risk behaviors (smoking, alcohol intake, low fruit intake, and physical inactivity) in Brazilian adolescents from the South and Northeast regions and observed prevalence of 62.7% and 47.3%, respectively, for two or more risk factor compared with 72% in the present study (combining five risk factors).

Our results confirm previous observations from the ERICA of a North-South gradient in the prevalence of unhealthy lifestyle behaviors in youth.^{20, 29-31} We speculate that urbanization, which is more advanced in the Southeast and South of Brazil, could be associated with lower physical activity and increased sedentary time.³² Further, income differences and access to more sedentary entertainments (e.g. cable TV, internet or smartphones) among regions are likely to contribute. Finally, differences in dietary patterns by region and income condition, especially fruit and vegetable consumption, may also explain part of this variability.³³

In adults, there is evidence for a strong association between combined lifestyle risk behaviors and CVD and mortality.^{34, 35} In youth it is associated with obesity and other cardiovascular risk factors. Among American adolescents who do not meet the recommendations for physical activity, screen time and sleep duration were four times more likely to be obese than those meeting all three.¹⁵ In another report, Spanish adolescents with 3-4 lifestyle risk behaviors (physical inactivity, TV viewing, short sleep and low number of meals a day) presented a six fold risk of overweight compared to those without risk factors.¹⁶ In addition, Meyer et al.⁷ have observed that combined negative lifestyle risk factors at baseline increase the cardiovascular risk score after four years in youth, independently of the cardiovascular risk score at baseline.

Our results extend these previous observations including a very large sample of adolescents from a developing country undergoing a rapid epidemiological transition; in addition we explored all possible combinations of five established lifestyle risk behaviors and their association with adiposity. When examining the association of isolated lifestyle risk behaviors, only low fiber intake was associated with higher prevalence of general overweight/obesity and abdominal obesity. We also observed that combinations involving low fiber intake plus physical inactivity or high screen time, and the combination between binge drinking with smoking were also associated with adiposity markers in adolescents.

It is important to highlight that not all lifestyle risk behaviors contribute to adiposity equally and that their effects may not be additive. This is in accordance with previous observations in youths and adults.^{34, 36} When we analyzed the 32 possible combinations of risk behaviors in-depth exploration of the interactions among behaviors and their association with adiposity outcomes was possible. For example, in ERICA the prevalence of physical inactivity or high screen time alone was low, but it was more likely to occur in combination with other risk factors, especially low fiber intake. We also observed that some risk behaviors tend to cluster, especially in certain patterns, and that the joint risk could be higher than the sum of the individual risks. For example, isolated binge drinking was not associated with obesity, but the risk increase dramatically when the co-occurrence with smoking was observed. However, the combination of binge drinking and smoking plus low fiber intake, the most obesogenic risk factor isolated, was not associated with the outcome. These results suggest a synergic relation among some risk factors, but not for all of them. Future studies should take it into account and investigate the patterns of risk factor co-occurrence and their possible interactive effects on different health outcomes.

Our findings suggest that combinations between unhealthy diet and sedentary lifestyle, the most prevalent behaviors and also associated with adiposity markers, should be considered as key point behaviors to prevent obesity in adolescents. Previous results showed that multi-component interventions can reduce adiposity markers and cardio-metabolic risk factors in high-risk youth.^{37, 38} However, the best strategy for preventing overweight and obesity in school-age adolescents, especially for those who live in low-income and middle-income countries, remains unclear.

The results from this study should be interpreted keeping the following limitations in mind: the cross-sectional study design preclude any inference about

causality. Reverse causality remains a possibility, but it seems more likely that an unhealthy lifestyle precedes obesity than the opposite^{7, 15, 16}, maybe with the exception for the association among physical activity, sedentary time and adiposity which seems to be bi-directional.^{39, 40} Physical activity, screen time, smoking and alcohol intake were assessed by questionnaires, which may introduce bias. However, random measurement error attenuates rather than distort associations. In addition, fiber intake was assessed by one 24-hour recall and may not represent the usual dietary intake. In a sub-sample, we applied a second 24-hour recall for better estimate the usual diet. The averaged results combining two 24-hour recalls suggest that prevalence of low fiber intake is overestimated using only one recall; the association between low fiber and general and abdominal obesity may be underestimated. Thirteen percent of participants were excluded due to lack of information on at least one lifestyle risk behavior. However, most of sociodemographic variables and adiposity markers did not differ between those included and excluded. Finally, the lifestyle risk score was created by simply summing the lifestyle risk behaviors. This method has been criticized before.⁴¹ However, several studies have used this approach, increasing the comparability of the present results with those of others.^{8, 12, 13, 15, 16} In addition, there is strong evidence that the sum of individual risk behaviors may predict morbidity and mortality.^{5, 34, 35}

Our study has some strengths. Most notably, this study used a country-wide representative sample of adolescents from a developing country. The sample characteristics allowed us to explore the lifestyle risk behaviors prevalence across the different regions and analyze the association between all possible combinations of lifestyle risk behaviors with obesity.

Our observations may have implications for public health. We observed that the prevalence of multiple lifestyle risk behaviors is high in the Brazilian adolescent population and that many combinations of risk factors are potentially associated with general and abdominal obesity. Interventions aimed at reducing overweight and obesity in adolescence may be more effective if focusing on multiple risk behaviors¹⁷, especially unhealthy diet and sedentary lifestyle (low physical activity plus high screen time) in the Brazilian case.

In summary, we observed that 70% of Brazilian adolescents reported at least two lifestyle risk behaviors, urging for special attention for preventing overweight and obesity in youth. In addition, the prevalence ratios for adiposity markers increase as the number of lifestyle risk factors increase.

Acknowledgments

ERICA project was supported by Funding Authority for Studies and Projects (FINEP) (grant: 01090421); Brazilian National Counsel of Technological and Scientific Development (CNPq) (grants: 565037/2010-2, 405009/2012-7 and 457050/2013-6). FVC is supported by Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) with sandwich PhD scholarship (process: BEX 9556/14-1). KVB (process: 304595/2012-8) and BS (process: 305116/2012-6) were partially supported by CNPq. UE was partly funded by the UK Medical Research Council Grant MC_UU_2015/3 and by the Norwegian Research Council (249932/F20).

REFERENCES

1. Lozano R, Naghavi M, Foreman K, Lim S, Shibuya K, Aboyans V, et al. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 2012;380(9859):2095-128.
2. Bovet P, Paccaud F. Cardiovascular Disease and the Changing Face of Global Public Health: A Focus on Low and Middle Income Countries. *Public Health Reviews* 2012;33(2):397-415.
3. Ness AR, Maynard M, Frankel S, Smith GD, Frobisher C, Leary SD, et al. Diet in childhood and adult cardiovascular and all cause mortality: the Boyd Orr cohort. *Heart* 2005;91(7):894-8.
4. Wennberg P, Gustafsson PE, Howard B, Wennberg M, Hammarstrom A. Television viewing over the life course and the metabolic syndrome in mid-adulthood: a longitudinal population-based study. *J Epidemiol Community Health* 2014;68(10):928-33.
5. Loef M, Walach H. The combined effects of healthy lifestyle behaviors on all cause mortality: a systematic review and meta-analysis. *Prev Med* 2012;55(3):163-70.
6. de Moraes AC, Fernandez-Alvira JM, Rendo-Urteaga T, Julian-Almarcegui C, Beghin L, Kafatos A, et al. Effects of clustering of multiple lifestyle-related behaviors on blood pressure in adolescents from two observational studies. *Prev Med* 2016;82:111-7.
7. Meyer U, Schindler C, Bloesch T, Schmocker E, Zahner L, Puder JJ, et al. Combined impact of negative lifestyle factors on cardiovascular risk in children: a randomized prospective study. *J Adolesc Health* 2014;55(6):790-5.
8. Alamian A, Paradis G. Clustering of chronic disease behavioral risk factors in Canadian children and adolescents. *Prev Med* 2009;48(5):493-9.
9. Busch V, Van Stel HF, Schrijvers AJP, de Leeuw JRJ. Clustering of health-related behaviors, health outcomes and demographics in Dutch adolescents: a cross-sectional study. *BMC Public Health* 2013;13(1).
10. Sanchez A, Norman GJ, Sallis JF, Calfas KJ, Cella J, Patrick K. Patterns and correlates of physical activity and nutrition behaviors in adolescents. *Am J Prev Med* 2007;32(2):124-30.

11. Plotnikoff RC, Karunamuni N, Spence JC, Storey K, Forbes L, Raine K, et al. Chronic disease-related lifestyle risk factors in a sample of Canadian adolescents. *J Adolesc Health* 2009;44(6):606-9.
12. Dumith SC, Muniz LC, Tassitano RM, Hallal PC, Menezes AM. Clustering of risk factors for chronic diseases among adolescents from Southern Brazil. *Prev Med* 2012;54(6):393-6.
13. Cureau FV, Duarte P, dos Santos DL, Reichert FF. Clustering of risk factors for noncommunicable diseases in Brazilian adolescents: prevalence and correlates. *J Phys Act Health* 2014;11(5):942-9.
14. Twig G, Yaniv G, Levine H, Leiba A, Goldberger N, Derazne E, et al. Body-Mass Index in 2.3 Million Adolescents and Cardiovascular Death in Adulthood. *N Engl J Med* 2016;374(25):2430-40.
15. Laurson KR, Lee JA, Eisenmann JC. The cumulative impact of physical activity, sleep duration, and television time on adolescent obesity: 2011 Youth Risk Behavior Survey. *J Phys Act Health* 2015;12(3):355-60.
16. Martinez-Gomez D, Moreno LA, Romeo J, Rey-Lopez P, Castillo R, Cabero MJ, et al. Combined influence of lifestyle risk factors on body fat in Spanish adolescents--the Avena study. *Obes Facts* 2011;4(2):105-11.
17. Prochaska JO. Multiple Health Behavior Research represents the future of preventive medicine. *Prev Med* 2008;46(3):281-5.
18. Bloch KV, Szklo M, Kuschnir MC, Abreu Gde A, Barufaldi LA, Klein CH, et al. The Study of Cardiovascular Risk in Adolescents--ERICA: rationale, design and sample characteristics of a national survey examining cardiovascular risk factor profile in Brazilian adolescents. *BMC Public Health* 2015;15:94.
19. Vasconcellos MT, Silva PL, Szklo M, Kuschnir MC, Klein CH, Abreu Gde A, et al. Sampling design for the Study of Cardiovascular Risks in Adolescents (ERICA). *Cad Saude Publica* 2015;31(5):921-30.
20. Cureau FV, da Silva TL, Bloch KV, Fujimori E, Belfort DR, de Carvalho KM, et al. ERICA: leisure-time physical inactivity in Brazilian adolescents. *Rev Saude Publica* 2016;50 Suppl 1:4s.
21. Sallis JF, Strikmiller PK, Harsha DW, Feldman HA, Ehlinger S, Stone EJ, et al. Validation of interviewer- and self-administered physical activity checklists for fifth grade students. *Med Sci Sports Exerc* 1996;28(7):840-51.
22. de Farias JC, Jr., Lopes Ada S, Mota J, Santos MP, Ribeiro JC, Hallal PC. [Validity and reproducibility of a physical activity questionnaire for adolescents: adapting the Self-Administered Physical Activity Checklist]. *Rev Bras Epidemiol* 2012;15(1):198-210.
23. Barufaldi LA, Abreu Gde A, Veiga GV, Sichieri R, Kuschnir MC, Cunha DB, et al. Software to record 24-hour food recall: application in the Study of Cardiovascular Risks in Adolescents. *Rev Bras Epidemiol* 2016;19(2):464-8.
24. Kaczmarczyk MM, Miller MJ, Freund GG. The health benefits of dietary fiber: Beyond the usual suspects of type 2 diabetes mellitus, cardiovascular disease and colon cancer. *Metabolism* 2012;61(8):1058-1066.
25. Farvid MS, Eliassen AH, Cho E, Liao X, Chen WY, Willett WC. Dietary Fiber Intake in Young Adults and Breast Cancer Risk. *Pediatrics* 2016;137(3):e20151226-e20151226.
26. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization* 2007;85(9):660-667.

27. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP). Critério de classificação econômica Brasil. <http://www.abep.org/criterio-brasil>. Accessed September 14, 2015. 2013.
28. Tassitano RM, Dumith SC, Chica DA, Tenorio MC. Aggregation of the four main risk factors to non-communicable diseases among adolescents. *Rev Bras Epidemiol* 2014;17(2):465-78.
29. Figueiredo VC, Szklo AS, Costa LC, Kuschnir MC, da Silva TL, Bloch KV, et al. ERICA: smoking prevalence in Brazilian adolescents. *Rev Saude Publica* 2016;50 Suppl 1:12s.
30. Oliveira JS, Barufaldi LA, Abreu Gde A, Leal VS, Brunken GS, Vasconcelos SM, et al. ERICA: use of screens and consumption of meals and snacks by Brazilian adolescents. *Rev Saude Publica* 2016;50 Suppl 1:7s.
31. Coutinho ES, Franca-Santos D, Magliano Eda S, Bloch KV, Barufaldi LA, Cunha Cde F, et al. ERICA: patterns of alcohol consumption in Brazilian adolescents. *Rev Saude Publica* 2016;50 Suppl 1:8s.
32. Allender S, Wickramasinghe K, Goldacre M, Matthews D, Katulanda P. Quantifying urbanization as a risk factor for noncommunicable disease. *J Urban Health* 2011;88(5):906-18.
33. Levy RB, Claro RM, Mondini L, Sichieri R, Monteiro CA. Regional and socioeconomic distribution of household food availability in Brazil, in 2008-2009. *Rev Saude Publica* 2012;46(1):6-15.
34. Ding D, Rogers K, van der Ploeg H, Stamatakis E, Bauman AE. Traditional and Emerging Lifestyle Risk Behaviors and All-Cause Mortality in Middle-Aged and Older Adults: Evidence from a Large Population-Based Australian Cohort. *PLoS Med* 2015;12(12):e1001917.
35. Carlsson AC, Wandell PE, Gigante B, Leander K, Hellenius ML, de Faire U. Seven modifiable lifestyle factors predict reduced risk for ischemic cardiovascular disease and all-cause mortality regardless of body mass index: a cohort study. *Int J Cardiol* 2013;168(2):946-52.
36. Wilkie HJ, Standage M, Gillison FB, Cumming SP, Katzmarzyk PT. Multiple lifestyle behaviours and overweight and obesity among children aged 9–11 years: results from the UK site of the International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment. *BMJ Open* 2016;6(2):e010677.
37. Foster GD, Linder B, Baranowski T, Cooper DM, Goldberg L, Harrell JS, et al. A school-based intervention for diabetes risk reduction. *N Engl J Med* 2010;363(5):443-53.
38. Sbruzzi G, Eibel B, Barbiero SM, Petkowicz RO, Ribeiro RA, Cesa CC, et al. Educational interventions in childhood obesity: a systematic review with meta-analysis of randomized clinical trials. *Prev Med* 2013;56(5):254-64.
39. Richmond RC, Davey Smith G, Ness AR, den Hoed M, McMahon G, Timpson NJ. Assessing causality in the association between child adiposity and physical activity levels: a Mendelian randomization analysis. *PLoS Med* 2014;11(3):e1001618.
40. Ekelund U, Luan J, Sherar LB, Esliger DW, Griew P, Cooper A. Moderate to vigorous physical activity and sedentary time and cardiometabolic risk factors in children and adolescents. *JAMA* 2012;307(7):704-12.
41. McAloney K, Graham H, Law C, Platt L. A scoping review of statistical approaches to the analysis of multiple health-related behaviours. *Prev Med* 2013;56(6):365-71.
42. World Health Organization. *Global Recommendations on Physical Activity for Health*. Geneva 2010.

43. American Academy of Pediatrics. Children, Adolescents, and the Media. *Pediatrics* 2013;132(5):958-961.
44. Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients) - 2005. Chapter 7: Dietary, functional, and total fiber. <https://fnic.nal.usda.gov/sites/fnic.nal.usda.gov/files/uploads/339-421.pdf>.
45. Substance Abuse and Mental Health Services Administration (SAMHSA). 2014 National Survey on Drug Use and Health (NSDUH). Alcohol use, binge alcohol use, and heavy alcohol use in the past month, by detailed age category, 2013 and 2014. <http://www.samhsa.gov/data/sites/default/files/NSDUH-DefTabs2014/NSDUH-DefTabs2014.htm#tab2-16a>.
46. Warren CW, Jones NR, Eriksen MP, Asma S. Patterns of global tobacco use in young people and implications for future chronic disease burden in adults. *Lancet* 2006;367(9512):749-53.

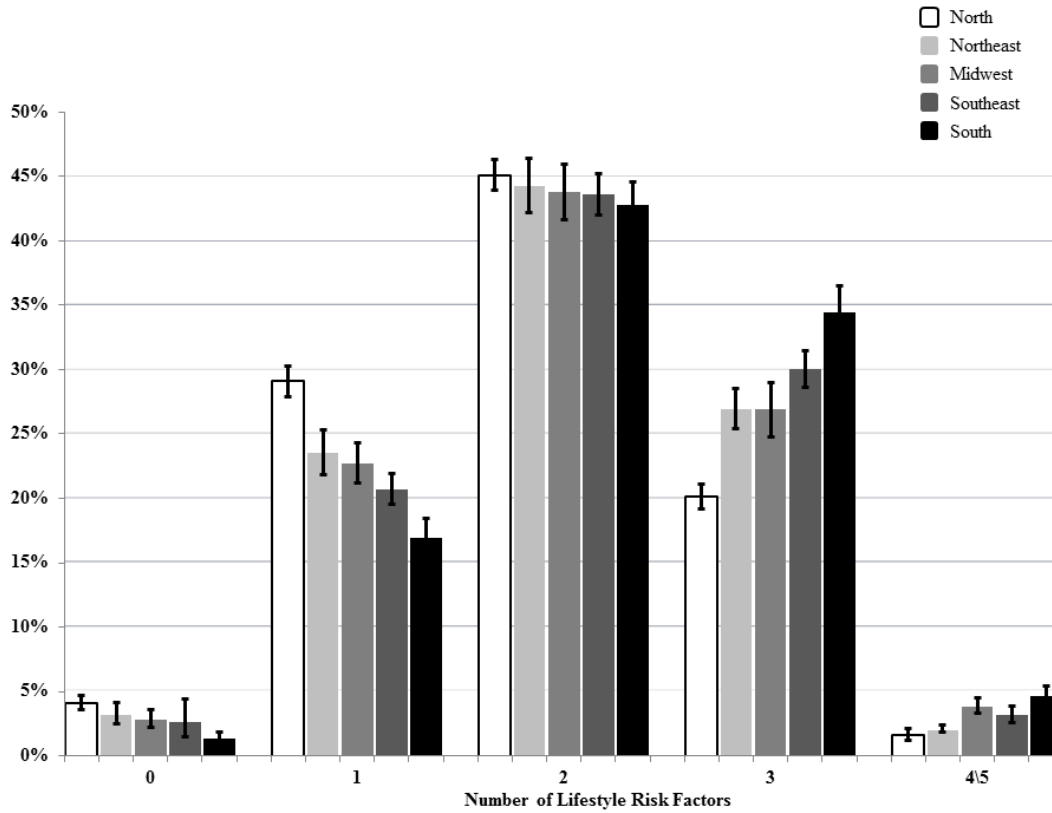


Figure 1. Prevalence of lifestyle risk score across Brazilian regions, ERICA 2013-2014.

Box 1. Definition of risk behaviors evaluated in the construction of the lifestyle risk score. ERICA 2013-2014.

Lifestyle risk behaviors	At risk, definition
Physical inactivity	Engage in less than 300min/week of moderate-to-vigorous physical activity ⁴²
High screen time	Spend more than 2h/day in screen based behaviors ⁴³
Low fiber intake	Consume less than 31g/day (12-13 years) and less than 38g/day (\geq 14 years) for males; consume less than 26g/day (12-17 years) for females ⁴⁴
Binge drinking	Drink five or more alcoholic drinks on at least one day in the past 30 days ⁴⁵
Smoking	Smoke one or more cigarettes on at least one day in the past 30 days ⁴⁶

Table 1. Prevalence of lifestyle risk score by demographic and socioeconomic variables, ERICA 2013-2014.

Variables		Lifestyle risk score, weighted % (95%CI)										n
		0		1		2		3		4/5		
Sex	Female	2.5	(2.2-3.0)	20.5	(19.4-21.7)	43.1	(41.6-44.5)	31.3	(30.3-32.4)	2.5	(2.1-3.0)	34 072
	Male	3.5	(2.3-5.3)	27.4	(26.3-28.5)	47.3	(46.0-48.6)	20.3	(18.8-21.9)	1.5	(1.3-1.8)	27 991
Age group (years)	12-13	4.1	(2.6-6.3)	25.5	(24.3-26.7)	46.2	(44.5-48.0)	23.4	(21.7-25.2)	0.8	(0.5-0.13)	17 093
	14-15	2.0	(1.7-2.4)	23.7	(22.4-25.0)	46.0	(44.6-47.3)	26.5	(25.2-27.7)	1.9	(1.6-2.3)	22 905
	16-17	3.0	(2.5-3.6)	22.5	(21.0-24.1)	43.1	(41.5-44.8)	27.8	(26.5-29.2)	3.6	(3.0-4.3)	22 065
Skin color	White	3.4	(2.1-5.4)	22.1	(21.0-23.2)	43.9	(42.3-45.6)	28.3	(26.9-29.7)	2.4	(1.9-2.9)	22 437
	Black	2.7	(2.0-3.8)	25.6	(22.9-28.4)	45.5	(42.2-48.8)	24.4	(20.9-28.2)	1.9	(1.4-2.5)	4 491
	Brown (mixed)	2.9	(2.5-3.3)	25.0	(24.0-26.1)	46.1	(44.8-47.4)	24.2	(22.9-25.5)	1.8	(1.5-2.2)	31 693
	Others	2.4	(1.7-3.4)	27.3	(23.6-31.3)	47.5	(43.5-51.5)	21.3	(18.5-24.5)	1.5	(1.0-2.3)	2 004
School type	Public	3.2	(2.5-4.2)	24.3	(23.4-25.1)	45.7	(44.6-46.7)	24.9	(23.9-26.0)	1.9	(1.7-2.2)	48 103
	Private	2.2	(1.7-2.8)	22.6	(21.4-23.9)	43.1	(41.1-45.1)	29.7	(27.7-31.7)	2.4	(1.8-3.2)	13 960
Economic index^a (tertiles)	First (Low)	3.0	(2.6-3.4)	24.6	(23.2-26.0)	45.6	(44.1-47.2)	24.8	(23.4-26.2)	2.1	(1.6-2.6)	22 307
	Second	3.0	(2.2-4.0)	24.9	(23.4-26.5)	44.0	(42.5-45.5)	26.3	(24.9-27.7)	1.8	(1.5-2.2)	19 450
	Third (High)	3.4	(2.0-5.7)	22.2	(20.6-23.8)	45.6	(44.1-47.8)	26.4	(24.5-28.3)	2.2	(1.8-2.7)	17 014
Total	%	3.0	(2.4-3.9)	24.0	(23.3-24.7)	45.2	(44.3-46.1)	25.8	(24.9-26.7)	2.0	(1.8-2.3)	62 063
	N			1 785		15 182		27 620		16 167		1 309

^a Variable with highest number of missing

Table 2. Association of lifestyle risk score with general overweight/obesity and abdominal obesity in Brazilian adolescents, ERICA 2013-2014.

Clinical outcomes	Lifestyle risk score										PR per risk factor ^a	
	0	1	2	3	4/5							
General overweight/obesity												
Weighted %, (95%CI)	14.1	(10.1-19.3)	24.9	(23.3-26.5)	26.5	(25.2-27.8)	26.7	(25.2-28.3)	29.5	(24.0-35.6)	--	
PR _{crude} , (95% CI)	Reference		1.76	(1.28-2.42)	1.88	(1.39-2.54)	1.89	(1.39-2.58)	2.09	(1.44-3.04)	1.08	(1.03-1.12)
PR _{adjusted} , (95% CI)	Reference		1.74	(1.22-2.49)	1.82	(1.30-2.56)	1.81	(1.28-2.56)	2.09	(1.41-3.11)	1.07	(1.02-1.11)
Abdominal obesity												
Weighted %, (95%CI)	5.1	(3.2-8.2)	9.1	(8.0-10.3)	10.8	(9.9-11.7)	12.4	(11.1-13.8)	12.6	(9.6-16.3)	--	
PR _{crude} , (95% CI)	Reference		1.77	(1.05-2.97)	2.10	(1.32-3.34)	2.42	(1.52-3.86)	2.46	(1.45-4.18)	1.18	(1.12-1.25)
PR _{adjusted} , (95% CI)	Reference		1.71	(1.01-2.91)	1.95	(1.21-3.14)	2.10	(1.31-3.37)	2.01	(1.18-3.41)	1.12	(1.06-1.19)

PR: Prevalence ratio

^aLifestyle risk score entered into the model as an ordinal variable.

Variables included in the adjusted model: region, sex, age, skin color, school type and economic index.

Table 3. Prevalence of all combinations of behavioral risk factors and their associations with adiposity, ERICA 2013-2014.

N of risk Factors	Physical inactivity	High screen time	Low fiber intake	Binge drinking	Current smoker	%	PR _{adjusted} (95%CI)			
							General overweight/obesity		Abdominal obesity	
0	-	-	-	-	-	3.00	Reference		Reference	
1	+	-	-	-	-	2.46	1.31	(0.74-2.31)	1.32	(0.39-4.49)
1	-	+	-	-	-	3.46	1.26	(0.62-2.57)	1.24	(0.34-4.49)
1	-	-	+	-	-	17.83	1.91	(1.16-3.16)	1.93	(0.97-3.82)
1	-	-	-	+	-	0.09	0.73	(0.22-2.44)	0.70	(0.08-5.87)
1	-	-	-	-	+	0.12	0.57	(0.13-2.49)	0.33	(0.04-2.84)
2	+	+	-	-	-	3.35	1.24	(0.82-1.87)	1.01	(0.49-2.11)
2	+	-	+	-	-	16.80	1.71	(1.06-2.77)	2.06	(1.02-4.15)
2	+	-	-	+	-	0.04	2.44	(0.44-13.73)	4.89	(0.69-34.48)
2	+	-	-	-	+	0.05	1.28	(0.30-5.48)	0.83	(0.05-12.80)
2	-	+	+	-	-	23.45	1.96	(1.18-3.26)	2.07	(1.04-4.11)
2	-	+	-	+	-	0.16	0.98	(0.41-2.30)	0.74	(0.20-2.79)
2	-	+	-	-	+	0.15	1.99	(0.55-7.31)	1.67	(0.23-12.33)
2	-	-	+	+	-	0.58	1.98	(1.05-3.74)	1.70	(0.67-4.30)
2	-	-	+	-	+	0.58	2.35	(1.02-5.38)	3.79	(1.26-11.26)
2	-	-	-	+	+	0.03	4.64	(1.95-11.03)	10.88	(3.73-31.78)
3	+	+	+	-	-	22.72	1.78	(1.09-2.91)	2.12	(1.08-4.17)
3	+	+	-	+	-	0.14	1.82	(0.53-6.32)	1.59	(0.17-14.91)
3	+	+	-	-	+	0.12	1.08	(0.20-5.77)	0.81	(0.09-7.16)
3	+	-	+	+	-	0.28	2.34	(1.11-4.94)	1.02	(0.36-2.86)
3	+	-	+	-	+	0.41	1.29	(0.56-2.98)	1.46	(0.49-4.36)

3	+	-	-	+	+	0.01	2.99	(0.63-14.30)	NSO
3	-	+	+	+	-	1.18	2.26	(1.24-4.13)	2.16 (0.85-5.47)
3	-	+	+	-	+	0.73	1.77	(0.93-3.39)	1.94 (0.70-5.33)
3	-	+	-	+	+	0.04	0.28	(0.03-2.67)	1.40 (0.11-17.14)
3	-	-	+	+	+	0.18	2.34	(0.92-5.99)	2.85 (0.78-10.36)
4	+	+	+	+	-	0.73	1.75	(0.85-3.60)	1.80 (0.74-4.37)
4	+	+	+	-	+	0.54	2.15	(1.08-4.29)	2.94 (1.08-8.03)
4	+	+	-	+	+	0.06	0.61	(0.12-3.05)	NSO
4	+	-	+	+	+	0.12	2.24	(0.60-8.34)	0.62 (0.12-3.38)
4	-	+	+	+	+	0.38	2.70	(1.31-5.58)	2.18 (0.75-6.37)
5	+	+	+	+	+	0.20	2.35	(1.09-5.06)	2.14 (0.55-8.30)

+ risk behavior present; - risk behavior absent;

#: weighted prevalence; PR: prevalence ratios; NSO: no sufficient observations to calculate the prevalence ratios.

Variables included in the adjusted model: region, sex, age, skin color, school type and economic index.

Bolded values represent $p < 0.05$.

CONCLUSÕES

Inatividade física, tempo em comportamento sedentário e outros fatores de risco relacionados ao estilo de vida são frequentemente observados em adolescentes e devem ser considerados como estratégia primária para promoção da saúde em curto e longo prazo. Os resultados compilados nessa tese indicam que a prevalência de inatividade física no lazer em adolescentes brasileiros é de 54,3%, enquanto 26,5% dos adolescentes referiram não praticar atividade física em seu tempo de lazer. A prevalência de inatividade física apresentou variação regional, bem como foi associada ao sexo feminino e ao nível econômico mais baixo.

A prática de atividade física entre os adolescentes associou-se a uma redução no risco cardiometabólico, independentemente da adiposidade. Por outro lado, um tempo elevado (≥ 6 h/dia) assistindo televisão, utilizando computador ou videogame foi positivamente associado à elevação no risco cardiometabólico. A associação entre tempo de tela e risco cardiometabólico parece ser modificada pela adiposidade, uma vez que análises adicionais demonstraram que essa associação esteve presente apenas em adolescentes com excesso de peso. Adolescentes que atingem as recomendações de atividade física e, ao mesmo tempo, limitam o tempo de tela são aqueles que apresentaram melhor perfil cardiometabólico.

Quando outros comportamentos de risco, tais como alimentação não saudável, tabagismo e consumo excessivo de álcool são somados à inatividade física e ao tempo de tela é possível observar que 70% dos adolescentes brasileiros apresentam fatores de risco combinados, prevalência que é maior nas regiões sul e sudeste. Além disso, a presença de maior número de fatores de risco associou-se à obesidade geral e abdominal. Combinações envolvendo inatividade física, tempo de tela e baixo consumo

de fibras parecem ser especialmente preocupantes, pois apresentam alta prevalência e estão associadas à obesidade.

O conjunto desses resultados pode auxiliar no direcionamento de intervenções visando modificar o estilo de vida de adolescentes brasileiros e prevenir alterações cardiometabólicas. Ênfase deve ser dada a estratégias que visem à promoção da saúde por meio da adoção de um estilo de vida mais ativo e de uma alimentação mais saudável, simultaneamente.

ANEXO 1: Produção científica adicional

Além dos artigos que compõem esta tese outras produções científicas foram realizadas durante o período de doutorado e ajudam a ilustrar a minha trajetória e processo de formação.

Artigos completos

1. Telo GH, Cureau FV, de Souza MS, Andrade TS, Copes F, Schaan BD. Prevalence of diabetes in Brazil over time: a systematic review with meta-analysis. *Diabetol Metab Syndr*. 2016;8(1):65.
2. Alberico C, Cureau F, Duarte P, Gonçalves P, Mielke G. De 2006 à 2014: a trajetória dos brasileiros no ICPAPH. *Rev Bras Ativ Fís Saúde*. 2015; 20: 65-72.
3. Figueira FR, Umpierre D, Cureau FV, Zucatti AT, Dalzochio MB, Leitao CB, et al. Association between physical activity advice only or structured exercise training with blood pressure levels in patients with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med*. 2014 Nov;44(11):1557-72.
4. Fernandes RCL, Telo GH, Cureau FV, Barufaldi LA, Kuschnir MCC, Schaan BD, Szklo M, Bloch KV. Prevalence of high HbA1c levels in Brazilian adolescents: the Study of Cardiovascular Risk in Adolescents. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2017. (Aceito para publicação).
5. Cureau FV, Bloch KV, Henz A, Schaan CW, Klein CH, Oliveira CL, Giannini DT, Leon E, Abreu GA, Telo GH, Dias GM, Carvalho KMB, Barufaldi LA, Kuschnir MCC, Szklo M, Montenegro R, Silva TLN, Ekelund U, Schaan BD. Challenges for conducting blood collection and biochemical analysis in a large multicenter school-based study with adolescents: lessons from ERICA in Brazil. *Cadernos de Saúde Pública*. 2017. (Aceito para publicação).

6. Zucatti ATN, de Paula TP, Viana LV, DallAgnol R, Cureau FV, Azevedo MJ, Gross JL, Schaan BD, Leitão CB. Low levels of usual physical activity are associated with higher 24-h blood pressure in type 2 diabetes mellitus in a cross-sectional study. (em avaliação no Journal of Human Hypertension).

7. Giannini DT, Kuschnir MCC, Oliveira CL, Bloch KV, Schaan BD, Cureau FV, Carvalho KMB, Dias GM, Szklo M. C-reactive protein in Brazilian adolescents: distribution and association with metabolic syndrome in ERICA survey (em avaliação no European Journal of Clinical Nutrition).

8. Telo GH, Cureau FV, Lopes CS, Schaan BD. Mental Health Symptoms in Youth with and without Type 1 Diabetes: Reported Occurrence in a National Survey in Brazil (em avaliação no Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry).

Capítulo de livro

1. Figueira FR, Ribeiro PAB, Cureau FV, Schaan BD. Atividade física e diabetes. In: Márcia Greguol Gorgatti, Roberto Fernandes da Costa. (Org.). Atividade física adaptada. 3^{ed} Barueri: Manole, 2013.

ANEXO 2: Questionário aplicado em adolescentes que participaram do ERICA

Bloco 1: Aspectos Sócio-Demográficos

1. Qual é o seu sexo?

1. Feminino 2. Masculino

2. Qual é a sua cor ou raça?

1. Branca
2. Negra / Preta
3. Parda / mulata / morena / mestiça / cabocla / cafuza / mameluca
4. Amarela (oriental)
5. Indígena
77. Não sei / prefiro não responder

3. Qual é a sua idade? anos

4. Você mora com sua mãe?

1. Sim 2. Não

5. Você mora com seu pai?

1. Sim 2. Não

6. Qual é a escolaridade de sua mãe?

1. Analfabeta/menos de 1 ano de instrução
2. 1 a 3 anos do Ensino Fundamental (Primeiro Grau)
3. 4 a 7 anos de Ensino Fundamental (Primeiro Grau)
4. Ensino Fundamental (Primeiro Grau) completo
5. Ensino Médio (Segundo grau) incompleto
6. Ensino Médio (Segundo grau) completo
7. Superior incompleto
8. Superior completo
77. Não sei/não lembro/prefiro não responder

7. Quantos cômodos têm sua residência? (considere quartos, salas, cozinha)

cômodos

8. Contando com você, quantas pessoas moram na sua residência (casa ou apartamento)?

pessoas

9. Contando com você, quantas pessoas dormem no mesmo quarto ou cômodo que você? pessoas

10. Na residência em que você mora, há quantas televisões?

0. nenhuma
1. uma
2. duas

- 3. três
- 4. quatro ou mais
- 77. Não sei / não lembro / prefiro não responder

11. Na residência em que você mora, há quantos rádios (inclusive integrado a outro aparelho)?

- 0. nenhum
- 1. um
- 2. dois
- 3. três
- 4. quatro ou mais
- 77. Não sei / não lembro / prefiro não responder

12. Na residência em que você mora, há quantos banheiros?

- 0. nenhum
- 1. um
- 2. dois
- 3. três
- 4. quatro ou mais
- 77. Não sei / não lembro / prefiro não responder

13. Na residência em que você mora, há quantos automóveis / carro para uso pessoal ou da família (não considerar taxis, vans ou caminhonetes usadas para fretes, ou qualquer veículo usado para atividade profissional)?

- 0. nenhum
- 1. um
- 2. dois
- 3. três
- 4. quatro ou mais
- 77. Não sei / não lembro / prefiro não responder

14. Na residência em que você mora, há quantas(os) empregadas(os) domésticas(os) mensalistas, quer dizer, que trabalham em sua casa de modo permanente por cinco ou mais dias por semana, incluindo babás, motoristas, cozinheiras, etc?

- 0. nenhum(a)
- 1. um(a)
- 2. dois (duas)
- 3. três
- 4. quatro ou mais
- 77. Não sei / não lembro / prefiro não responder

15. Na casa em que você mora, há quantas máquinas de lavar roupa?

- 0. nenhuma
- 1. uma
- 2. duas
- 3. três
- 4. quatro ou mais
- 77. Não sei / não lembro / prefiro não responder

16. Na residência em que você mora, há quantos videocassetes/aparelhos de DVD?

- 0. nenhum
- 1. um
- 2. dois
- 3. três
- 4. quatro ou mais
- 77. Não sei / não lembro / prefiro não responder

17. Na residência em que você mora, há quantas geladeiras?

- 0. nenhuma
- 1. uma
- 2. duas
- 3. três
- 4. quatro ou mais
- 77. Não sei / não lembro / prefiro não responder

18. Na residência em que você mora, há quantos freezers? (considerar aparelho independente ou 2ª porta externa da geladeira duplex)

- 0. nenhum
- 1. um
- 2. dois
- 3. três
- 4. quatro ou mais
- 77. Não sei / não lembro / prefiro não responder

19. Na residência em que você mora, há quantas motocicletas/moto (para uso pessoal ou da família)?

- 0. nenhuma
- 1. uma
- 2. duas
- 3. três
- 4. quatro ou mais
- 77. Não sei / não lembro / prefiro não responder

20. Na residência em que você mora, tem computador?

- 0. Não
- 1. Sim, com acesso a Internet
- 2. Sim, sem acesso a Internet

21. Quem você considera o(a) chefe da sua família?

- 1. Meu pai (seguir para 22.A)
- 2. Minha mãe (seguir para Bloco 2)
- 3. Outra pessoa (seguir para 22.B)
- 77. Não sei / prefiro não responder (seguir para Bloco 2)

22. A. Qual é a escolaridade do seu pai?

- 1. Analfabeto/menos de 1 ano de instrução
- 2. 1 a 3 anos do Ensino Fundamental (Primeiro Grau)
- 3. 4 a 7 anos de Ensino Fundamental (Primeiro Grau)

4. Ensino Fundamental (Primeiro Grau) completo
5. Ensino Médio (Segundo grau) incompleto
6. Ensino Médio (Segundo grau) completo
7. Superior incompleto
8. Superior completo
77. Não sei/não lembro/prefiro não responder

22. B. Qual é a escolaridade do chefe de sua família?

1. Analfabeto/menos de 1 ano de instrução
2. 1 a 3 anos do Ensino Fundamental (Primeiro Grau)
3. 4 a 7 anos de Ensino Fundamental (Primeiro Grau)
4. Ensino Fundamental (Primeiro Grau) completo
5. Ensino Médio (Segundo grau) incompleto
6. Ensino Médio (Segundo grau) completo
7. Superior incompleto
8. Superior completo
- 77 Não sei/não lembro/prefiro não responder

Bloco 2: Trabalho

As próximas questões referem-se a trabalho.

23. DURANTE O ÚLTIMO ANO, você trabalhou (ou trabalha) recebendo pagamento em dinheiro ou bens? VOCÊ PODE MARCAR MAIS DE UMA OPÇÃO.

1. Não Trabalhei
2. Como empregado (no comércio, plantação, criação de animais, pesca, obra, escritório ou empresa)?
3. Como estagiário (no comércio, plantação, criação de animais, pesca, obra, escritório ou empresa)?
4. Por conta própria/Fazendo biscates (no comércio, plantação, criação de animais, pesca, obra)?
5. Em casa de família, fazendo serviço doméstico (arrumando ou limpando ou cozinhando) ou cuidando de criança(s)?

24. DURANTE O ÚLTIMO ANO, você trabalhou (ou trabalha) SEM receber pagamento em dinheiro ou bens? VOCÊ PODE MARCAR MAIS DE UMA OPÇÃO.

1. Não Trabalhei
2. Como empregado (no comércio, plantação, criação de animais, pesca, obra, escritório ou empresa)?
3. Como estagiário (no comércio, plantação, criação de animais, pesca, obra, escritório ou empresa)?
4. Por conta própria/Fazendo biscates (no comércio, plantação, criação de animais, pesca, obra)?
5. Em sua casa, fazendo serviço doméstico (arrumando ou limpando ou cozinhando) ou cuidando de criança(s)?
6. Em casa de família, fazendo serviço doméstico (arrumando ou limpando ou cozinhando) ou cuidando de criança(s)?

25. Atualmente, quantas horas por semana você trabalha?

1. Não trabalho atualmente
2. Menos de 2 horas
3. De 2 a 6 horas
4. De 7 a 10 horas
5. De 11 a 15 horas
6. De 16 a 20 horas
7. De 21 a 30 horas
8. De 31 a 40 horas
77. Não sei / prefiro não responder

26. No último ano você sofreu algum acidente ou ficou doente por causa de trabalho?

1. Não trabalhei no último ano
2. Sim
3. Não
4. Não sei / não lembro / prefiro não responder

Bloco 3: Atividade Física

As próximas perguntas referem-se à prática de atividade física. Leia com atenção a lista de atividades físicas que se encontra abaixo e assinale aquelas que você praticou na SEMANA PASSADA. Você deve incluir as atividades realizadas na escola e também as realizadas fora da escola. VOCÊ PODE MARCAR MAIS DE UMA ATIVIDADE.

27. Na SEMANA PASSADA você praticou:

- | | |
|---|--------------------------|
| a.Futebol (campo, de rua, clube) | <input type="checkbox"/> |
| b.Futsal | <input type="checkbox"/> |
| c.Handebol | <input type="checkbox"/> |
| d.Basquete | <input type="checkbox"/> |
| e.Andar de patins, skate | <input type="checkbox"/> |
| f.Atletismo | <input type="checkbox"/> |
| g.Natação | <input type="checkbox"/> |
| h.Ginástica olímpica, rítmica | <input type="checkbox"/> |
| i.Judô, karatê, capoeira, outras lutas | <input type="checkbox"/> |
| j.Jazz, ballet, dança moderna, outros tipos de dança | <input type="checkbox"/> |
| l.Correr, trotar (<i>jogging</i>) | <input type="checkbox"/> |
| m.Andar de bicicleta | <input type="checkbox"/> |
| n.Caminhar como exercício físico | <input type="checkbox"/> |
| o.Caminhar como meio de transporte (ir à escola, trabalho, casa de um amigo). | <input type="checkbox"/> |

Considerar o tempo de ida e volta.

- p. Vôlei de quadra
- q. Vôlei de praia ou de areia
- r. Queimado, baleado, caçador, pular cordas
- s. Surfe, *bodyboard*
- t. Musculação
- u. Exercícios abdominais, flexões de braços, pernas
- v. Tênis de campo (quadra)
- x. Passear com o cachorro
- y. Ginástica de academia, ginástica aeróbica
- w. Futebol de praia
- z. Tomar conta de crianças com menos de 5 anos
- aa. Nenhuma atividade

Para cada uma das atividades físicas que você listou, você deverá responder quantos dias por semana e quanto tempo por dia, em média, você praticou na SEMANA PASSADA. Considerar tempo de ida e volta, quando for o caso. Utilize o teclado numérico.

Exemplo:

- Atletismo dias na semana horas minutos
- Natação dias na semana horas minutos

Bloco 4: Alimentação

Agora você responderá perguntas sobre seus hábitos alimentares.

28. Você come a merenda oferecida pela escola?

1. Minha escola não oferece merenda
2. Não como a merenda da escola
3. Como merenda da escola às vezes
4. Como merenda da escola quase todos os dias
5. Como merenda da escola todos os dias

29. Você compra lanche na cantina (bar) da escola?

1. Não compro lanche na cantina da escola
2. Compro lanche na cantina da escola às vezes
3. Compro lanche na cantina da escola quase todos os dias
4. Compro lanche na cantina da escola todos os dias

5. Na minha escola não tem cantina

30. Você toma o café-da-manhã?

1. Não tomo café-da-manhã
2. Tomo café-da-manhã às vezes
3. Tomo café-da-manhã quase todos os dias
4. Tomo café-da-manhã todos os dias

31. Você almoça assistindo TV?

1. Não almoço assistindo TV
2. Almoço assistindo TV às vezes
3. Almoço assistindo TV quase todos os dias
4. Almoço assistindo TV todos os dias

32. Você janta assistindo TV?

1. Não janto assistindo TV
2. Janto assistindo TV às vezes
3. Janto assistindo TV quase todos os dias
4. Janto assistindo TV todos os dias

33. Seu pai (ou padrasto) ou sua mãe (ou madrasta) ou responsável almoçam com você?

1. Meus pais ou responsável nunca ou quase nunca almoçam comigo
2. Meus pais ou responsável almoçam comigo às vezes
3. Meus pais ou responsável almoçam comigo quase todos os dias
4. Meus pais ou responsável almoçam comigo todos os dias

34. Seu pai (ou padrasto) ou sua mãe (ou madrasta) ou responsável jantam com você?

1. Meus pais ou responsável nunca ou quase nunca jantam comigo
2. Meus pais ou responsável jantam comigo às vezes
3. Meus pais ou responsável jantam comigo quase todos os dias
4. Meus pais ou responsável jantam comigo todos os dias

35. Você assiste TV comendo petiscos como pipoca, biscoitos, salgadinhos, sanduíches, chocolates ou balas?

1. Não assisto TV comendo petiscos
2. Assisto TV comendo petiscos às vezes
3. Assisto TV comendo petiscos quase todos os dias
4. Assisto TV comendo petiscos todos os dias

36. Você come petiscos como pipoca, biscoitos, salgadinhos, sanduíches, chocolates ou balas usando o computador ou jogando videogame?

1. Não como petiscos usando o computador ou jogando videogame
2. Como petiscos usando o computador ou jogando videogame às vezes
3. Como petiscos usando o computador ou jogando videogame quase todos os dias
4. Como petiscos usando o computador ou jogando videogame todos os dias

37. Quantos copos de água você bebe em um dia?

1. Não bebo água

2. 1 a 2 copos por dia
3. 3 a 4 copos por dia
4. Pelo menos 5 ou mais copos por dia

38. Nos ÚLTIMOS 7 DIAS (1 semana), quantos dias você comeu peixe?

1. Não como peixe
2. Não comi peixe nos últimos 7 dias
3. Comi peixe 1 ou 2 dias por semana
4. Comi peixe 3 ou 4 dias por semana
5. Comi peixe 5 ou 6 dias por semana
6. Comi peixe todos os dias
77. Não lembro

39. Nos ÚLTIMOS 7 DIAS (1 semana), quantos dias você usou adoçante ou algum produto *light* / *diet*?

1. Não uso adoçante ou produto *diet* / *light*
2. Não usei adoçante ou produto *diet* / *light* nos últimos 7 dias
3. Usei adoçante ou produto *diet* / *light* 1 ou 2 dias por semana
4. Usei adoçante ou produto *diet* / *light* 3 ou 4 dias por semana
5. Usei adoçante ou produto *diet* / *light* 5 ou 6 dias por semana
6. Usei adoçante ou produto *diet* / *light* todos os dias
77. Não sei / não lembro

40. Em UM DIA DE SEMANA COMUM, quantas horas você usa computador ou assiste TV ou joga videogame?

1. Não faço essas atividades em um dia se semana comum
2. Menos de 1 hora por dia
3. Cerca de 1 hora por dia
4. Cerca de 2 horas por dia
5. Cerca de 3 horas por dia
6. Cerca de 4 horas por dia
7. Cerca de 5 horas por dia
8. Cerca de 6 horas por dia
9. Cerca de 7 ou mais horas por dia
77. Não sei / não lembro

Bloco 5: Tabagismo (fumo, uso de cigarros ou outros produtos que produzem fumaça)

Você responderá agora perguntas sobre sua experiência com o fumo. Nesta seção, não considere os cigarros de maconha.

41. Alguma vez você tentou ou experimentou fumar cigarros, mesmo uma ou duas tragadas?

1. Sim 0. Não

42. Quantos anos você tinha quando tentou ou experimentou fumar cigarros, mesmo uma ou duas tragadas?

- 0. Nunca experimentei
- 1. 9 anos ou menos
- 2. 10 anos
- 3. 11 anos
- 4. 12 anos
- 5. 13 anos
- 6. 14 anos
- 7. 15 anos
- 8. 16 anos
- 9. 17 anos ou mais
- 77. Não sei / não lembro

43. Você já fumou cigarros em pelo menos 7 dias seguidos, quer dizer, durante uma semana inteira?

1. Nunca fumei cigarros 2. Sim 3. Não 77. Não sei / não lembro

44. Atualmente, você fuma?

1. Sim 0. Não

45. Nos ÚLTIMOS 30 DIAS (um mês), em quantos dias você fumou cigarros?

- 0. Nunca fumei cigarros
- 1. Nenhum
- 2. 1 ou 2 dias
- 3. 3 a 5 dias
- 4. 6 a 9 dias
- 5. 10 a 19 dias
- 6. 20 a 29 dias
- 7. Todos os 30 dias
- 77. Não sei / não lembro

46. Nos ÚLTIMOS 30 DIAS (um mês), nos dias em que fumou, quantos cigarros você fumou em média?

- 0. Nunca fumei cigarros
- 1. Não fumei cigarros nos últimos 30 dias
- 2. Menos de 1 cigarro por dia
- 3. 1 cigarro por dia
- 4. 2 a 5 cigarros por dia
- 5. 6 a 10 cigarros por dia
- 6. 11 a 20 cigarros por dia
- 7. 21 a 30 cigarros por dia
- 8. Mais de 30 cigarros por dia
- 77. Não sei / não lembro

47. Quantos anos você tinha quando começou a fumar diariamente?

- 0. Nunca fumei cigarros
- 1. Nunca fumei cigarros diariamente
- 2. 9 anos ou menos
- 3. 10 anos
- 4. 11 anos

- 5. 12 anos
- 6. 13 anos
- 7. 14 anos
- 8. 15 anos
- 9. 16 anos
- 10. 17 anos ou mais
- 77. Não sei / não lembro

48. Você fuma cigarros com sabor?

- 1. De menta, mentol, hortelã? Não fumo cigarros 1 Sim 2 Não
- 2. De cravo, ou bali? Não fumo cigarros 1 Sim 2 Não
- 3. De baunilha, creme, cereja, morango, chocolate, outro sabor?
 Não fumo cigarros 1 Sim 2 Não

49. Quando você começou a fumar, que tipo de cigarros você fumava mais:

- 0 Nunca fumei cigarros
- 1 Cigarros com sabor de hortelã, mentol, menta
- 2 Cigarros de bali, com sabor de cravo
- 3 Cigarros com sabor de baunilha, creme, cereja, chocolate, morango, outro sabor
- 4 cigarros comuns/sem sabor

50. Qual(is) motivo(s) faz/fizeram você fumar cigarros com sabor? (pode marcar mais de uma opção)

- 0. Nunca fumei cigarros
- 1. São mais saborosos
- 2. Não irritam a garganta
- 3. São mais charmosos
- 4. Os maços são mais bonitos
- 5. Outro
- 77. Não sei

Agora você responderá perguntas sobre contato com a fumaça de cigarros, cachimbos ou charutos de outras pessoas que fumam ao seu redor. Não considere os cigarros de maconha.

51. Você fica em contato com a fumaça de cigarros (ou de charutos, cachimbos, cigarrilhas) de outras pessoas na casa em que você mora?

- 1. Sim 0. Não

52. Quantos dias por semana você normalmente fica em contato com a fumaça de cigarros (ou de charutos, cachimbos, cigarrilhas) de outras pessoas na casa em que você mora?

- 0. Não fico exposto(a) à fumaça de cigarros de outras pessoas na casa em que moro
- 1. menos de 1 dia
- 2. 1 a 2 dias
- 3. 3 a 4 dias
- 4. 5 a 6 dias

5. Todos os dias da semana
77. Não sei

53. Quantas pessoas da sua família ou que convivem com você fumam na casa em que você mora, sem contar você?

0. Nenhuma pessoa fuma na casa em que moro
1. 1 pessoa
2. 2 - 3 pessoas
3. 4 pessoas ou mais

54. Você fica em contato com a fumaça de cigarros (ou de charutos, cachimbos, cigarrilhas) de outras pessoas fora de casa (na escola, festas, bares, trabalho ou outros lugares) a ponto de sentir o cheiro?

1. Sim 0. Não

Bloco 6: Uso de Bebidas Alcoólicas

Agora você responderá algumas perguntas sobre consumo de bebidas alcoólicas.

55. Que idade você tinha quando tomou PELO MENOS UM COPO OU UMA DOSE de bebida alcoólica pela primeira vez? Não considere as vezes em que você provou ou bebeu apenas alguns goles.

0. Nunca experimentei ou tomei bebida alcoólica
1. Nunca experimentei ou tomei bebida alcoólica, além de alguns goles
2. 9 anos ou menos
3. 10 anos
4. 11 anos
5. 12 anos
6. 13 anos
7. 14 anos
8. 15 anos
9. 16 anos
10. 17 anos ou mais
77. Não sei / não lembro

56. Nos ÚLTIMOS 30 DIAS (um mês), em quantos dias você tomou PELO MENOS UM COPO OU UMA DOSE de bebida alcoólica?

0. Nunca tomei bebida alcoólica
1. Nenhum dia
2. 1 ou 2 dias
3. 3 a 5 dias
4. 6 a 9 dias
5. 10 a 19 dias
6. 20 a 29 dias
7. Todos os 30 dias
77. Não sei / não lembro

57. Nos ÚLTIMOS 30 DIAS (um mês), nos dias em que você tomou alguma bebida alcoólica, quantos copos ou doses você tomou em média?

0. Nunca tomei bebida alcoólica

1. Não tomei nenhuma bebida alcoólica nos últimos 30 dias
2. Menos de um copo ou dose
3. 1 copo ou 1 dose
4. 2 copos ou 2 doses
5. 3 copos ou 3 doses
6. 4 copos ou 4 doses
7. 5 copos ou mais ou 5 doses ou mais nos últimos 30 dias
77. Não sei / não lembro

58. Que tipo de bebida alcoólica você toma na maioria das vezes?

1. Eu não tomo bebida alcoólica
2. Cerveja
3. Vinho
4. Ice
5. Cachaça ou drinques a base de cachaça
6. Drinques a base de tequila, vodka, ou rum
7. Outro tipo de bebida

Bloco 7: Saúde Reprodutiva

Agora você responderá algumas perguntas sobre sua saúde sexual e reprodutiva.

[Caso o adolescente seja: Do sexo feminino: seguir em frente - Do sexo masculino: ir para a pergunta 61]

59. Com que idade você ficou menstruada pela primeira vez?

0. Ainda não menstruei
1. 9 anos ou menos
2. 10 anos
3. 11 anos
4. 12 anos
5. 13 anos
6. 14 anos
7. 15 anos
8. 16 anos
9. 17 anos ou mais
77. Não sei / não lembro

60. Você menstrua todo mês?

0. Nunca menstruei 1. Sim 2. Não

61. Com que idade surgiram os primeiros pelos na região genital?

0. Não tenho pelos pubianos
1. 9 anos ou menos
2. 10 anos
3. 11 anos
4. 12 anos
5. 13 anos
6. 14 anos
7. 15 anos

- 8. 16 anos
- 9. 17 anos ou mais
- 77. Não sei / não lembro

62. Você já teve alguma relação sexual?

- 1. Sim
- 2. Não

63. Com que idade você teve a primeira relação sexual?

- 0. Nunca tive relação sexual
- 1. 9 anos ou menos
- 2. 10 anos
- 3. 11 anos
- 4. 12 anos
- 5. 13 anos
- 6. 14 anos
- 7. 15 anos
- 8. 16 anos
- 9. 17 anos ou mais
- 77. Não sei / não lembro

64. Da última vez que você teve relação sexual você ou seu(sua) parceiro(a) utilizaram (pode marcar mais de uma opção):

- 1. Nunca tive relação sexual
- 2. Camisinha
- 3. Pílula anticoncepcional
- 4. Pílula do dia seguinte
- 77. Outro

[Caso o adolescente seja: Do sexo feminino: seguir em frente - Do sexo masculino: ir para o próximo bloco]

65. Você usa pílula anticoncepcional?

- 1. Sim
- 2. Não

66. Você está grávida?

- 1. Sim
- 2. Não

Bloco 8: Saúde Bucal

As questões a seguir tratam da higiene e saúde da sua boca.

67. Sua gengiva sangra?

- 1. Sim
- 2. Não

68. Quando foi a última vez que você foi ao(à) dentista?

- 0. Nunca fui ao dentista
- 1. Menos de 6 meses
- 2. 6 meses ou mais
- 77. Não sei / não lembro

69. Quantas vezes ao dia, normalmente, você escova os dentes?

- 0. nenhuma
- 1. uma
- 2. duas
- 3. três
- 4. mais de três

70. Para fazer a limpeza de seus dentes, você normalmente usa escova de dente?

- 1. Sim
- 2. Não

71. Para fazer a limpeza de seus dentes, você normalmente usa fio dental?

- 1. Sim
- 2. Não

72. Para fazer a limpeza de seus dentes, você normalmente usa pasta de dente?

- 1. Sim
- 2. Não

Bloco 9: Morbidade Referida

Agora você responderá questões sobre sua saúde de um modo geral.

73. Algum médico já lhe disse que você tem ou teve pressão alta (hipertensão)?

- 1. Sim
- 2. Não
- 77. Não sei / não lembro

74. Quantos anos você tinha quando o médico lhe disse pela primeira vez que você apresentava pressão alta (hipertensão)?

- 0. Nenhum médico me disse que eu tenho ou tive pressão alta
- 1. Menos de 12 anos
- 2. 12 anos
- 3. 13 anos
- 4. 14 anos
- 5. 15 anos
- 6. 16 anos
- 7. 17 anos ou mais
- 77. Não sei / não lembro

75. Você toma algum remédio para pressão alta (hipertensão)?

- 1. Sim
- 2. Não
- 77. Não sei / não lembro

76. Algum médico já disse que você tem açúcar alto no sangue (tem diabetes)?

- 1. Sim
- 2. Não
- 77. Não sei / não lembro

77. Quantos anos você tinha quando o médico lhe disse pela primeira vez que você apresentava açúcar alto no sangue (diabetes)?

- 0. Nenhum médico me disse que eu sou diabético
- 1. menos de 12 anos
- 2. 12 anos
- 3. 13 anos
- 4. 14 anos

- 5. 15 anos
- 6. 16 anos
- 7. 17 anos ou mais
- 77. Não sei / não lembro

78. Você toma algum remédio para açúcar alto no sangue (diabetes)?

- 1. Sim
- 2. Não
- 77. Não sei / não lembro

79. Que tipo de medicamento para açúcar alto no sangue (diabetes) você usa?

- 0. Não uso medicamento para diabetes
- 1. Comprimido
- 2. Insulina

80. Algum médico disse que você tem ou teve gorduras aumentadas no sangue (colesterol ou triglicerídeos)?

- 1. Sim
- 2. Não
- 77. Não sei / não lembro

81. Quantos anos você tinha quando o médico lhe disse pela primeira vez que você apresentava gorduras aumentadas no sangue (colesterol ou triglicerídeos)?

- 0. Nenhum médico me disse que eu apresentava gorduras aumentadas no sangue
- 1. Menos de 12 anos
- 2. 12 anos
- 3. 13 anos
- 4. 14 anos
- 5. 15 anos
- 6. 16 anos
- 7. 17 anos ou mais
- 77. Não sei / não lembro

82. Nos ÚLTIMOS 12 MESES (um ano), quantas crises de sibilos (chiado no peito) você teve?

- 0. Nunca tive crises de sibilos (chiado no peito)
- 1. Nenhuma crise nos últimos 12 meses
- 2. 1 a 3 crises
- 3. 4 a 12 crises
- 4. Mais de 12 crises
- 77. Não sei / não lembro

83. Algum médico lhe disse que você tem asma?

- 1. Sim
- 2. Não
- 77. Não sei / não lembro

84. Você está satisfeito com o seu peso?

- 1. Sim
- 2. Não

85. Na sua opinião o seu peso atual é?

- 1. Abaixo do ideal
- 2. Ideal
- 3. Acima do ideal
- 4. Muito acima do ideal

86. Como você gostaria que fosse o seu peso?

1. Eu estou satisfeito com meu peso
2. Menor
3. Muito menor
4. Maior
5. Muito maior

Bloco 10: Sono

Agora você responderá a perguntas sobre sono.

87. Em UM DIA DE SEMANA COMUM, a que horas você costuma dormir?

6 horas da noite	6 horas da manhã
7 horas da noite	7 horas da manhã
8 horas da noite	8 horas da manhã
9 horas da noite	9 horas da manhã
10 horas da noite	10 horas da manhã
11 horas da noite	11 horas da manhã
Meia noite	Meio dia
1 hora da manhã	1 hora da tarde
2 horas da manhã	2 horas da tarde
3 horas da manhã	3 horas da tarde
4 horas da manhã	4 horas da tarde
5 horas da manhã	5 horas da tarde

88. Em UM DIA DE SEMANA COMUM, a que horas você costuma acordar?

4 horas da manhã	4 horas da tarde
5 horas da manhã	5 horas da tarde
6 horas da manhã	6 horas da noite
7 horas da manhã	7 horas da noite
8 horas da manhã	8 horas da noite
9 horas da manhã	9 horas da noite
10 horas da manhã	10 horas da noite
11 horas da manhã	11 horas da noite
Meio dia	Meia noite
1 hora da tarde	1 hora da manhã
2 horas da tarde	2 horas da manhã
3 horas da tarde	3 horas da manhã

89. Nos FINS DE SEMANA, a que horas você costuma dormir?

6 horas da noite	6 horas da manhã
7 horas da noite	7 horas da manhã
8 horas da noite	8 horas da manhã
9 horas da noite	9 horas da manhã
10 horas da noite	10 horas da manhã
11 horas da noite	11 horas da manhã
Meia noite	Meio dia
1 hora da manhã	1 hora da tarde
2 horas da manhã	2 horas da tarde
3 horas da manhã	3 horas da tarde
4 horas da manhã	4 horas da tarde
5 horas da manhã	5 horas da tarde

90. Nos FINS DE SEMANA, a que horas você costuma acordar?

4 horas da manhã	4 horas da tarde
5 horas da manhã	5 horas da tarde
6 horas da manhã	6 horas da noite
7 horas da manhã	7 horas da noite
8 horas da manhã	8 horas da noite
9 horas da manhã	9 horas da noite
10 horas da manhã	10 horas da noite
11 horas da manhã	11 horas da noite
Meio dia	Meia noite
1 hora da tarde	1 hora da manhã
2 horas da tarde	2 horas da manhã
3 horas da tarde	3 horas da manhã

