

Tempo e *bouts* em comportamento sedentário e marcadores cardiometabólicos em adolescentes

Alcides Prazeres Filho^{a,b,*}, Arthur Oliveira Barbosa^{a,b}, José Cazuza de Farias Júnior^{b,c}

Palavras-chave:

Sedentarismo;
Biomarcadores;
Adolescência;
Atividade física.

RESUMO

Este estudo analisou a associação do tempo e *bouts* em comportamento sedentário (CS) com marcadores cardiometabólicos em adolescentes. Contou com 549 adolescentes (10-14 anos) de João Pessoa (PB). O tempo e o número médio de *bouts* < 30 e ≥ 30 minutos em CS (100 *counts*/minuto) foi mensurado por acelerômetro. Os marcadores usados foram: glicose, colesterol total, triglicerídeos, lipoproteínas de alta (HDL-C) e baixa (LDL-C) densidade, índice de massa corporal (IMC) e pressão arterial sistólica e diastólica. Maior tempo e número médio de *bouts* < 30 minutos em CS se associaram a menores valores de colesterol total e LDL-C no sexo masculino. O número de *bouts* < 30 se associou de forma inversa ao IMC em ambos os sexos e *bouts* ≥ 30 minutos de forma positiva no feminino.

Keywords:

Sedentary lifestyle;
Biomarkers;
Adolescence;
Physical activity.

ABSTRACT

This study analyzed the association between time and bouts of sedentary behavior (SB) and cardiometabolic markers in adolescents. A total of 549 adolescents (10-14 years old) was from João Pessoa (PB). The time and number of bouts < 30 and ≥ 30 minutes of SB (100 counts/minute) was measured by accelerometer. The cardiometabolic markers used were: glucose, total cholesterol, triglycerides, high (HDL-C) and low (LDL-C) lipoproteins density, body mass index (BMI) and systolic and diastolic blood pressure. Higher time and number of bouts < 30 minutes of SB were associated with lower total cholesterol and LDL-C in males. The number of bouts < 30 was inversely associated with BMI in both sexes and bouts ≥ 30 minutes positively in the female.

Palavras Chave:

Estilo de vida
sedentário;
Biomarcadores;
Adolescência;
Atividade física.

RESUMEN

Este estudio analizó la relación entre el tiempo e intervalos de comportamiento sedentario (CS) con marcadores cardiometabólicos en adolescentes. Participaron 549 adolescentes (10-14 años) de João Pessoa (PB). El tiempo y número medio de intervalos < 30 y ≥ 30 minutos de CS (100 recuentos/minuto) se midió con el acelerómetro. Los marcadores cardiometabólicos utilizados fueron: glucosa, colesterol total, triglicéridos, lipoproteínas de alta (HDL-C) y baja (LDL-C) densidad, índice de masa corporal (IMC) y presión arterial sistólica y diastólica. El mayor tiempo y cantidad de intervalos < 30 minutos de CS se relacionaron con valores inferiores de colesterol total y LDL-C en el sexo masculino. El número de intervalos < 30 se relacionó de forma inversa con el IMC en ambos sexos y los intervalos ≥ 30 minutos se relacionaron de forma positiva en el sexo femenino.

^a Grupo de Estudos e Pesquisas em Epidemiologia da Atividade Física (GEPEAF), João Pessoa, PB, Brasil.

^b Programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Federal de Pernambuco/Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, Brasil.

^c Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, Brasil.

*Autor correspondente:

Alcides Prazeres Filho

E-mail: alcidespf@hotmail.com

Recebido em 11 de outubro de 2018; aceito em 15 de abril de 2019.

DOI: [10.1016/j.rbce.2019.04.004](https://doi.org/10.1016/j.rbce.2019.04.004)

INTRODUÇÃO

Em adultos, o tempo despendido em comportamento sedentário tem sido associado a alterações desfavoráveis em marcadores cardiometabólicos (Biswas *et al.*, 2015), mas em crianças e adolescentes essa relação tem se mostrado inconsistente (Carson *et al.*, 2016). Uma das explicações pode estar nos padrões do tempo em comportamento sedentário, que é predominantemente acumulado por períodos longos de tempo nos adultos (Gennuso *et al.*, 2016) e curtos nos jovens (Fröberg e Raustorp, 2014).

Nesse sentido, estudos que visam analisar a relação entre comportamento sedentário e desfechos em saúde em adolescentes devem considerar o tempo total e a forma como ele é acumulado. Porém, resultados de revisões sistemáticas (Carson *et al.*, 2016; Fröberg e Raustorp, 2014) indicaram que a maioria dos estudos com adolescentes considerou apenas o tempo em comportamento sedentário, com raras exceções a quantidade de *bouts* (período de tempo de exposição ininterrupta a comportamento sedentário).

Os *bouts* de comportamento sedentário de longa duração podem resultar em alterações desfavoráveis nos marcadores cardiometabólicos, por meio dos seguintes mecanismos: redução da contração muscular (principalmente nas fibras de contração lenta); diminuição da atividade da enzima lipase lipoprotéica – LPL (favorece a redução de captação de ácidos graxos derivados das lipoproteínas, diminuição na produção de HDL-C e absorção de glicose, triglicerídeos e insulina) (Hamilton *et al.*, 2007), do gasto energético diário (Hamilton *et al.*, 2007) e do tempo de atividade física, sobretudo de intensidade leve (Carson *et al.*, 2013).

Entre os estudos que consideraram *bouts* de comportamento sedentário (Carson *et al.*, 2011; Colley *et al.*, 2013; Saunders *et al.*, 2013; Cliff *et al.*, 2014; Altenburg *et al.*, 2015; Bailey *et al.*, 2016; Carson, 2016; Fröberg e Raustorp, 2014), a maioria não identificou associação entre *bouts* de longa duração e marcadores cardiometabólicos (Bailey, 2016; Carson *et al.*, 2011; Colley *et al.*, 2013; Carson *et al.*, 2014; Carson *et al.*, 2016; Fröberg e Raustorp, 2014) e nos que identificaram essa associação, os *bouts* longos estavam associados a valores mais elevados para os indicadores de adiposidade (Altenburg *et al.*, 2015; Carson *et al.*, 2016; Fröberg e Raustorp, 2014) e perfil lipídico (Saunders *et al.*, 2013; Cliff *et al.*, 2014; Bailey *et al.*, 2016; Carson *et al.*, 2016). Entretanto, esses estudos foram com adolescentes obesos (Cliff *et al.*, 2014) e/ou não ajustaram por potenciais fatores de confusão como prática de atividade física de intensidade leve, consumo alimentar e/ou tempo de sono, que podem influenciar os níveis dos marcadores cardiometabólicos

(Saunders *et al.*, 2013; Altenburg *et al.*, 2015; Bailey *et al.*, 2016; Carson *et al.*, 2016; Fröberg e Raustorp, 2014). Assim, esse estudo analisou a associação do tempo total e número de *bouts* em comportamento sedentário com os marcadores cardiometabólicos em adolescentes.

MÉTODOS

Delimitação do estudo e população-alvo

Estudo de caráter epidemiológico transversal de base escolar, que usou dados da linha de base (ano de 2014) do Estudo LONCAAFS – Estudo Longitudinal sobre Comportamento Sedentário, Atividade Física, Hábitos Alimentares e Saúde de Adolescentes. O Estudo LONCAAFS teve como população alvo os adolescentes de 10 a 14 anos, de ambos os sexos, de escolas públicas de João Pessoa (PB).

Para o cálculo de tamanho da amostra, foi considerada uma prevalência igual a 50% (por se tratar de múltiplos desfechos e permitir alcançar o maior tamanho possível de amostra para um mesmo erro máximo aceitável), intervalo de confiança de 95%, erro máximo aceitável de quatro pontos percentuais, efeito de desenho (*deff*) igual a 2 e acréscimo de 40% para possíveis perdas e recusas, isso resultou em uma amostra de 1.582 adolescentes.

No presente estudo, foram analisados dados de uma subamostra de adolescentes convidados a usar acelerômetro e fazer exame de sangue (72,3% da amostra). A escolha por usar uma subamostra foi baseada na quantidade de acelerômetros ($n = 62$), de membros da equipe, no período de tempo (ano escolar) e nos recursos financeiros disponíveis para a coleta. O processo de seleção amostral foi descrito na Figura 1. A subamostra manteve a mesma distribuição proporcional observada na população em relação ao tipo de escola, localização geográfica e número de alunos matriculados na escola. A coleta de dados foi feita de fevereiro a junho e de agosto a dezembro de 2014, por equipe treinada, que seguiu protocolo padronizado.

Marcadores cardiometabólicos

Os marcadores cardiometabólicos mensurados foram: índice de massa corporal – IMC (massa corporal [kg]/estatura [m]²); glicose (mg/dL); colesterol total (mg/dL); triglicerídeos (mg/dL); lipoproteína de alta densidade – HDL-C (mg/dL); lipoproteína de baixa densidade – LDL-C (mg/dL) e pressão arterial sistólica e diastólica (mmHg).

A medida de massa corporal foi feita em balança digital, com precisão de 100 gramas (marca Techline) e

da estatura por estadiômetro portátil da marca Sanny. Ambas as medidas seguiram a padronização descrita por Lohman *et al.*, 1992, foram feitas em triplicata pelo mesmo avaliador e adotou-se a média das três medidas como resultado final.

As concentrações de glicose em jejum, triglicerídeos, HDL-C e colesterol total foram determinadas pelo método de turbidimetria (Labmax 240 *premium*, Labtest) e o LDL-C pela equação de Friedewald *et al.*, 1972, como segue: $LDL-C = CT - (HDL + TG/5)$. Para tanto, os adolescentes foram submetidos à coleta de sangue, feita na veia braquial, por técnicos de enfermagem com experiência em coleta sanguínea e após jejum de pelo menos 12h. A pressão arterial sistólica e a diastólica foram mensuradas por monitor automático da marca Omron HEM-7200, feita no braço direito com manguito apropriado à circunferência, na posição sentada e após 20 minutos em repouso. A medida foi feita em triplicata, com intervalo de um minuto, e o valor médio foi usado para fins de resultado final (SBC, 2007).

Comportamento sedentário e atividade física

Para mensurar o tempo e os *bouts* em comportamento sedentário e atividade física foi usado acelerômetro da marca Actigraph GT3X+. Os adolescentes foram orientados a usar o acelerômetro durante sete dias consecutivos, fixado à cintura por um cinto elástico, retirá-lo apenas para dormir, tomar banho, na prática de lutas e atividades aquáticas. O *software* ActiLife 6.12 foi usado na redução dos dados, consideraram-se os seguintes critérios: tempo de não uso ≥ 60 minutos consecutivos de *counts* iguais a zero; usar o acelerômetro ≥ 10 horas por dia durante ≥ 3 dias da semana (pelo menos um dia de fim de semana) (Barbosa *et al.*, 2019) e o *epoch* de 15 segundos, reintegrados para 60 segundos.

O limiar usado para determinar o comportamento sedentário foi ≤ 100 *counts*/minuto (Evenson *et al.*, 2008; Trost *et al.*, 2010). Devido à possibilidade de diferenças no tempo de uso do acelerômetro entre os adolescentes, usou-se o percentual médio do tempo diário em comportamento sedentário em relação ao tempo total de uso do acelerômetro, obtido pelo seguinte cálculo: $[(\text{tempo médio diário em comportamento sedentário} / \text{tempo médio de uso por dia do acelerômetro}) \times 100]$. O número diário de *bouts* em comportamento sedentário foi definido como < 30 e ≥ 30 minutos. Optou-se por usar esses tempos de *bouts* por não haver consenso quanto à sua definição operacional e por ser condizente com o padrão de acúmulo do tempo sedentário nessa população (Altenburg *et al.*, 2015; Bailey *et al.*, 2016). A determinação da intensidade

da atividade física foi baseada nos limiares: 101 a 2.295 *counts*/minuto para atividade física leve e ≥ 2.296 *counts*/minutos para moderada a vigorosa (Evenson *et al.*, 2008; Trost *et al.*, 2010). Para fins de análise foi considerada a média ponderada do tempo e do número de *bouts* em comportamento sedentário e do tempo de atividade física em cada intensidade por dia, de acordo com a expressão a seguir: $[(\text{média em dias de semana}) \times 5] + (\text{média em dias de fim de semana}) \times 2] / 7$.

Covariáveis

Os dados sociodemográficos, coletados por meio de questionário aplicado na forma de entrevista face a face, foram: sexo (masculino e feminino); idade em anos completos (diferença entre data de coleta de dados e data de nascimento, categorizado em 10-11 e 12-14 anos); classe econômica – Associação Brasileira das Empresas de Pesquisa – Abep (2013), categorizado em: classe A/B e classe C/D/E; escolaridade da mãe (fundamental incompleto, fundamental completo e médio completo ou superior).

O tempo diário de sono referido pelos adolescentes (diferença entre o horário de acordar e de dormir separadamente para os dias de semana e fim de semana) foi obtido por meio do seguinte procedimento: média das horas de sono nos dias de semana multiplicada por cinco, somada à média das horas de sono nos dias de fim de semana multiplicado por dois e dividindo-se o resultado por sete, para se obter o tempo médio ponderado em minutos por dia.

O consumo alimentar foi mensurado por meio da aplicação do recordatório de 24h e teve como referência o dia anterior à entrevista. Foi feita replicação em 30% da amostra com o intuito de aumentar precisão das estimativas de ingestão dietética. Os adolescentes informaram os alimentos e bebidas consumidos, a forma de preparo, peso e tamanho das porções (Pinheiro, 2008). Os dados foram tabulados no *software* Virtual Nutri Plus. Para fins deste estudo foram usados os valores de consumo de lipídios (gramas), total de gorduras saturadas (g), colesterol (mg), sódio (mg) e as fibras (g).

Critérios de exclusão

Foram excluídos das análises os adolescentes fora da faixa etária de interesse do estudo (< 10 e > 14 anos); com alguma deficiência que impedisse e/ou limitasse a prática de atividade física ou resposta ao questionário; não fizeram exame de sangue ou não seguiram jejum de pelo menos 12 horas e os que não atenderam aos critérios de redução dos dados do acelerômetro.

Tabulação dos dados e análise estatística

Os dados foram tabulados no EpiData 3.1, em um processo de dupla digitação, com checagem automática de consistência das respostas das variáveis. A ferramenta “validar dupla digitação” foi usada para identificar possíveis erros de digitação. Os erros foram identificados e corrigidos conforme os valores originais dos questionários.

Foram empregadas medidas de estatística descritiva: distribuição de frequência para as variáveis qualitativas (nominal e ordinal) e média, desvio-padrão, mínimo e máximo para as variáveis quantitativas (razão). Para analisar as associações entre tempo em comportamento sedentário, número médio por dia de *bouts* (< 30 minutos e ≥ 30 minutos) e os marcadores cardiometabólicos (glicose, colesterol total, triglicerídeos, HDL-C, LDL-C [todos expressos em mg/dL], IMC [kg/m²], pressão arterial sistólica e diastólica [mmHg]), foi usada a regressão linear múltipla bruta e ajustada. As covariáveis consideradas nos modelos ajustados foram: sexo (feminino = 0 e masculino = 1), idade (anos), classe econômica (A/B = 0, C/D/E = 1), duração do sono (horas/dia), escolaridade da mãe (fundamental incompleto = 2, fundamental completo = 1, médio completo = 0), consumo de lipídios, de total de gorduras saturadas, fibras (g), colesterol e sódio (mg), atividade física leve e moderada a vigorosa (minutos/dia). As análises foram estratificadas por sexo, dada a presença de interação ($p < 0,05$) entre o tempo e número de *bouts* em comportamento sedentário e essa variável na associação com alguns marcadores cardiometabólicos.

A seleção das variáveis foi por meio do método Forward e os critérios para permanência no modelo final foram: redução nos resíduos do modelo e ajuste nos valores dos betas em pelo menos 10%. Para avaliação da qualidade do ajuste do modelo foi analisado o fator de inflação da variância – VIF (valores < 5 foram considerados adequados para indicar ausência de multicolinearidade), a distribuição dos resíduos em forma gráfica e o teste de Cook-Weisberg para avaliar a heterocedasticidade dos resíduos (adequado quando o valor de $p > 0,05$, que indicava homocedasticidade dos resíduos). Todas as análises foram feitas no Stata versão 13.0.

Aspectos éticos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – Protocolo n. 0240/13, CAAE: 15268213.0.000 0.5188.

RESULTADOS

Dos 1.046 adolescentes convidados para o estudo (72,3% da amostra), perdas, recusas e exclusões totalizaram 497 adolescentes. Esses detalhes estão descritos na [Figura 1](#). A amostra final foi composta por 549 adolescentes, de 10 a 14 anos e de ambos os sexos. Cálculos de poder estatístico feitos *a posteriori* demonstraram que essa amostra (masculino: $n = 219$ e feminino: $n = 237$) permite estimar como significativo R^2 a partir de 0,086, com poder $(1 - \beta)$ de 0,86, α igual a 0,05 e com até 10 preditores no modelo.

Não houve diferenças significantes nas variáveis sexo, idade, classe econômica e IMC entre os adolescentes que fizeram parte da subamostra e da amostra do estudo, bem como entre os que foram incluídos e aqueles classificados como perdas, recusas e exclusões ($p > 0,05$).

Na [Tabela 1](#) estão as características dos adolescentes para as variáveis analisadas no estudo. A maioria era do sexo feminino (52,5%), tinha de 10 a 11 anos (64,3%), pertencia às classes econômicas C/D/E (63,8%) e era filhos de mães com escolaridade até o fundamental completo (63,0%). O tempo médio por dia em comportamento sedentário foi de 460,7 minutos ($dp = 105,6$) – não apresentado em tabela, o que correspondeu a 53,7% do tempo de uso do acelerômetro (média de 855,3 minutos, $dp = 94,9$; variou de 648,4 a 1.366,9 minutos). O número médio diário de *bouts* < 30 minutos em comportamento sedentário foi igual a 98,6 ($dp = 14,1$) e de *bouts* ≥ 30 minutos foi 1,5 ($dp = 1,2$). O tempo de atividade física de intensidade leve e moderada a vigorosa foi de 359,9 minutos/dia ($dp = 71,1$) e 34,3 minutos/dia ($dp = 22,8$), respectivamente. Observou-se que 83,3% do tempo total em comportamento sedentário e 98,4% do total do número de *bouts* de comportamento foram provenientes de *bouts* < 30 minutos – [Figura 2](#).

Na [Tabela 2](#) estão os resultados da associação do tempo em comportamento sedentário com os marcadores cardiometabólicos. Verificou-se que, na análise ajustada, o tempo em comportamento sedentário se associou de forma inversa e significativa com o colesterol ($\beta = -1,396$; IC95%: $-2,251$; $-0,540$) e o LDL-C ($\beta = -1,344$; IC95%: $-2,113$; $-0,575$) nos adolescentes de sexo masculino.

O número de *bouts* < 30 minutos se associou de forma negativa e significativa com colesterol ($\beta = -0,481$; IC95%: $-0,860$; $-0,102$) e o LDL-C ($\beta = -0,468$; IC95%: $-0,809$; $-0,128$), no sexo masculino, e com IMC nos adolescentes de ambos os sexos (masculino: $\beta = -0,078$; IC95%: $-0,119$; $-0,037$; feminino: $\beta = -0,095$; IC95%: $-0,140$; $-0,051$). *Bouts* ≥ 30 minutos

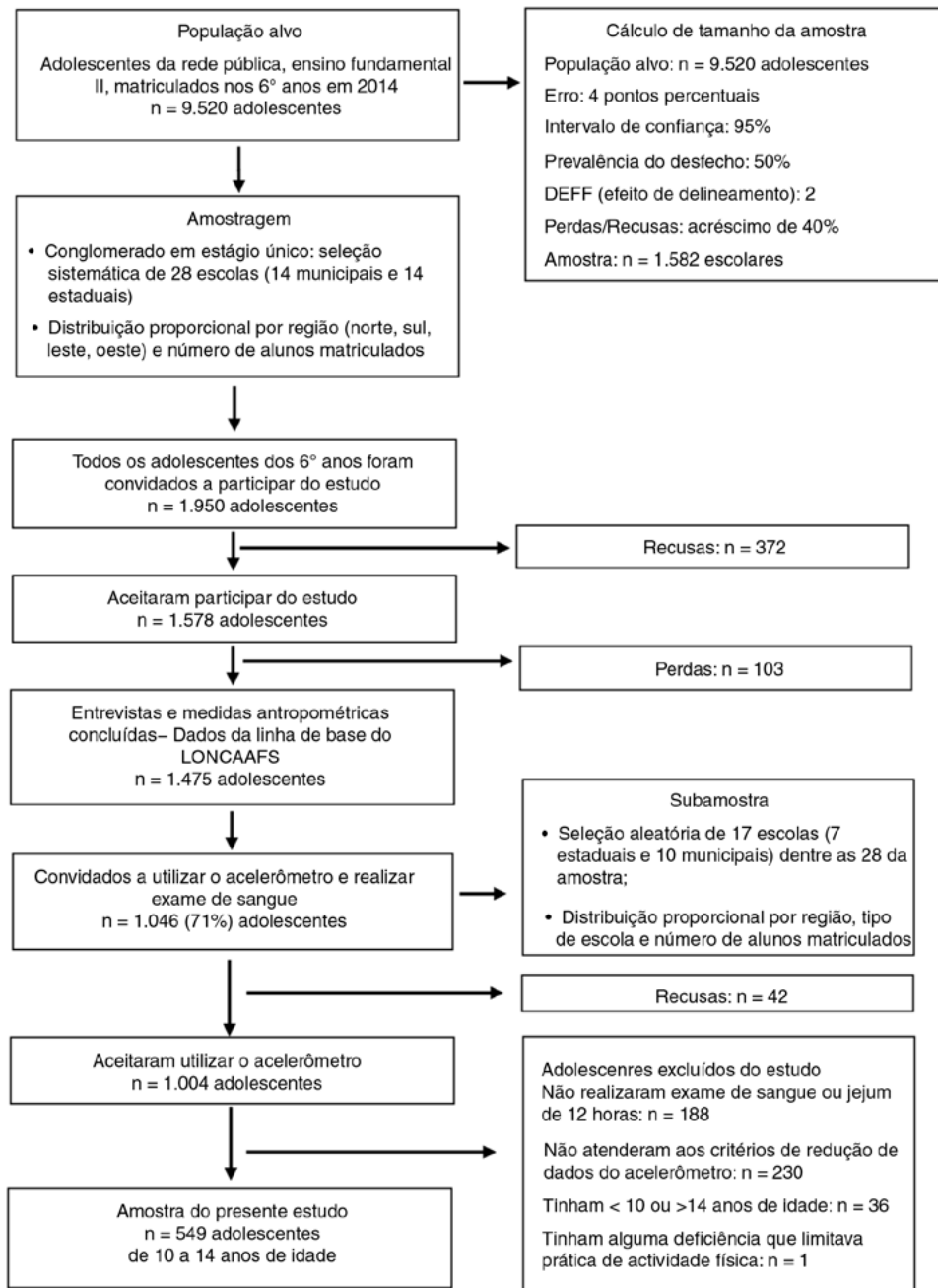


Figura 1. Fluxograma da seleção amostral do estudo.

apresentaram uma associação positiva com IMC no sexo feminino ($\beta = 0,573$; IC95%: 0,008; 1,138) – Tabela 3.

DISCUSSÃO

Os principais achados deste estudo indicaram que adolescentes do sexo masculino com maior tempo de exposição ao comportamento sedentário e *bouts* curtos (< 30 minutos) eram mais propensos a apresentar níveis mais baixos de colesterol total e LDL-C. Nos adolescentes do sexo feminino, maior exposição a *bouts* longos (≥ 30 minutos) de comportamento sedentário se associou a níveis mais elevados de IMC.

A relação inversa entre tempo em comportamento sedentário e níveis de colesterol total e LDL-C em adolescentes do sexo masculino pode ser considerada um resultado inesperado, tendo em vista que a maioria dos estudos não observou associações significativas entre essas variáveis. Revisão sistemática feita por Fröberg e Raustorp, 2014 identificou que em 10 de 12 estudos não foram observadas associações significativas entre comportamento sedentário e marcadores de perfil lipídico. Nos dois estudos que identificaram associações significativas e positivas, elas foram entre o tempo em comportamento sedentário e os níveis de triglicerídeos em adolescentes mais velhos

Tabela 1. Características sociodemográficas, consumo alimentar, marcadores cardiometabólicos, tempo e bouts em comportamento sedentário e prática de atividade física em adolescentes de João Pessoa (PB), 2014 (n = 549).

Variáveis	n	%		
Sexo				
Masculino	261	47,5		
Feminino	288	52,5		
Faixa etária				
10 a 11 anos	353	64,3		
12 a 14 anos	196	35,7		
Classe econômica				
A/B	173	36,2		
C/D/E	305	63,8		
Escolaridade da mãe*				
Fundamental incompleto	152	33,6		
Fundamental completo	133	29,4		
Médio ou superior completo	167	37,0		
	média	dp	Mínimo	Máximo
Consumo alimentar				
Lipídios (g)	71,9	45,7	2	361
Gordura saturada (g)	17,9	13,0	0	86
Colesterol (mg)	178,7	190,0	0	1.612
Sódio (mg)	2.314,5	1.329,6	0	8.494
Fibras (g)	23,2	14,1	0	110
Marcadores cardiometabólicos				
Glicose (mg/dL)	91,1	10,2	60,0	148,0
Colesterol total (mg/dL)	159,4	31,7	47,0	267,0
Triglicerídeos (mg/dL)	86,3	50,6	10,0	543,0
HDL-C (mg/dL)	43,9	9,5	23,0	101,0
LDL-C (mg/dL)	98,3	28,2	10,0	212,4
IMC (kg/m ²)	19,6	4,0	12,2	37,1
Pressão arterial sistólica (mmHg)	105,8	9,5	78,7	143,0
Pressão arterial diastólica (mmHg)	62,3	7,0	43,0	86,7
Comportamento sedentário				
Tempo em comportamento sedentário (%) ^a	53,7	9,1	23,6	82,5
Bouts < 30 minutos (número/dia)	98,6	14,1	37,3	137,5
Bouts ≥ 30 minutos (número/dia)	1,5	1,2	0	8
Atividade física (minutos/dia)				
Leve	359,9	71,1	131,4	596,6
Moderada a vigorosa	34,3	22,8	1,1	170,1

% = frequência relativa; n = frequência absoluta; * variável com maior número de perdas = 97; a = percentual do tempo diário em comportamento sedentário em relação ao tempo total de uso do acelerômetro; dp = desvio-padrão; HDL-C = lipoproteína de alta densidade; IMC = índice de massa corporal; LDL-C = lipoproteína de baixa densidade.

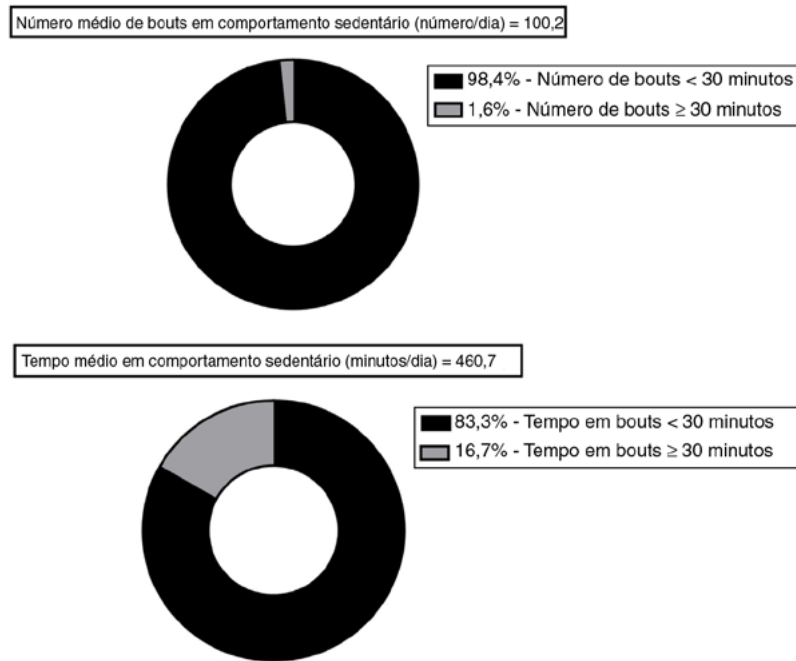


Figura 2. Número médio de bouts, tempo médio de comportamento sedentário e percentual de bouts < 30 minutos e ≥ 30 minutos.

Tabela 2. Associação entre o tempo em comportamento sedentário e marcadores cardiometabólicos em adolescentes do sexo masculino (n = 261) e feminino (n = 288) de João Pessoa (PB), 2014.

Marcadores cardiometabólicos	Tempo em comportamento sedentário ^a			
	Masculino	(n = 261)	[0,4-5]Feminino	(n = 288)
	Bruta	Ajustada ^b	Bruta	Ajustada ^b
	β (IC95%)	β (IC95%)	β (IC95%)	β (IC95%)
Glicose (mg/dL)	-0,052 (-0,187; 0,083)	-0,04 (-0,330; 0,250)	-0,035 (-0,175; 0,106)	0,032 (-0,259; 0,323)
Colesterol total (mg/dL)	-0,381 (-0,789; 0,025)	-1,395 (-2,250; -0,540)*	0,022 (-0,426; 0,469)	-0,772 (-1,739; 0,194)
Triglicerídeos (mg/dL)	0,357 (-0,317; 1,030)	-0,901 (-2,346; 0,543)	0,605 (-0,083; 1,293)	0,974 (-0,554; 2,5030)
HDL-C (mg/dL)	-0,067 (-0,191; 0,057)	0,15 (-0,114; 0,416)	0,02 (-0,113; 0,153)	-0,198 (-0,486; 0,090)
LDL-C (mg/dL)	-0,375 (-0,740; -0,009)*	-1,344 (-2,113; -0,575)*	-0,115 (-0,508; 0,278)	-0,743 (-1,606; 0,119)
IMC (kg/m ²)	0,013 (-0,039; 0,065)	-0,084 (-0,182; 0,013)	-0,017 (-0,072; 0,039)	-0,074 (-0,197; 0,049)
PAS (mmHg)	0,109 (-0,015; 0,233)	-0,074 (-0,305; 0,156)	0,061 (-0,064; 0,186)	-0,058 (-0,318; 0,200)
PAD (mmHg)	0,063 (-0,028; 0,154)	0,011 (-0,182; 0,206)	0,063 (-0,030; 0,156)	0,075 (-0,126; 0,277)

^a Percentual do tempo diário em comportamento sedentário em relação ao tempo total de uso do acelerômetro; β = coeficiente beta; IC95% = intervalo de confiança; HDL-C = lipoproteína de alta densidade; LDL-C = lipoproteína de baixa densidade; IMC = índice de massa corporal; PAS = pressão arterial sistólica; PAD = pressão arterial diastólica. * p < 0,05. ^b Modelo ajustado pelas variáveis: idade, classe econômica, consumo de gorduras saturadas, sódio e gordura total, IMC (exceto quando foi tratada como variável dependente), atividade física moderada a vigorosa e atividade física leve.

Tabela 3. Associação entre o número médio de bouts por dia em comportamento sedentário e os marcadores cardiometabólicos em adolescentes do sexo masculino (n = 261) e feminino (n = 288) de João Pessoa (PB), 2014.

Marcadores cardiometabólicos	[0,2-5]Masculino		[0,4-5]Feminino		[0,6-7]Masculino		[0,8-9]Feminino	
	Bruta	Ajustada ^a	Bruta	Ajustada ^a	Bruta	Ajustada ^a	Bruta	Ajustada ^a
	β (IC95%)	β (IC95%)	β (IC95%)	β (IC95%)	β (IC95%)	β (IC95%)	β (IC95%)	β (IC95%)
Glicose (mg/dL)	-0,041 (-0,130; 0,049)	-0,122 (-0,249; 0,004)	0,071 (-0,015; 0,158)	0,011 (-0,100; 0,122)	0,096 (-0,951; 1,144)	0,549 (-0,768; 1,867)	-0,523 (-1,716; 0,670)	-0,236 (-1,581; 1,108)
Colesterol total (mg/dL)	-0,115 (-0,386; 0,157)	-0,481 (-0,860; -0,102)*	-0,219 (-0,494; 0,056)	-0,343 (-0,711; 0,025)	-2,222 (-5,383; 0,939)	-3,05 (-7,008; 0,907)	0,258 (-3,540; 4,056)	-2,509 (-6,982; 1,963)
Triglicérides (mg/dL)	-0,14 (-0,591; 0,311)	-0,193 (-0,830; 0,445)	-0,138 (-0,565; 0,289)	0,073 (-0,511; 0,658)	0,403 (-4,864; 5,669)	-2,074 (-8,680; 4,530)	4,898 (-0,942; 10,737)	3,875 (-3,184; 10,93)
HDL-C (mg/dL)	0,084 (0,002; 0,166)*	0,037 (-0,079; 0,154)	-0,003 (-0,085; 0,079)	-0,039 (-0,150; 0,071)	0,246 (-0,716; 1,208)	0,885 (-0,317; 2,088)	-0,434 (-1,562; 0,695)	-1,127 (-2,455; 0,200)
LDL-C (mg/dL)	-0,16 (-0,404; 0,084)	-0,468 (-0,809; -0,128)*	-0,18 (-0,422; 0,063)	-0,304 (-0,633; 0,024)	-2,429 (-5,281; 0,412)	4,53 (-0,317; 2,088)	-0,296 (-3,634; 3,043)	-2,093 (-6,091; 1,903)
IMC (kg/m ²)	-0,032 (-0,066; 0,003)	-0,078 (-0,119; -0,037)*	-0,066 (-0,100; -0,032)*	-0,095 (-0,140; -0,051)*	0,067 (-0,333; 0,468)	-0,09 (-0,546; 0,365)	0,463 (-0,007; 0,933)	0,573 (0,008; 1,138)*
PAS (mmHg)	-0,092 (-0,175; -0,010)*	-0,068 (-0,170; 0,034)	-0,061 (-0,139; 0,018)	0,026 (-0,074; 0,125)	0,096 (-0,865; 1,058)	-0,731 (-1,789; 0,327)	0,292 (-0,810; 1,333)	-0,546 (-1,746; 0,652)
PAD (mmHg)	-0,025 (-0,086; 0,035)	-0,046 (-0,132; 0,040)	-0,034 (-0,092; 0,025)	0,037 (-0,041; 0,115)	-0,111 (-0,815; 0,592)	-0,353 (-1,246; 0,539)	0,427 (-0,371; 1,224)	-0,172 (-1,107; 0,762)

^a Variáveis que permaneceram no modelo ajustado: idade, classe econômica, consumo gorduras saturadas, sódio e gordura total, IMC (exceto quando foi tratada como variável dependente), atividade física moderada a vigorosa e atividade física leve. * p < 0,05. β = coeficiente beta; IC95% = intervalo de confiança; HDL-C = lipoproteína de alta densidade; LDL-C = lipoproteína de baixa densidade; IMC = índice de massa corporal; PAS = pressão arterial sistólica; PAD = pressão arterial diastólica.

(> 15 anos) e não consideraram a forma de acúmulo do comportamento sedentário (*bouts* longos vs. curtos) (Fröberg e Raustorp, 2014).

A forma como os adolescentes mais jovens (10 a 14 anos) acumulam o tempo em comportamento sedentário pode ser uma das explicações para a associação inversa ou ausência de associação entre comportamento sedentário e marcadores de perfil lipídico. Estima-se que cerca de 70% do tempo em comportamento sedentário seja acumulado em *bouts* de curta duração (Altenburg, 2015). No presente estudo, 83,3% do tempo em comportamento sedentário foi proveniente de *bouts* com menos de 30 minutos.

A maior ocorrência de *bouts* curtos de comportamento sedentário pode ajudar a minimizar a redução na atividade da enzima lipoproteína lipase – LPL causada pela hipotensão muscular decorrente do tempo em comportamento sedentário (Hamilton et al., 2007). A redução na atividade da enzima LPL está relacionada ao aumento nos níveis de LDL-c, colesterol total e triglicerídeos e maior acúmulo de adiposidade corporal (Zderic e Hamilton, 2006). Essas interrupções no tempo sedentário (por exemplo: mudança da posição sentada para a posição em pé) seriam suficientes para promover melhorias nos marcadores cardiometabólicos, devido à termogênese causada pela contração musculoesquelética isométrica para a manutenção da posição em pé (Miller, 1982). As interrupções no comportamento sedentário representam períodos de prática de atividade física, o que contribui para o aumento do gasto energético e influencia positivamente nos marcadores cardiometabólicos (Bailey et al., 2016). Entretanto, mais estudos são necessários para investigar essas inter-relações em adolescentes.

Outros fatores que podem ajudar a explicar a ausência de associação entre comportamento sedentário e marcadores cardiometabólicos em crianças e adolescentes: menor tempo de vida sob a exposição a esses comportamentos e maior taxa metabólica basal comparada com a dos adultos (Fukagawa et al., 1990), nos quais têm sido observadas alterações desfavoráveis nos marcadores cardiometabólicos em decorrência da exposição excessiva ao comportamento sedentário (Biswas et al., 2015).

Na maioria dos estudos o comportamento sedentário foi mensurado por sensores de movimento que não permitem diferenciar com precisão a posição em pé da posição sentada. Isso pode resultar em uma subestimação de 30% no tempo de comportamento sedentário comparado com a medida do ActivPAL (Stålesen et al., 2016). Para além disso, diferentes

definições de não uso do acelerômetro, de dia e quantidade de dias válidos de uso e pontos de corte para definir comportamento sedentário são fatores que influenciam as estimativas do tempo sedentário. A depender do ponto de corte usado, a diferença entre as estimativas de comportamento sedentário pode ser de três vezes (Reilly et al., 2008).

No presente estudo, o acúmulo de *bouts* < 30 minutos foi associado de forma inversa aos valores do IMC, o que pode ser explicado pelo aumento no gasto energético total, provenientes de maiores tempos de prática de atividade física, sobretudo de intensidade leve (Swartz et al., 2011). Benden et al. (2011), em intervenção no ambiente escolar, observaram que adolescentes que permaneciam mais tempo na posição em pé durante as aulas (grupo tratamento) apresentavam gasto de energia 0,18kcal/min a mais comparados com os que ficavam mais tempo sentados ininterruptamente (grupo controle). Portanto, é possível que o acúmulo de comportamento sedentário em *bouts* curtos possa estar ligado a um maior gasto energético devido a maiores períodos na posição em pé.

O número médio de *bouts* ≥ 30 minutos se associou a valores mais elevados de IMC nos adolescentes do sexo feminino. O nível de evidência sobre a associação entre *bouts* prolongados em comportamento sedentário e marcadores cardiometabólicos ainda é baixo. Apenas um estudo com adolescentes de 11 a 14 anos mostrou que maior número de *bouts* longos (pelo menos 80 minutos) estava relacionado ao aumento no IMC (sexo masculino: $\beta = 0,72$, $p < 0,006$) (Colley et al., 2013). Contudo, o tempo usado para definir *bout* longo não condiz com o padrão de acúmulo do tempo sedentário da maioria dos adolescentes. No presente estudo, menos de 4% do tempo total da semana em comportamento sedentário foi em *bouts* acima de 60 minutos. Destaca-se que não há consenso na definição operacional de *bouts* curtos e longos em comportamento sedentário e evidências sobre seus efeitos nos marcadores cardiometabólicos em adolescentes, o que reforça a necessidade de preencher essas duas lacunas de conhecimento.

Os resultados da relação entre o tempo e número de *bouts* em comportamento sedentário e os marcadores cardiometabólicos, observados no sexo feminino, pode ser por elas terem menores níveis de atividade física e maior tempo em comportamento sedentário em relação aos seus pares do sexo masculino (Colley et al., 2017). No presente estudo, adolescentes do sexo feminino apresentaram menor tempo médio de prática de atividade física de intensidade moderada a vigorosa (25,4 minutos/dia, $dp = 18,9$) e maior tempo médio em comportamento sedentário (468,8 minutos/

dia, dp = 194,6) comparados com os adolescentes do sexo masculino (44,1 minutos/dia, dp = 22,6 e 451,7 minutos/dia, dp = 116,5, respectivamente) – dados não apresentados em tabela. Isso pode contribuir para a diminuição do gasto energético e, conseqüentemente, para o aumento nos níveis de gordura corporal. Adicionalmente, adolescentes no sexo feminino maturam mais cedo, o que proporciona maior ganho de gordura corporal (Roemmich *et al.*, 2000) comparados com os do sexo masculino.

Ao fazer uma análise complementar comparando a média de IMC com os tercis do número de *bouts* \geq 30 minutos em comportamento sedentário no sexo feminino (não apresentado em tabelas), verificou-se uma tendência de aumento no IMC conforme se aumentava o tercil dos mesmos. No entanto, por se tratar de um estudo transversal, não se deve descartar a possibilidade de causalidade reversa, visto que os adolescentes com excesso de peso corporal podem estar susceptíveis a adotar atividades mais sedentárias por períodos prolongados de tempo.

No presente estudo, pode ser considerado como limitação o fato de não ter ajustado as análises pelo nível de maturação sexual dos adolescentes. A maturação sexual pode influenciar os marcadores cardiometabólicos e o tempo em comportamento sedentário (Rodrigues *et al.*, 2010). No entanto, essa limitação pode ter sido minimizada com o ajuste do modelo pela idade cronológica. Nielsen *et al.* (2017) observaram que a capacidade explicativa nas variações dos marcadores cardiometabólicos foi semelhante entre a idade cronológica e o estado maturacional. Outra limitação pode estar no elevado número de perdas e recusas de adolescentes ao convite inicial para participação no estudo (Figura 1), não foi possível identificar se houve viés de seleção na amostra. Os pontos fortes incluem: usou uma medida objetiva para mensurar o comportamento sedentário e os marcadores cardiometabólicos; analisou *bouts* em comportamento sedentário de diferentes durações; considerou importantes fatores de confusão como horas de sono, consumo alimentar e o tempo de atividade física de diferentes intensidades; envolveu uma amostra representativa e com poder estatístico suficiente para as análises.

Conclui-se que, de forma geral, a exposição a um maior tempo e número de *bouts* $<$ 30 minutos de comportamento sedentário parece contribuir para melhores níveis de perfil lipídico no sexo masculino e IMC em adolescentes ambos os sexos. Por outro lado, no sexo feminino, a exposição a um maior número de *bouts* \geq 30 minutos em comportamento sedentário parece favorecer ao aumento nos valores de IMC.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

- Altenburg TM, De Niet M, Verloigne M, De Bourdeaudhuij I, Androutsos O, Manios Y, *et al.* Occurrence and duration of various operational definitions of sedentary bouts and cross-sectional associations with cardiometabolic health indicators: the ENERGY-project. *Prev Med* 2015;71:101-6.
- Bailey DP, Charman SJ, Ploetz T, Savory LA, Kerr CJ. Associations between prolonged sedentary time and breaks in sedentary time with cardiometabolic risk in 10-14-year-old children: The HAPPY study. *J Sports Sci* 2016;35(22):2164-71.
- Barbosa AO, Prazeres Filho A, Farias Júnior JC. Effect of number of hours and days of accelerometer use on physical activity estimates in adolescents. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2019;21:e55973.
- Benden ME, Blake JJ, Wendel ML, Huber JC Jr. The impact of stand-biased desks in classrooms on calorie expenditure in children. *Am J Public Health* 2011;101(8):1433-6.
- Biswas A, Oh PI, Faulkner GE, Bajaj RR, Silver MA, Mitchell MS, *et al.* Sedentary time and its association with risk for disease incidence, mortality, and hospitalization in adults: a systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med* 2015;162(2):123-32.
- Carson V, Janssen I, Volume. patterns, and types of sedentary behavior and cardio-metabolic health in children and adolescents: a cross-sectional study. *BMC Public Health* 2011;11(1):274.
- Carson V, Ridgers ND, Howard BJ, Winkler EA, Healy GN, Owen N, *et al.* Light-intensity physical activity and cardiometabolic biomarkers in US adolescents. *Plos ONE* 2013;8(8):e71417.
- Carson V, Stone M, Faulkner G. Patterns of Sedentary Behavior and Weight Status Among Children. *Pediatr Exerc Sci* 2014;26(1):95-102.
- Carson V, Hunter S, Kuzik N, Gray CE, Poitras VJ, Chaput JP, *et al.* Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth: an update. *Appl Physiol Nutr Metab* 2016;41(6):S65-240.
- Cliff DP, Jones RA, Burrows TL, Morgan PJ, Collins CE, Baur LA, *et al.* Volumes and bouts of sedentary behavior and physical activity: associations with cardiometabolic health in obese children. *Obesity* 2014;22(5):112-8.
- Colley RC, Garriguet D, Janssen I, Wong SL, Saunders TJ, Carson V, *et al.* The association between accelerometer-measured patterns of sedentary time and health risk in children and youth: results from the Canadian Health Measures Survey. *BMC Public Health* 2013;13(1):200.
- Colley RC, Carson V, Garriguet D, Janssen I, Roberts KC, Tremblay MS. Physical activity of Canadian children and youth, 2007 to 2015. *Health reports* 2017;28(10):8-16.
- Evenson KR, Catellier DJ, Gill K, Ondrak KS, McMurray RG. Calibration of two objective measures of physical activity for children. *J Sports Sci* 2008;26(14):1557-65.
- Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem* 1972;18(6):499-502.
- Fröberg A, Raustorp A. Objectively measured sedentary behaviour and cardio-metabolic risk in youth: a review of evidence. *Eur J Pediatr* 2014;173(7):845-60.

- Fukagawa NK, Bandini LG, Young JB. Effect of age on body composition and resting metabolic rate. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 1990;259(2):E8-233.
- Gennuso KP, Thraen-Borowski KM, Gangnon RE, Colbert LH. Patterns of sedentary behavior and physical function in older adults. *Aging Clin Exp Res* 2016;28(5):943-50.
- Hamilton MT, Hamilton DG, Zderic TW. Role of Low Energy Expenditure and Sitting in Obesity, Metabolic Syndrome Type 2 Diabetes, and Cardiovascular Disease. *Diabetes* 2007;56(11):2655-67.
- Lohman T, Roache A, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. *Med Sci Sports Exerc* 1992;24(8):952.
- Miller D. Factors affecting energy expenditure. *Proc Nutr Soc* 1982;41(2):193-202.
- Nielsen TRH, Lausten-Thomsen U, Fonvig CE, Bøjsøe C, Pedersen L, Bratholm OS, *et al.* Dyslipidemia and reference values for fasting plasma lipid concentrations in Danish/North-European White children and adolescents. *BMC Pediatrics* 2017;17(1):116.
- Pinheiro ABV, Lacerda EMDA, Benzecry EH, Gomes MCDS, Costa VMD. Tabela de avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras. Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras 2008.
- Reilly JJ, Penpraze V, Hislop J, Davies G, Grant S, Paton JY. Objective measurement of physical activity and sedentary behaviour: review with new data. *Arch Dis Child* 2008;93(7):614-9.
- Rodrigues AMM, Silva MJC, Mota J, Cumming SP, Sherar LB, Neville H, *et al.* Confounding effect of biologic maturation on sex differences in physical activity and sedentary behavior in adolescents. *Pediatr Exerc Sci* 2010;22(3):442-53.
- Roemmich JN, Clark PA, Walter K, Patrie J, Weltman A, Rogol A. Pubertal alterations in growth and body composition V. Energy expenditure, adiposity, and fat distribution. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2000;279(6):E36-1426.
- Saunders TJ, Tremblay MS, Mathieu ME, Henderson M, O'Loughlin J, Tremblay A, *et al.* Associations of Sedentary Behavior. Sedentary Bouts and Breaks in Sedentary Time with Cardiometabolic Risk in Children with a Family History of Obesity. *PLoS One* 2013;8(11):e79143.
- Sociedade Brasileira de Cardiologia. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. *Arq Bras Cardiol.* 2007; 89:24-79.
- Stålesen J, Vik FN, Hansen BH, Berntsen S. Comparison of three activity monitors for estimating sedentary time among children. *BMC Sports Sci Med Rehabil* 2016;8(1):2.
- Swartz AM, Squires L, Strath SJ. Energy expenditure of interruptions to sedentary behavior. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2011;8(1):69.
- Trost SG, Loprinzi PD, Moore R, Pfeiffer KA. Comparison of accelerometer cut points for predicting activity intensity in youth. *Med Sci Sports Exerc* 2010;43(7):1360-8.
- Zderic TW, Hamilton MT. Physical inactivity amplifies the sensitivity of skeletal muscle to the lipid-induced downregulation of lipoprotein lipase activity. *J Appl Physiol* 2006;100(1):249-57.