

Associação entre o padrão do tempo sedentário e o desempenho acadêmico em adolescentes: o papel mediador do autoconceito

Association between patterns of sedentary time and academic performance in adolescents: the mediating role of self-concept

Maria Raquel de Oliveira Bueno^{a,*} , André de Oliveira Werneck^b ,
Danilo Rodrigues Pereira da Silva^c , Adewale Luqman. Oyeyemi^d ,
Lidyane Ferreira Zambrin^a , Romulo Araújo Fernandes^e , Helio Serassuelo Junior^a ,
Marcelo Romanzini^a , Enio Ricardo Vaz Ronque^a

RESUMO

Objetivo: Analisar a associação entre o padrão do tempo sedentário (*bouts e breaks*) e o desempenho acadêmico, com ênfase no papel mediador do autoconceito.

Métodos: Participaram deste estudo transversal 394 adolescentes (208 moças), de 10 a 14 anos, da sexta série de Londrina, Paraná, Brasil. O padrão do tempo sedentário foi obtido por meio de acelerometria. Definições: *bouts* sedentários — períodos ininterruptos em comportamento sedentário; *breaks* — período não sedentário entre duas séries sedentárias. O autoconceito foi estimado usando o Inventário Piers-Harris II. O desempenho acadêmico foi obtido pelas notas escolares.

Resultados: *Bouts* sedentários curtos foram associados com maior desempenho acadêmico em rapazes (1–4 minutos: $\beta=0,035$, $p=0,007$) e moças (1–4 minutos: $\beta=0,031$, $p=0,014$; 5–14 minutos: $\beta=0,054$, $p=0,001$). *Bouts* longos (30 minutos) foram associados a menor desempenho acadêmico em rapazes ($\beta=-0,023$; $p=0,011$) e moças ($\beta=-0,032$; $p<0,001$). Para as moças, o autoconceito total e intelectual mediou a associação entre todos os padrões sedentários e o desempenho acadêmico (*bouts* de 1–4 minutos [total: 39% e intelectual: 42,8%]; *bouts* de 5–14 minutos [total: 21,5% e intelectual: 35,4%]; *bouts* ≥ 30 minutos [total: 22,6% e intelectual: 32,3%]; e *breaks* [total: 38,9% e intelectual: 40,7%]). Para os rapazes, o autoconceito total (56,4%) e intelectual (82,9%) mediaram apenas a associação entre *bouts* de 5–14 minutos e desempenho acadêmico.

ABSTRACT

Objective: To analyze the association between the pattern of sedentary time (*bouts and breaks*) with academic performance, with an emphasis on the mediating role of self-concept.

Methods: Participants in the cross-sectional study were 394 adolescents (208 girls), aged 10–14 years, from sixth grade from Londrina, Paraná, Brazil. The sedentary time pattern was measured through accelerometry. Definitions: sedentary bouts — uninterrupted periods of sedentary behavior; breaks — non-sedentary period between two sedentary bouts. The self-concept was estimated using the Piers-Harris II Inventory. Academic performance was obtained by school grades.

Results: Short sedentary bouts were associated with higher academic performance in boys (1–4 minutes: $\beta=0.035$, $p=0.007$) and girls (1–4 minutes: $\beta=0.031$, $p=0.014$; 5–14 minutes: $\beta=0.054$, $p=0.001$). Long bouts (30 minutes) were associated with lower academic performance in boys ($\beta=-0.023$; $p=0.011$) and girls ($\beta=-0.032$; $p<0.001$). For girls, total and intellectual self-concept mediated the association between all sedentary pattern and academic performance (*bouts* 1–4 minutes [total: 39% and intellectual: 42.8%]; *bouts* 5–14 minutes [total: 21.5% and intellectual: 35.4%]; *bouts* ≥ 30 minutes [total: 22.6% and intellectual: 32.3%]; and *breaks* [total: 38.9% and intellectual: 40.7%]). For boys, the total (56.4%) and intellectual (82.9%) self-concept mediated only the association between bouts of 5–14 minute and academic performance.

*Autor correspondente. E-mail: netzer87@hotmail.com (M. R. O. Bueno).

^aUniversidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil.

^bUniversidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

^cUniversidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, Brasil.

^dUniversidade de Maiduguri, Borno, Nigéria.

^eUniversidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Presidente Prudente, SP, Brasil.

Recebido em 20 de março de 2021; aprovado em 30 de junho de 2021.

Conclusões: O padrão do tempo sedentário está associado ao desempenho acadêmico em adolescentes, e essa associação é mediada pelo autoconceito, principalmente em moças.

Palavras-chave: Comportamento sedentário; Autoestima; Desempenho acadêmico; Adolescente.

Conclusions: The pattern of sedentary time is associated with academic performance in adolescents and this association is mediated by self-concept, especially in girls.

Keywords: Sedentary behavior; Self concept; Academic performance; Adolescent.

INTRODUÇÃO

Para além das evidências documentadas sobre a associação entre inatividade física e diversos desfechos negativos relacionados à saúde,¹ existem evidências emergentes sobre os efeitos prejudiciais do comportamento sedentário como uma dimensão distinta do comportamento humano.² Mesmo durante a adolescência, o comportamento sedentário tem sido associado ao aumento do excesso de peso e obesidade, marcadores metabólicos e cardiovasculares,¹ menor função cognitiva,³ sintomas depressivos e autoestima e autoconceito reduzidos.⁴

Além desses desfechos deletérios para a saúde, o comportamento sedentário também tem sido associado ao desempenho acadêmico⁵ em crianças e jovens. No entanto, estudos anteriores são inconsistentes quanto à influência do comportamento sedentário no desempenho acadêmico. O tempo sedentário total medido via acelerômetro (TS) foi positivamente associado ao desempenho acadêmico^{6,7}, enquanto nenhuma associação foi observada em outros estudos.^{8,9} Essas inconsistências podem ser parcialmente explicadas por diferentes medidas de desempenho acadêmico consideradas nos estudos, bem como pelo fato de que a associação entre TS e desempenho acadêmico depende do domínio/padrão avaliado.⁸

No mais, diferentes padrões de TS em termos de *bouts* (períodos ininterruptos em comportamento sedentário) e *breaks* (interrupção do comportamento sedentário com pelo menos atividade física de intensidade leve) podem impactar o desempenho escolar entre as crianças.¹⁰ Porém, a associação entre as durações de *bouts*/números de *breaks* de TS em condições habituais e o desempenho acadêmico não é clara e não foi investigada entre adolescentes.

Além disso, a relação entre TS e desempenho acadêmico é complexa e pode ocorrer de diversas maneiras. Visando informar uma intervenção eficaz, é importante compreender os potenciais mediadores psicossociais desta relação. O autoconceito — definido como a percepção que uma pessoa tem de si mesma —¹¹ foi associado tanto ao comportamento sedentário¹² quanto ao desempenho acadêmico,¹³ sendo sugerido como um

importante mediador da associação entre os padrões de TS e o desempenho acadêmico. O autoconceito tem sido diretamente relacionado às conquistas acadêmicas, com um reforço mútuo entre eles.¹³ Entretanto, essa via potencial ainda não foi analisada.

Portanto, o objetivo deste estudo foi verificar a associação entre os padrões de TS (*bouts e breaks*) e o desempenho acadêmico em adolescentes de 10 a 14 anos, com ênfase no papel mediador do autoconceito nessa associação.

MÉTODO

Estudo transversal de base escolar, com a participação de adolescentes (de ambos os sexos) com idade entre 10 e 14 anos, da sexta série do ensino fundamental de escolas públicas de Londrina, estado do Paraná, Brasil. Os detalhes do processo de seleção da amostra estão descritos no estudo de Bueno et al.¹⁴ Os critérios de exclusão foram: alunos que apresentassem alguma limitação física, ou que estivessem em tratamento de alguma doença ou lesão durante o estudo, ou que se recusassem a usar o acelerômetro; e alunos com idade superior a 15 anos. As medidas foram replicadas em uma subamostra (n=25), com intervalo de uma semana, para estimar a concordância dos instrumentos (por meio dos coeficientes Kappa [k] e do coeficiente de correlação intraclassa [ICC]). Tanto os alunos quanto os seus responsáveis assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido para participar do estudo. O Comitê de Ética local aprovou todos os procedimentos deste estudo de acordo com a Declaração de Helsinque (processo número 1.281.324 de outubro de 2015).

O desempenho acadêmico foi avaliado por meio de notas semestrais nas seguintes disciplinas escolares: Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História e Geografia. As notas correspondem à avaliação numérica em uma escala de 0 a 10, de acordo com a qual notas abaixo de 6 denotam reprovação do aluno e nota 10 denota conhecimentos e habilidades excelentes. A partir das informações referentes ao desempenho dos alunos, as médias de cada disciplina foram calculadas e uma média das

cinco disciplinas escolares foi adotada como indicador para as análises. O desempenho acadêmico foi fornecido pelos serviços de educação da cidade de Londrina.

Os modelos de acelerômetro ActiGraph (ActiGraph, Pensacola, FL, EUA) GT3X e GT3X-Plus foram usados para estimar os padrões de TS. Os participantes foram orientados a usar o acelerômetro no lado direito da cintura (próximo à crista ilíaca), por meio de um cinto elástico, por sete dias consecutivos e retirá-lo apenas durante o banho, na realização de atividades aquáticas e na hora de dormir. Os acelerômetros foram configurados para coletar informações em períodos de um segundo (modelo GT3X) ou a uma frequência de 30 Hz (modelo GT3X-Plus). Após o período de monitoramento, o equipamento foi coletado e os dados foram armazenados no *software* ActiLife (versão 6.8.2). Os indivíduos que tiveram pelo menos quatro dias de dados completos (>480 min/dia, com pelo menos um dia de fim de semana) registrados pelo acelerômetro foram incluídos nas análises. O critério de 60 min de zeros consecutivos foi utilizado para determinar o tempo de não uso do aparelho.¹⁵

O TS foi classificado usando pontos de corte desenvolvidos para *counts* do vetor magnitude do acelerômetro ActiGraph (180 *counts.15s⁻¹*) em adolescentes brasileiros.¹⁶ *Bouts* foram definidos como períodos ininterruptos em comportamento sedentário (tempo de tolerância=0) com duração de 1–4 minutos, 5–14 minutos e ≥ 30 minutos.

O autoconceito foi avaliado por meio do Inventário Piers-Harris II, adaptado para a língua portuguesa falada no Brasil por Serassuelo Junior.¹⁸ Esse instrumento pode ser utilizado com amostras compostas por indivíduos com idades entre sete e dezoito anos e consiste em um inventário com 60 afirmações, com respostas alternativas (sim ou não). O instrumento fornece, além do autoconceito total, seis escalas de domínio: comportamento, status intelectual e escolar, aparência física e atributos pessoais, livre de ansiedade, popularidade, felicidade e satisfação. Os participantes responderam ao inventário completo; entretanto, para o presente estudo, foram utilizados os seguintes domínios: autoconceito total (TOT), que representa a medida geral de autoconceito, com resultados altos indicando uma medida favorável de autoestima e resultados baixos indicando baixa autoestima; status intelectual e escolar (INT), que representa como as crianças avaliam suas habilidades em relação às tarefas intelectuais e acadêmicas, bem como sua satisfação com a escola e suas expectativas sobre realizações futuras; e livre de ansiedade (FRE), que representa e avalia a ansiedade e comportamentos como preocupação, nervosismo, timidez, tristeza e medo.¹⁹ Os procedimentos descritos no manual do inventário foram seguidos.¹⁹ As escalas de autoconceito apresentaram concordância alta ($k=0,81-1,0$).¹⁸

A massa corporal foi mensurada por uma balança portátil da marca Seca®, modelo 813, com precisão de 0,1kg, enquanto a estatura foi determinada por um estadiômetro portátil Harpenden Holtain Limited® com precisão de 0,1cm, conforme procedimentos padronizados.²⁰ Com base nessas informações, o índice de massa corporal foi calculado. O nível socioeconômico (NSE) foi estimado por meio do questionário da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa,²¹ composto por questões referentes ao poder de compra, com classificação variando de 1 (NSE baixo) a 6 (NSE alto). A atividade física de intensidade moderada a vigorosa (AFMV) foi usada como covariável e classificada usando pontos de corte registrados pelo vetor magnitude do acelerômetro ($AFMV \geq 757 \text{ counts.15}^{-1}$).¹⁶

O comportamento sedentário mentalmente passivo e mentalmente ativo foi utilizado como covariável e avaliado por meio de questões sobre diferentes comportamentos sedentários, as quais foram feitas por meio de perguntas genéricas: “Considerando um dia de semana típico (de segunda a sexta-feira), quanto tempo você passa... (por exemplo, assistindo à televisão)?” e “Considerando um dia típico de fim de semana (sábado e domingo), quanto tempo você passa... (por exemplo, assistindo à televisão)?”. Essas questões foram feitas com relação a assistir à televisão (ICC=0,90), assistir DVD (ICC=0,33), usar o computador para lazer (ICC=0,72), jogar jogos eletrônicos (ICC=0,54), estudar (ICC=0,87) e ler (ICC=0,79), com seis respostas possíveis: (a) nenhum, (b) menos de 1 hora, (c) entre 1 e 2 horas, (d) entre 2,01 e 3 horas, (e) entre 3,01 e 4 horas, (f) mais de 4 horas. O tempo médio gasto em cada comportamento foi calculado (por exemplo, menos de 1 hora foi transformado em 0,5 hora), e os comportamentos foram divididos em mentalmente passivos (assistir à televisão, assistir DVD, usar o computador para lazer) e mentalmente ativos (jogar jogos eletrônicos, estudar e ler) de acordo com a demanda cognitiva esperada. Os comportamentos foram somados²² e dois indicadores contínuos foram criados.

Estatísticas descritivas, com médias e seus respectivos desvios-padrão, foram utilizadas para descrever a amostra, e as diferenças entre os sexos foram avaliadas pelo teste U de Mann-Whitney. A correlação de Pearson (de acordo com o sexo) foi realizada para investigar a relação entre diferentes autoconceitos, *bouts* e *breaks* de TS. A regressão linear múltipla foi usada para testar a associação entre os diferentes padrões de TS e o desempenho acadêmico, independentemente de possíveis fatores de confusão. A análise de mediação foi realizada para avaliar a influência do autoconceito e dos mediadores de eficácia na associação entre diferentes padrões sedentários e desempenho acadêmico. Apenas os padrões de TS que foram preditores significativos de desempenho acadêmico foram incluídos nos modelos de mediação.

O método Karlson Holm Breen²³ foi utilizado para a mediação. Esse método foi aplicado em modelos de regressão linear e decompõe o efeito total de uma variável em efeitos diretos e indiretos. Essa estimativa também fornece a porcentagem de explicação pelo fator de influência potencial (porcentagem mediada). Todas as análises foram realizadas no STATA 15.1 *software*, considerando $p < 0,05$.

RESULTADOS

Dos 680 participantes elegíveis, 286 não forneceram dados válidos de acelerômetro (não forneceram dados mínimos), totalizando uma amostra final de 394 adolescentes. Apesar do alto nível de não-resposta para TS medido via acelerômetro, não houve diferenças substanciais entre todos os participantes e a amostra final para as principais variáveis do estudo. A amostra final foi composta por 394 adolescentes (186 rapazes), com média de idade cronológica de $11,9 \pm 0,7$ anos. A Tabela 1 apresenta as características da amostra de acordo com o sexo. As moças apresentaram melhor desempenho escolar ($p = 0,001$) e menor atividade física de intensidade moderada à vigorosa ($p < 0,001$) em relação aos rapazes.

A Tabela 2 mostra a associação entre os diferentes padrões de TS (*bouts* e *breaks*) e o desempenho acadêmico. Os *bouts* curtos (1–4 minutos entre os rapazes, 1–4 minutos e 5–14 minutos entre as moças) de TS foram associados a um melhor desempenho acadêmico. Da mesma forma, um maior número de *breaks* no TS foi associado a um melhor desempenho acadêmico, enquanto *bouts* longos (≥ 30 minutos) de TS foram associados a um menor desempenho acadêmico em ambos os sexos.

A Tabela 3 apresenta a correlação entre os diferentes padrões de TS e os domínios de autoconceito. As correlações mais consistentes foram verificadas entre as moças para os domínios do autoconceito intelectual e livre de ansiedade, bem como para o autoconceito total.

A Tabela 4 mostra os modelos de mediação por domínios de autoconceito da associação entre diferentes padrões de TS e desempenho acadêmico. O autoconceito total (TOT), assim como o autoconceito intelectual (INT), mediou a associação entre todos os tipos de padrões de TS e o desempenho acadêmico entre as moças (*bouts* de 1–4 minutos [TOT=39% e INT=42,8%]; *bouts* de 5–14 minutos [TOT=21,5% e INT=35,4%]; *bouts* ≥ 30 minutos [TOT=22,6% e INT=32,3%]; e *breaks* [TOT=38,9%

Tabela 1 Características da amostra.

	Rapazes (n=186)	Moças (n=208)	p-valor
Idade cronológica (anos)	11,9±0,7	11,8±0,6	0,418
Estatura (cm)	150,8±8,7	152,6±7,4	0,006
Massa corporal (kg)	45,8±12,2	47,3±12,5	0,219
Índice de massa corporal (kg/m ²)	19,1±4,2	20,1±4,3	0,596
Nível socioeconômico (pontuação)	4,5±1,2	4,4±1,2	0,204
Desempenho acadêmico (pontuação)	7,4±1,3	7,8±1,1	0,001
Uso de acelerômetro (min/dia)	874,4±187,2	841,2±173,7	0,001
Tempo sedentário (% de tempo de uso)	69,3±8,7	70,2±7,4	0,421
<i>Bouts</i> (% de tempo sedentário)			
1–4 minutos	29,6±8,4	30,9±7,8	0,141
5–14 minutos	28,8±6,3	28,2±4,9	0,398
≥ 30 minutos	16,4±11,0	15,1±9,7	0,422
Número de <i>breaks</i> por hora	11,3±2,5	11,7±2,3	0,121
AFMV (min/d)	86,9±33,7	66,8±25,1	<0,001
CS mentalmente ativo, h/dia	3,4±2,6	3,0±2,3	0,113
CS mentalmente passivo, h/dia	4,4±2,9	3,9±2,4	0,095
Autoconceito total	49,5±7,1	47,8±7,1	0,028
Autoconceito intelectual	48,5±8,4	48,4±8,1	0,794
Autoconceito de ansiedade	50,0±6,8	46,3±7,1	<0,001

AFMV: atividade física de intensidade moderada à vigorosa; CS: comportamento sedentário; min/d: minutos por dia; h/dia: horas por dia.

e INT=40,7%). O autoconceito livre de ansiedade mediou a associação entre *bouts* curtos (1–4 minutos [23,8%]) e *breaks* (24,4%) e o desempenho acadêmico entre as moças. Para os rapazes, os autoconceitos TOT (56,4%) e INT (82,9%) mediaram apenas a associação entre os *bouts* de 5–14 minutos e o desempenho acadêmico.

DISCUSSÃO

O presente estudo analisou (a) a associação entre o padrão do TS (*bouts* e *breaks*) e o desempenho acadêmico em adolescentes e (b) o papel mediador do autoconceito nessa associação. Foi observado que, por um lado, um maior tempo gasto em *bouts* curtos e um número maior de *breaks* de TS foram associados a

Tabela 2 Associação entre diferentes *bouts* e número de *breaks* no tempo sedentário e desempenho acadêmico.

	r ² ajustado	β	IC95%	p-valor
Rapazes (n=186)				
Tempo sedentário	0,114	-0,036	-0,084 a 0,012	0,138
1–4 minutos	0,130	0,035	0,009 a 0,060	0,007
5–14 minutos	0,095	0,014	-0,016 a 0,046	0,351
≥30 minutos	0,126	-0,023	-0,040 a -0,005	0,011
Número de <i>breaks</i> por hora	0,129	0,116	0,031 a 0,202	0,008
Moças (n=208)				
Tempo sedentário	0,050	-0,023	-0,065 a 0,019	0,284
1–4 minutos	0,087	0,031	0,006 a 0,056	0,014
5–14 minutos	0,108	0,054	0,021 a 0,088	0,001
≥30 minutos	0,120	-0,032	-0,050 a -0,015	<0,001
Número de <i>breaks</i> por hora	0,086	0,103	0,020 a 0,187	0,015

Ajustado por idade cronológica, índice de massa corporal, nível socioeconômico, atividade física de intensidade moderada à vigorosa, comportamento sedentário mentalmente ativo e comportamento sedentário mentalmente passivo. r² ajustado= coeficiente de determinação da regressão. β= Beta não padronizado. IC95%: intervalo de confiança de 95%.

Tabela 3 Correlação entre diferentes autoconceitos, *bouts* e *breaks* do tempo sedentário.

Rapazes (n=186)	1	2	3	4	5	6	7	8
1. <i>Bout</i> de 1–4 minutos	1							
2. <i>Bout</i> de 5–14 minutos	0,185*	1						
3. <i>Bout</i> ≥30 minutos	-0,801**	-0,652**	1					
4. <i>Breaks</i> por hora	0,990**	0,246*	-0,846**	1				
5. Autoconceito total	0,037	-0,208*	0,038	0,032	1			
6. Autoconceito intelectual	0,037	-0,173*	0,048	0,029	0,082**	1		
7. Autoconceito de ansiedade	-0,036	-0,163*	0,060	-0,032	0,680**	0,045**	1	
8. Desempenho acadêmico	0,170*	0,113	-0,181*	0,166*	0,241*	0,030**	0,171*	1
Moças (n=208)								
1. <i>Bout</i> de 1–4 minutos	1							
2. <i>Bout</i> de 5–14 minutos	0,106	1						
3. <i>Bout</i> ≥30 minutos	-0,801**	-0,575**	1					
4. <i>Breaks</i> por hora	0,992**	0,146*	-0,831**	1				
5. Autoconceito total	0,226*	0,188*	-0,223*	0,223*	1			
6. Autoconceito intelectual	0,187*	0,201*	-0,214*	0,176*	0,815**	1		
7. Autoconceito de ansiedade	0,201*	0,097	-0,159*	0,204*	0,777**	0,448**	1	
8. Desempenho acadêmico	0,039	0,236*	-0,147*	0,036	0,283	0,056	0,221*	1

*p <0,05; **p <0,00.

um maior desempenho acadêmico. Por outro lado, *bouts* ≥ 30 minutos foram associados a menor desempenho acadêmico. Além disso, o autoconceito mediou as associações entre os padrões de TS e o desempenho acadêmico em ambos os sexos, mas de forma mais consistente entre as moças.

É interessante notar que, enquanto os padrões de TS foram associados ao desempenho acadêmico, não houve associação com o TS total, o que corrobora estudos anteriores.^{8,9} Este resultado reforça a diretriz atual de TS, que enfatiza que os padrões

de TS e não apenas a quantidade total podem ser importantes para desfechos em saúde.²⁴ Além disso, estes resultados podem estar relacionados ao fato de que a medida do acelerômetro não fornece contextos específicos de TS, e algumas atividades sedentárias, como leitura e lição de casa, podem beneficiar o desempenho acadêmico. Mesmo havendo associação entre os padrões de TS e desempenho acadêmico, em geral, a magnitude das associações foi baixa, com padrões de TS explicando entre 7 e 17% da variação no desempenho acadêmico. Embora

Tabela 4 Diferentes autoconceitos como mediadores da associação entre diferentes *bouts* e *breaks* de tempo sedentário de acordo com o sexo.

		Efeito total	p-valor	Efeito direto	p-valor	Efeito indireto	p-valor	%mediador
Bout de 1–4 minutos								
Autoconceito total	Rapazes	0,030	0,018	0,032	0,013	-0,001	0,597	NA
	Moças	0,031	0,012	0,019	0,137	0,012	0,009	39,0
Autoconceito intelectual	Rapazes	0,030	0,016	0,030	0,016	-0,001	0,979	NA
	Moças	0,031	0,009	0,018	0,141	0,013	0,013	42,8
Autoconceito de ansiedade	Rapazes	0,030	0,019	0,034	0,009	0,004	0,164	NA
	Moças	0,031	0,013	0,024	0,065	0,007	0,044	23,8
Bout de 5–14 minutos								
Autoconceito total	Rapazes	0,018	0,249	0,027	0,079	-0,010	0,040	56,40
	Moças	0,054	0,001	0,043	0,010	0,012	0,031	21,5
Autoconceito intelectual	Rapazes	0,018	0,239	0,032	0,037	-0,015	0,012	82,9
	Moças	0,054	<0,001	0,035	0,028	0,019	0,006	35,4
Autoconceito de ansiedade	Rapazes	0,018	0,256	0,022	0,166	-0,004	0,192	NA
	Moças	0,054	0,001	0,050	0,001	0,003	0,231	NA
Bout ≥ 30 minutos								
Autoconceito total	Rapazes	-0,021	0,014	-0,024	0,007	0,002	0,247	NA
	Moças	-0,032	<0,001	-0,025	0,005	-0,007	0,017	22,6
Autoconceito intelectual	Rapazes	-0,021	0,013	-0,024	0,004	0,035	0,183	NA
	Moças	-0,032	<0,001	-0,022	0,011	-0,010	0,006	32,3
Autoconceito de ansiedade	Rapazes	-0,021	0,016	-0,023	0,008	0,002	0,212	NA
	Moças	-0,032	<0,001	-0,029	0,001	-0,004	0,094	NA
Número de breaks por hora								
Autoconceito total	Rapazes	0,101	0,018	0,106	0,013	-0,005	0,542	NA
	Moças	0,103	0,013	0,063	0,141	0,040	0,010	38,9
Autoconceito intelectual	Rapazes	0,101	0,016	0,103	0,014	-0,002	0,865	NA
	Moças	0,103	0,009	0,061	0,130	0,042	0,018	40,7
Autoconceito de ansiedade	Rapazes	0,101	0,019	0,113	0,009	-0,012	0,172	NA
	Moças	0,103	0,015	0,078	0,071	0,025	0,043	24,4

Bouts são indicados em % do tempo sedentário. *Breaks* são indicados como n/h. Os valores destacados em negrito representam $p < 0,05$. Ajustado por idade cronológica, índice de massa corporal, nível socioeconômico e atividade física de intensidade moderada à vigorosa. A % de mediação foi estimada apenas para efeito indireto significativo e efeitos totais. NA: não aplicável.

a proporção seja baixa, vale destacar que existem diversos determinantes do desempenho acadêmico (habilidades acadêmicas, percepção do professor, qualidade e quantidade do ensino acadêmico e ambientes familiar e escolar)²⁵ e uma variação entre 7 e 17% pode ser considerável nesse contexto.

Foi relatado que os adolescentes acumularam *bouts* mais longos de TS especialmente fora do período escolar.²⁶ Esse padrão de TS tende a ser gasto em comportamentos mentalmente passivos, como assistir à televisão, o que por sua vez está associado ao baixo desempenho acadêmico^{8,9} e à menor cognição,²⁷ o que justificaria a associação inversa entre *bouts* mais longos de TS e desempenho acadêmico no presente estudo. Isso pode ser explicado pela hipótese de deslocamento de tempo, segundo a qual o tempo excessivo de tela pode substituir atividades que envolvem oportunidades de aprendizagem, por exemplo: ler livros, fazer lição de casa e dormir bem, e todas são atividades que podem influenciar positivamente o desempenho acadêmico.²⁸ Além disso, o tempo de tela foi negativamente correlacionado com a conectividade funcional em regiões relacionadas à linguagem, processamento visual e controle cognitivo em adolescentes.²⁷ Apesar disso, neste estudo, o padrão de TS foi associado ao desempenho acadêmico independentemente do TS mentalmente passivo e do TS mentalmente ativo.

Portanto, mais *breaks* de TS devem ser incentivados nessa faixa etária. *Bouts* curtos estão intimamente associados à interrupção do TS, e a consequente contração muscular resultaria em aumento do fluxo sanguíneo, liberação de fatores de crescimento e miócitos, o que poderia aumentar a ativação cerebral, melhorar o *brainstorming* e a memorização³ e contribuir para um melhor desempenho acadêmico.

Além das potenciais vias biológicas que poderiam vincular os padrões de TS e o desempenho acadêmico, neste estudo, o papel mediador do autoconceito foi verificado nessa associação. Embora pouco se saiba sobre isso, é possível especular que *bouts* mais longos de TS estejam associados à diminuição do autoconceito e da autoestima²⁹ e, conseqüentemente, ao baixo desempenho acadêmico. A maioria dos estudos que investigaram as associações entre TS e autoconceito analisou apenas o autoconceito físico.¹² No entanto, o autoconceito intelectual tem mostrado considerável importância nos resultados acadêmicos em adolescentes³⁰, uma vez que reflete a percepção dos adolescentes sobre suas habilidades em relação às tarefas intelectuais e acadêmicas, bem como sua satisfação com a escola e as expectativas que têm sobre realizações futuras.¹⁹

No mais, o autoconceito mediou parcialmente a associação entre todos os tipos de padrões de TS (*bouts* curtos e longos e *breaks*) e o desempenho acadêmico entre as moças; e *bouts* mais curtos e o desempenho acadêmico entre os rapazes. Esse resultado indica um caminho específico entre os sexos e que o

autoconceito parece ser uma variável importante a se considerar para entender a associação entre comportamentos de estilo de vida e resultados acadêmicos. Além disso, o tempo de tela foi associado a efeitos negativos nos indicadores de saúde mental, como autoestima, sintomas depressivos, bem-estar psicológico e autoconceito físico.⁴ Essa associação negativa pode estar relacionada ao aumento da exposição às mídias sociais, ao isolamento social, à depressão e ao assédio virtual (*cyberbullying*).³¹ Mais estudos são necessários para esclarecer como o autoconceito pode afetar o desempenho acadêmico e outros mediadores psicológicos dessa associação.

Assim, a média global de cinco disciplinas foi utilizada por abranger uma gama mais ampla de habilidades, conforme utilizado em outros estudos.^{6,9} Porém, talvez diferentes disciplinas tenham relações distintas com o comportamento sedentário,³² o que não pôde ser verificado no presente estudo, considerando que uma única média global de desempenho acadêmico foi utilizada.

Os resultados deste estudo devem ser interpretados à luz de potenciais limitações. Primeiramente, devido ao delineamento transversal, não foi possível inferir causalidade e consequência. No mais, embora muitos estudos usem as notas escolares como medida de desempenho acadêmico,⁷⁻⁹ isso pode ser tendencioso devido à sua relação não apenas com as habilidades acadêmicas, mas também com a percepção do professor, qualidade e quantidade do ensino acadêmico, ambientes familiar e escolar e até fatores culturais.²⁵ O nível de não-resposta para o TS medido via acelerômetro também foi alto; no entanto, não houve diferenças substanciais entre as amostras total e final. Por fim, as análises não foram ajustadas por outros confundidores potenciais não medidos como autoestima e humor. Por outro lado, este estudo tem alguns pontos fortes importantes. Um dispositivo de medição do TS (acelerometria) foi adotado, o que permitiu a análise tanto do TS total quanto dos padrões de TS, e as análises foram ajustadas por comportamento sedentário mentalmente passivo e mentalmente ativo. Além disso, a participação de uma amostra representativa de alunos permite uma generalização robusta dos resultados para a população estudada.

Em conclusão, os *bouts* mais longos de TS foram associados a um pior desempenho acadêmico, enquanto os *bouts* mais curtos e *breaks* foram associados a um melhor desempenho acadêmico entre os adolescentes. Essas associações foram mediadas pelo autoconceito, principalmente entre as moças. No mais, os padrões de TS foram associados ao desempenho acadêmico e o TS total não, confirmando a importância de se analisar o padrão de TS com as variáveis acadêmicas e não apenas o TS total. Futuros estudos longitudinais devem ser realizados para confirmar a associação prospectiva entre diferentes *bouts* de TS e o desempenho acadêmico na adolescência.

Agradecimentos

Os autores agradecem a todas as escolas, aos adolescentes e pais/responsáveis por contribuir com seu tempo e esforço para a realização deste estudo.

Financiamento

O estudo não recebeu financiamento.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Contribuição dos autores

Desenho do estudo: Bueno MRO, Werneck AO. *Coleta de dados:* Bueno MRO, Zambrin LF. *Análise dos dados:* Werneck AO. *Redação do manuscrito:* Bueno MRO, Werneck AO, Silva DRP, Oyeyemi AL. *Revisão do manuscrito:* Fernandes RA, Serassuelo Junior H, Romanzini M, Ronque ERV. *Supervisão do estudo:* Romanzini M, Ronque ERV.

Declaração

O banco de dados que deu origem ao artigo está disponível com o autor correspondente.

REFERÊNCIAS

1. Kuzik N, Carson V, Andersen LB, Sardinha LB, Grøntved A, Hansen BH, Ekelund U, et al. Physical activity and sedentary time associations with metabolic health across weight statuses in children and adolescents. *Obesity*. 2017;25:1762-9. <https://doi.org/10.1002/oby.21952>
2. Tremblay MS, Aubert S, Barnes JD, Saunders TJ, Carson V, Latimer-Cheung AE, et al. Sedentary Behavior Research Network (SBRN) – Terminology Consensus Project process and outcome. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2017;14:75. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0525-8>
3. Voss MW, Carr LJ, Clark R, Weng T. Revenge of the “sit” II: does lifestyle impact neuronal and cognitive health through distinct mechanisms associated with sedentary behavior and physical activity? *Ment Health Phys Act*. 2014;7:9-24. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2014.01.001>
4. Biddle SJH, Asare M. Physical activity and mental health in children and adolescents: a review of reviews. *Br J Sports Med*. 2011;45:886-95. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090185>
5. Dumuid D, Olds T, Martin-Fernández JA, Lewis LK, Cassidy L, Maher C. Academic performance and lifestyle behaviors in Australian school children: a cluster analysis. *Health Educ Behav*. 2017;44:918-27. <https://doi.org/10.1177/1090198117699508>
6. Corder K, Atkin AJ, Bamber DJ, Brage S, Dunn VJ, Ekelund U, et al. Revising on the run or studying on the sofa: prospective associations between physical activity, sedentary behaviour, and exam results in British adolescents. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2015;12:106. <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0269-2>
7. Maher C, Lewis L, Katzmarzyk PT, Dumuid D, Cassidy L, Olds T. The associations between physical activity, sedentary behaviour and academic performance. *J Sci Med Sport*. 2016;6:1004-9. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.02.010>
8. Esteban-Cornejo I, Martinez-Gomez D, Sallis JF, Cabanas-Sanchez V, Fernandez-Santos J, Castro-Pinero J, et al. Objectively measured and self-reported leisure-time sedentary behavior and academic performance in youth: The UP&DOWN Study. *Prev Med*. 2015;77:106-11. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2015.05.013>
9. Syväoja HJ, Kantomaa MT, Ahonen T, Hakonen H, Kankaanpää A, Tammelin TH. Physical activity, sedentary behavior, and academic performance in Finnish children. *Med Sci Sports Exerc*. 2013;45:2098-104. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318296d7b8>
10. Howie EK, Schatz J, Pate RR. Acute effects of classroom exercise breaks on executive function and math performance: a dose-response study. *Res Q Exerc Sport*. 2015;86:217-24. <https://doi.org/10.1080/02701367.2015.1039892>
11. Shavelson RJ, Hubner JJ, Stanton GC. Self-concept: validation of construct interpretations. *Rev Educ Res*. 1976;46:407-41. <https://doi.org/10.3102/00346543046003407>
12. Suchert V, Hanewinkel R, Isensee B. Screen time, weight status and the self-concept of physical attractiveness in adolescents. *J Adolesc*. 2016;48:11-7. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2016.01.005>
13. Huang C. Self-concept and academic achievement: a meta-analysis of longitudinal relations. *J Sch Psychol*. 2011;49:505-28. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2011.07.001>
14. Bueno MR, Zambrin LF, Panchoni C, Werneck AO, Fernandes RA, Serassuelo Jr H, et al. Association between device-measured moderate-to-vigorous physical activity and academic performance in adolescents. *Health Educ Behav*. 2021;48:54-2. <https://doi.org/10.1177/1090198120954390>
15. Chinapaw MJ, Niet M, Verloigne M, Bourdeaudhuij I, Brug J, Altenburg TM. From sedentary time to sedentary patterns: accelerometer data reduction decisions in youth. *PLoS One*. 2014;9:e111205. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111205>
16. Romanzini M, Petroski EL, Ohara D, Dourado AC, Reichert FF. Calibration of ActiGraph GT3X, Actical and RT3 accelerometers in adolescents. *Eur J Sport Sci*. 2014;14:91-9. <https://doi.org/10.1080/17461391.2012.732614>
17. Altenburg TM, Chinapaw MJ. Bouts and breaks in children’s sedentary time: currently used operational definitions and recommendations for future research. *Prev Med*. 2015;77:1-3. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2015.04.019>
18. Serassuelo Jr H. Self-concept behavior of school-age children: a study of influences of anthropometric and psychosociocultural variables [PhD thesis]. São Paulo: USP; 2007.

19. Piers EV, Herzberg DS. Piers-Harris children's self-concept scale-second edition manual. Los Angeles, CA: Western Psychological Services; 2002.
20. Gordon CC, Chumlea WC, Roche AF. Stature, recumbent length, and weight. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R, editors. Anthropometric standardization reference manual. Champaign: Human Kinetics Books;1988. p. 3-8.
21. Brazilian Association of Research Companies [homepage on the Internet]. Brazil Economic Classification Criterion. Sao Paulo (SP): ABEP; 2015 [cited on 2015 June 06]. Available from: <http://www.abep.org/criterio-brasil>.
22. Hallgren M, Owen N, Stubbs B, Zeebari Z, Vancampfort D, Schuch F, et al. Passive and mentally-active sedentary behaviors and incident major depressive disorder: a 13-year cohort study. *J Affect Disord*. 2018;241:579-85.
23. Breen R, Karlson KB, Holm A. Total, direct, and indirect effects in logit and probit models. *Sociol Methods Res*. 2013;42:164-91. <https://doi.org/10.1177/0049124113494572>
24. Australian Department [homepage on the Internet]. Department of Health. Australia's Physical Activity and Sedentary Behaviour Guidelines and the Australian 24-Hour Movement Guidelines for Children (5-12 years) and Young People (13-17 years): an Integration of Physical Activity, Sedentary Behavior, and Sleep. Australia: Department of Health; 2019 [cited on 2020 Feb. 10]. Available from: <https://www1.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/health-pubhlth-strateg-phys-act-guidelines#npa517>.
25. Keeley TJ, Kenneth RF. The impact of physical activity and fitness on academic achievement and cognitive performance in children. *Int Rev Sport Exerc Psychol*. 2009;2:198-214. <https://doi.org/10.1080/17509840903233822>
26. Ramos DE, Bueno MR, Vignadelli LZ, Werneck AO, Ronque ER, Coelho-E-Silva MJ, et al. Pattern of sedentary behavior in Brazilian adolescents. *Rev Bras Ative Física Saúde*. 2018;23:1-6. <https://doi.org/10.12820/rbafs.23e0009>
27. Horowitz-Kraus T, Hutton JS. Brain connectivity in children is increased by the time they spend reading books and decreased by the length of exposure to screen-based media. *Acta Paediatr*. 2018;107:685-93. <https://doi.org/10.1111/apa.14176>
28. Sharif I, Wills TA, Sargent JD. Effect of visual media use on school performance: a prospective study. *J Adolesc Health*. 2010;46:52-61. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2009.05.012>
29. Braig S, Genuneit J, Walter V, Brandt S, Wabitsch M, Goldbeck L, et al. Screen time, physical activity and self-esteem in children: the Ulm birth cohort study. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15:1275. <https://doi.org/10.3390/ijerph15061275>
30. Prince D, Nurius PS. The role of positive academic self-concept in promoting school success. *Child Youth Serv Rev*. 2014;43:145-52. <https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2014.05.003>
31. Best P, Manktelow R, Taylor B. Online communication, social media and adolescent wellbeing: a systematic narrative review. *Child Youth Serv Rev*. 2014;41:27-36. <https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2014.03.001>
32. Hunter S, Leatherdale ST, Carson V. The 3-Year longitudinal impact of sedentary behavior on the Academic Achievement of Secondary School Students. *J Sch Health*. 2018;98:660-8. <https://doi.org/10.1111/josh.12672>