



Fatores associados aos comportamentos ativo e sedentário em adolescentes brasileiros: uma análise de redes

Factors associated with active and sedentary behaviors in Brazilian adolescents: a network analysis

AUTORES

José Ywgne Vieira do Nascimento¹
Cayo Vinnycius Pereira Lima¹
Bruno Barbosa Giudicelli¹
Lucas Mattheus Pereira Lima¹
Paulo Felipe Ribeiro Bandeira²
Ingrid Kelly Alves dos Santos Pinheiro¹
Kleberton Carlos Silva Magalhães¹
Danilo Rodrigues Pereira da Silva^{3,4}
Clarice Maria de Lucena Martins⁵
Rafael dos Santos Henrique⁶
Arnaldo Tenório da Cunha Júnior¹
Leonardo Gomes de Oliveira Luz^{1,7}

1 Universidade Federal de Alagoas, Laboratório de Cineantropometria, Atividade Física e Promoção da Saúde, Arapiraca, Alagoas, Brasil.

2 Universidade Regional do Cariri, Crato, Ceará, Brasil.

3 Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Educação Física, São Cristóvão, Sergipe, Brasil.

4 Universidad Pablo de Olavide, Department of Sports and Computer Science, Sevilha, Espanha.

5 Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Educação Física, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

6 Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Educação Física, Recife, Pernambuco, Brasil

7 Universidade de Coimbra, Centro de Investigação em Desporto e Atividade Física, Coimbra, Portugal.

CONTATO

José Ywgne Vieira do Nascimento
joseywgne@gmail.com
Rua Maximiliano F, da Silva, n, 127, Arapiraca, Alagoas, Brasil.
CEP: 57309-156.

DOI

10.12820/rbafs.28e0311



Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons - Atribuição 4.0 Internacional.

RESUMO

O presente estudo verificou a associação entre variáveis sociodemográficas, características da escola, nível de atividade física (AF) e comportamento sedentário (CS) em adolescentes brasileiros. A amostra foi composta por 71.903 adolescentes entre 13 e 16 anos (52,8% meninas), matriculados no último ano do ensino fundamental, em escolas públicas e privadas do Brasil, participantes da terceira edição da Pesquisa Nacional da Saúde do Escolar (PeNSE). As informações foram recolhidas através de questionário. O tempo de AF na aula de Educação Física e extra aula de Educação Física, o tempo em deslocamento ativo e o tempo em CS foram associados às variáveis sociodemográficas (tipo de município, local da escola, escolaridade da mãe, percepção de insegurança, idade e sexo) e características da escola (tipo de escola e quadra disponível para uso). Utilizou-se a análise de rede. Quanto ao comportamento ativo, a topologia de rede mostrou que os meninos são mais ativos do que as meninas, principalmente na AF extra aula de Educação Física. Além disso, os resultados revelaram um maior tempo de AF na aula de Educação Física para os meninos, estudantes cujas mães apresentavam maior escolaridade, matriculados em escolas privadas e com quadra disponível para uso. Os estudantes matriculados em escolas públicas apresentaram maior tempo de AF em deslocamento ativo. Quanto ao CS, jovens do contexto urbano apresentaram maior exposição quando comparados aos pares do contexto rural. Conclui-se que as características sociodemográficas e da escola estão relacionadas com os comportamentos dos adolescentes brasileiros em todos os domínios da AF e no CS.

Palavras-chave: Comportamento sedentário; Atividade física; Análise de rede social; Brasil.

ABSTRACT

The present study aimed to verify the association of sociodemographic correlates and school characteristics with levels of physical activity (PA) and sedentary behavior (SB) of Brazilian adolescents. The sample consisted of 71,903 adolescents between 13 and 16 years old (52.8% girls), enrolled in the last year in public and private elementary schools of Brazil, participants of the third edition of the National Survey of School Health (PeNSE). The time of PA in Physical Education class and extra Physical Education class, time in active commuting and time in SB were related to sociodemographic variables (type of municipality, place where the school is located, mother's schooling, perception of insecurity, age and gender) and school characteristics (type of school, block available for use). Data were analyzed using network analysis. The network topology showed that boys are more active than girls, especially in extra Physical Education's PA. In addition, boys, students whose mothers have higher education, enrolled in private schools, which have a court available for use, have a positive association with longer time spent in PA in physical education classes. Students enrolled in public schools had a positive association with time spent in active commuting PA. As for SB, young people from the urban context are more exposed to SB than rural context. It was concluded that sociodemographic correlates and characteristics of the school were associated with all domains of the physical activity and sedentary behavior.

Keywords: Sedentary behavior; Physical activity; Social network analysis; Brazil.

Introdução

A prática de atividade física (AF) é um componente fundamental de um estilo de vida saudável, sendo alvo das principais estratégias de saúde pública para o combate às doenças crônicas não transmissíveis¹. Apesar disso, em todo o mundo, mais de 80% dos adolescentes de 11 a 17 anos não praticam, pelo menos, 60 minutos de AF moderada ou vigorosa por dia². No Brasil, a prevalência de crianças e adolescentes fisicamente ativos é inferior a 50%³. Além disso, sete em cada dez adolescentes brasileiros destinam, diariamente, mais de 2h do seu dia em comportamento sedentário (CS)⁴.

Diversos estudos têm mostrado as prevalências dos comportamentos ativo (em aula de Educação Física, extra aula de Educação Física e no deslocamento ativo) e sedentário (tempo dispendido com dispositivos de tela) de adolescentes brasileiros^{3,5}, como também os fatores que se associam com tais comportamentos, com destaque para variáveis como o sexo^{5,6}, a idade⁷, a estrutura da escola e características econômicas da família^{8,9}, a percepção de insegurança^{5,6} e as regiões do Brasil⁶. Os correlatos associados à participação em AF são multifacetados e incluem vários indicadores de natureza biológica, psicológica, cognitiva, social, econômica e cultural, bem como atributos emocionais e comportamentais⁸. Nesse contexto, a literatura tem evidenciado que a AF realizada em tempo extra aula de Educação Física é a que mais contribui para o comportamento ativo diário dos adolescentes⁹. Além disso, o perfil do jovem que menos atende às recomendações diárias de AF, geralmente, é do sexo feminino, com sobrepeso/obesidade, de baixo nível socioeconômico e com maior idade cronológica².

Da mesma forma, o CS parece estar associado a inúmeras variáveis, sendo elas de características sociodemográficas, do ambiente, da escola, dos baixos níveis de AF, do uso de aparelhos eletroeletrônicos, do nível econômico da família e da má alimentação^{10,11}. Entretanto, é importante enfatizar que há correlatos que influenciam tanto no hábito de praticar AF quanto no CS, como, por exemplo, os correlatos sociodemográficos¹² e ambientais¹³.

Recentemente, estudos oriundos da Pesquisa Nacional da Saúde do Escolar (PeNSE) têm utilizado análises lineares para examinar associações da AF e do CS com variáveis correlatas, de diferentes domínios, dentre elas: imagem corporal¹⁴, escolaridade da mãe¹⁵, o índice de massa corporal¹⁶ e o consumo de alimentos ultra processados¹⁷. Entretanto, são escassos os es-

tudos que consideram a AF e o CS simultaneamente nas análises, juntamente com os demais correlatos que podem estar associados a ambos, de forma a levar em consideração a complexidade existente nas relações sociais. Nesse contexto, a análise de rede é uma ferramenta valiosa para o estudo de sistemas complexos¹⁸ e que tem sido pouco explorada pela literatura. A análise de rede fornece uma organização estrutural global, ou topologia, do fenômeno e os papéis desempenhados por variáveis específicas na rede, podendo assim serem analisadas de uma forma que outras abordagens não podem oferecer¹⁸. Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo verificar a associação complexa entre correlatos sociodemográficos e características da escola com os domínios de AF diária (em aula de Educação Física, em tempo extra aula de Educação Física e no deslocamento ativo casa-escola-casa) e CS de adolescentes brasileiros através de uma análise de rede.

Métodos

Trata-se de um estudo transversal, que utilizou os dados da terceira edição da Pesquisa Nacional da Saúde do Escolar (PeNSE), realizada no ano de 2015, como base de dados secundária. A PeNSE foi aprovada pelo Comitê Nacional de Ética em Pesquisa (Conep), sob parecer de nº 1.006.467¹⁹ e teve por objetivo identificar fatores de risco de proteção à saúde de escolares em turno diurno.

A terceira edição da PeNSE foi realizada em 3.040 escolas, 4.159 turmas e compreendeu a participação de 102.301 estudantes, matriculados no 9º ano do ensino fundamental, além de utilizar 53 estratos geográficos, compostos por capitais e municípios não capitais de cada Unidade da Federação. No presente estudo, foram utilizados dados referentes à amostra 1¹⁹. O período de coleta dos dados aconteceu entre 08/04/2015 e 30/09/2015. Após exclusão dos sujeitos que apresentavam dados omissos, em ao menos uma das variáveis de interesse, a amostra do presente estudo contou com 71.903 adolescentes, de ambos os sexos, com idades entre 13 e 16 anos.

As informações foram obtidas em ambiente escolar, por meio de questionário, de forma individual e anônima²⁰.

O Quadro 1 apresenta as informações sobre as variáveis sociodemográficas (idade, sexo, escolaridade da mãe, percepção de insegurança no trajeto casa-escola-casa, tipo de município e local da escola) e da escola (tipo de escola e quadra disponível para uso) selecionadas para o

presente estudo, apresentadas em quatro domínios (regional, social, escolar e individual), além das respectivas codificações utilizadas para a realização da análise de rede, dos critérios e caracterização das variáveis e dos seus respectivos respondentes no contexto escolar.

As variáveis do presente estudo foram analisadas procurando preservar os dados originais da terceira edição da PeNSE. Contudo, duas variáveis foram recategorizadas para a análise descritiva, sendo elas a “escolaridade da mãe”, que passou a ser classificada de acordo com o tempo de escolarização, em anos: (1) 9 anos, (2) 9-12 anos e (3) >12 anos²¹; e a “percepção de insegurança”, que foi dicotomizada em sentir-se inse-

guro(a) ou não para frequentarem a escola nos últimos 30 dias anteriores à pesquisa.

Para o nível habitual de AF foram considerados a AF em aula de Educação Física, a AF extra aula de Educação Física, o deslocamento ativo e a AF total (somatório dos três domínios anteriores). Para fins de análise descritiva, quanto à AF total, os sujeitos foram classificados em suficientemente ativos (≥ 300 min/semana) e insuficientemente ativos (< 300 min/semana)¹⁴. Os domínios, AF em aula de Educação Física, a AF extra aula de Educação Física e o deslocamento ativo, foram dicotomizados em: (1) os praticantes (aqueles que relataram praticar pelo menos uma vez na semana

Quadro 1 – Categorização, caracterização e respondentes das variáveis sociodemográficas e da escola.

Domínios	Variáveis	Categorização (codificação para análise de rede)	Critério / Caracterização	Respondentes
Regional	Unidade Federativa	Norte	Região geográfica	Estudantes
		Nordeste		
		Sudeste		
		Sul		
		Centro-oeste		
Regional	Tipo de município	Capital (1)	Indicador de município da capital	Estudantes
		Não capital (2)		
Regional	Local onde a escola está localizada	Urbano (1)	Localização da escola	Direção da escola
		Rural (2)		
Social	Escolaridade da mãe	< 9 anos (1, 2 e 3)	Classificado de acordo com os níveis de ensino: fundamental (9 anos); médio (12 anos); superior (>12 anos),	Estudantes
		9 - 12 anos (4 e 5)		
		> 12 anos (6 e 7)		
Social	Percepção de insegurança	Sim (2, 3, 4 e 5)	Classificado de acordo com a pergunta: “NOS ÚLTIMOS 30 DIAS, em quantos dias você deixou de ir à escola porque não se sentia seguro no caminho de casa para a escola ou da escola para casa?”	Estudantes
		Não (1)		
		Privada (2)		
Escolar	Tipo de escola	Pública (1)	Dependência administrativa da escola	Direção da escola
		Privada (2)		
Escolar	Disponibilidade de quadra em condições de uso na escola	Sim (1)	Classificado de acordo com a pergunta: “A escola tem quadra de esportes EM CONDIÇÕES DE USO?”	Direção da escola
		Não (2)		
Individual	Cor/raça	Branco	Classificado de acordo com a pergunta: “Qual é a sua cor ou raça?”	Estudantes
		Preto		
		Amarelo		
		Pardo		
		Indígena		
Individual	Idade	13 anos	Classificado de acordo com a pergunta: “Qual é a sua idade?”	Estudantes
		14 anos		
		15 anos		
		16 anos		
Individual	Sexo	Masculino (1)	Classificação Biológica	Estudantes
		Feminino (2)		

Fonte: Elaboração própria.

anterior à pesquisa) e (2) não praticantes (aqueles que relataram não praticar AF em nenhum dos sete dias da semana). Já para a análise de rede, a AF realizada nas aulas de Educação Física refere-se ao tempo médio acumulado (em minutos), nos últimos sete dias anteriores à pesquisa, em que o escolar fez AF durante as aulas de Educação Física; a AF extra aula de Educação Física refere-se ao tempo (em minutos) médio diário, acumulado pelo escolar, com a prática de alguma AF extra aula de Educação Física, como esportes, dança, ginástica, musculação, lutas ou outra atividade, nos últimos sete dias anteriores à data da pesquisa; o deslocamento ativo refere-se ao tempo médio diário acumulado (em minutos) pelo escolar, com o deslocamento da casa para escola e da escola para a casa, feito a pé ou de bicicleta, nos últimos sete dias anteriores à pesquisa¹⁹.

O CS foi avaliado através da seguinte pergunta: “Em um dia de semana comum, quanto tempo fica sentado(a), assistindo televisão, usando computador, jogando *videogame*, conversando com amigos(as) ou fazendo outras atividades sentado(a)? (não contar sábado, domingo, feriados e o tempo sentado na escola)”. As possíveis respostas eram:

- Até 1 hora por dia;
- Mais de 1 hora, até 2 horas por dia;
- Mais de 2 horas, até 3 horas por dia;
- Mais de 3 horas, até 4 horas por dia;
- Mais de 4 horas, até 5 horas por dia;
- Mais de 5 horas, até 6 horas por dia;
- Mais de 6 horas, até 7 horas por dia;
- Mais de 7 horas, até 8 horas por dia;
- Mais de 8 horas por dia; e
- Não informado (foram excluídos da amostra os participantes que assinalaram esta opção).

Não houve recategorização desta variável para realização da análise de rede, entretanto, para análise descritiva, a variável foi recategorizada em 4 grupos, sendo eles: (1) até 2 horas; (2) maior que 2 horas, até 4 horas; (3) maior que 4 horas, até 6 horas; e (4) maior que 6 horas.

Para análise dos dados utilizou-se a análise descritiva, com apresentação da frequência absoluta, das prevalências (%) e seus respectivos intervalos de confiança a 95% (IC95%), para a caracterização da amostra total, e estratificada por sexo, quanto aos correlatos sociodemográficos, da escola e comportamentais (Tabela 1).

A análise de rede foi utilizada para analisar a inter-

relação entre variáveis sociodemográficas (idade, sexo, escolaridade da mãe, percepção de insegurança, tipo de município e local da escola), características da escola (tipo de escola e quadra disponível para uso) e comportamentais (AF nas aulas de Educação Física, AF extra aula de Educação Física, deslocamento ativo e o CS). As variáveis foram incluídas na análise de rede seguindo a codificação apresentada no Quadro 1.

O algoritmo “Fruchterman-Reingold” foi aplicado. Os dados foram mostrados no espaço relativo em que variáveis com associação permanente mais forte permanecem juntas e com variações menos fortes repelidas umas às outras²². Para melhorar a precisão da rede foi utilizado o modelo “campos aleatórios de par Markov”. O algoritmo adiciona uma penalidade “L1” (regressão de vizinhança regularizada). A regulação é estimada por um operador de seleção e contração menos completo (Lasso) que controla a rede esparsa. O critério de informação bayesiana estendido (EBIC) para selecionar o Lambda do parâmetro de regularização foi observado. O EBIC usa um hiperparâmetro (γ) que determina a quantidade de EBIC que seleciona modelos esparsos. O valor de γ foi determinado em 0,50 (intervalo de 0 a 0,50). A análise de rede usa algoritmos regularizados de menor encolhimento absoluto e operador de seleção (LASSO) para obter a matriz de precisão (matriz de peso). Quando padronizada, essa matriz representa as associações entre as variáveis na rede (Tabela 2). A rede é apresentada em uma topologia (Figura 1) que inclui as variáveis (nós) e as relações (linhas). As linhas azuis representam associações positivas e as linhas vermelhas representam associações negativas. A espessura e a intensidade das linhas representam a magnitude das associações. A medida de centralidade influência esperada foi utilizada para identificar os nós mais importantes da rede, essa medida é calculada a partir da matriz de adjacência²³, para melhor interpretação transformamos os valores em escore z , o nó com maior valor positivo apresenta maior influência na rede (Tabela 3).

Resultados

A Tabela 1 apresenta as características sociodemográficas, da escola e comportamentais para a amostra total e estratificada por sexo. A amostra apresenta um maior quantitativo de estudantes do sexo feminino (52,8%), da região Nordeste (35,2%; IC95%: 34,8% – 35,5%), do contexto urbano (92,8%; IC95%: 92,6% – 93,0%), matriculados em escolas públicas (75,5%; IC95%: 75,2% – 75,8%), autodeclarados pardos (45,5%; IC95%: 45,2%

Tabela 1 – Características sociodemográficas, da escola e comportamentais para o total da amostra (n = 71.903) e, separadamente, para meninos (n = 33.934) e meninas (n = 37.969).

Domínios/Variáveis	Análise descritiva								
	Total			Meninos			Meninas		
	N	%	IC95%	N	%	IC95%	N	%	IC95%
Regional									
Unidades federativas									
Norte	16.492	22,9	22,6 – 23,2	7.919	23,3	22,9 – 23,8	8.573	22,6	22,2 – 23,0
Nordeste	25.250	35,2	34,8 – 35,5	11.525	34,0	33,5 – 34,5	13.725	36,1	35,7 – 36,6
Sudeste	12.639	17,6	17,3 – 17,9	6.026	17,8	17,4 – 18,2	6.613	17,4	17,0 – 17,8
Sul	7.144	9,9	9,7 – 10,2	3.487	10,3	10,0 – 10,6	3.657	9,7	9,3 – 9,9
Centro-oeste	10.378	14,4	14,2 – 14,7	4.977	14,6	14,3 – 15,0	5.401	14,2	13,4 – 14,6
Tipo de município									
Capital	37.323	51,9	51,5 – 52,3	17.631	52,0	51,4 – 52,5	19.692	51,9	51,4 – 52,4
Não-capital	34.580	48,1	47,7 – 48,46	16.303	48,0	47,5 – 48,6	18.277	48,1	47,6 – 48,6
Local onde a escola está localizada									
Urbano	66.707	92,8	92,6 – 93,0	31.489	92,8	92,5 – 93,1	35.218	92,8	92,5 – 93,0
Rural	5.196	7,2	7,0 – 7,4	2.445	7,2	6,9 – 7,5	2.751	7,2	7,0 – 7,5
Social									
Escolaridade da mãe									
<9 anos	21.345	29,7	29,3 – 30,0	9.238	27,2	26,7 – 27,7	12.107	31,9	31,4 – 32,4
9 –12 anos	28.676	39,9	39,5 – 40,2	13.760	40,5	40,0 – 41,1	14.916	39,3	38,8 – 39,8
>12 anos	21.882	30,4	30,1 – 30,8	10.936	32,3	31,7 – 32,7	10.946	28,8	28,4 – 29,3
Percepção de insegurança no trajeto casa-escola-casa									
Sim	7.730	10,8	10,5 – 11,0	3.676	10,8	10,5 – 11,2	4.054	10,7	10,3 – 11,0
Não	64.173	89,2	89,0 – 89,5	30.258	89,2	88,8 – 89,5	33.915	89,3	89,0 – 89,6
Escolar									
Tipo de escola									
Privada	17.589	24,5	24,1 – 24,8	8.360	24,6	24,2 – 25,1	9.229	24,3	23,9 – 24,7
Pública	54.314	75,5	75,2 – 75,8	25.574	75,4	74,9 – 75,8	28.740	75,7	75,3 – 76,1
Quadra disponível para uso									
Sim	51.703	71,9	71,6 – 72,2	24.591	72,5	72,0 – 72,9	27.112	71,4	70,9 – 71,9
Não	20.200	28,1	27,8 – 28,4	9.343	27,5	27,1 – 28,0	10.857	28,6	28,1 – 29,0
Individual									
Cor / Raça									
Branco	24.939	34,7	34,3 – 35,0	12.205	36,0	35,5 – 36,5	12.734	33,5	33,1 – 34,0
Preto	8.315	11,6	11,3 – 11,8	4.584	13,5	13,1 – 13,9	3.731	9,8	9,5 – 10,1
Amarelo	3.311	4,6	4,4 – 4,8	1.277	3,8	3,6 – 4,0	2.034	5,4	5,1 – 5,6
Pardo	32.744	45,5	45,2 – 45,9	14.551	42,8	42,3 – 43,4	18.193	47,9	47,4 – 48,4
Indígenas	2.594	3,6	3,5 – 3,7	1.317	3,9	3,7 – 4,1	1.277	3,4	3,2 – 3,5
Idade									
13 anos	12.853	17,9	17,6 – 18,2	5.264	15,5	15,1 – 15,9	7.589	20,0	19,6 – 20,4
14 anos	38.601	53,7	53,3 – 54,0	17.481	51,5	50,1 – 52,0	21.120	55,6	55,1 – 56,1
15 anos	14.875	20,7	20,4 – 21,0	7.912	23,3	22,9 – 23,8	6.963	18,3	17,9 – 23,0
16 anos	5.574	7,7	7,6 – 7,9	3.277	9,7	9,3 – 10,0	2.297	6,1	5,8 – 6,3
Comportamental									
Total AF^a									
< 300 min/sem	46.522	64,7	64,3 – 65,0	18.495	54,5	54,0 – 55,0	28.022	73,8	73,4 – 74,2
300 min/sem ou mais	25.381	35,3	35,0 – 35,6	15.439	45,5	45,0 – 46,0	9.947	26,2	25,8 – 26,6

Continua...

Continuação da **Tabela 1** – Características sociodemográficas, da escola e comportamentais para o total da amostra (n = 71.903) e, separadamente, para meninos (n = 33.934) e meninas (n = 37.969).

Domínios/Variáveis	Análise descritiva								
	Total			Meninos			Meninas		
	N	%	IC95%	N	%	IC95%	N	%	IC95%
Deslocamento ativo									
Não	24.593	34,2	33,9 – 34,5	10.411	30,7	30,2 – 31,2	14.182	37,3	36,9 – 37,8
Sim ^b	47.310	65,8	65,5 – 66,1	23.523	69,3	68,8 – 69,8	23.787	62,7	62,2 – 63,1
AF nas aulas de Educação Física									
Não	21.901	30,5	30,1 – 30,8	8.312	24,5	24,0 – 25,0	13.589	35,8	35,3 – 36,3
Sim ^b	50.002	69,5	69,2 – 69,9	25.622	75,5	75,0 – 76,0	24.380	64,2	63,7 – 64,7
AF extra aula de Educação Física									
Não	23.495	34,1	32,3 – 33,0	7.599	22,4	21,9 – 22,8	15.896	41,9	41,4 – 42,4
Sim ^b	48.408	65,9	67,0 – 67,7	26.335	77,6	77,2 – 78,0	22.073	58,1	57,6 – 58,6
CS ^c									
Até 2h	21.706	30,2	29,8 – 30,5	10.508	31,0	30,5 – 31,5	11.198	29,5	29,0 – 30,0
> 2h a 4h	18.239	25,3	25,0 – 25,7	8.956	26,4	25,9 – 26,9	9.283	24,4	24,0 – 24,9
> 4h a 6h	14.338	20,0	19,6 – 20,2	6.852	20,2	19,8 – 20,6	7.486	19,8	19,3 – 20,1
> 6h	17.620	24,5	24,2 – 24,8	7.618	22,4	22,0 – 22,9	10.002	26,3	25,9 – 26,8

IC95% = intervalo de confiança a 95%; AF = atividade física; min/sem = minutos por semana; CS = Comportamento sedentário; a = somatório do tempo semanal destinado às categorias de atividade física em aula de Educação Física, atividade física extra aula de Educação Física e atividade física de deslocamento ativo; b = AF feita pelo menos uma vez na semana, nos últimos 7 dias; c = tempo sentado(a), assistindo televisão, usando computador, jogando videogame, conversando com amigos(as) ou fazendo outras atividades sentado(a), sem contar sábado, domingo, feriados e o tempo sentado(a) na escola.

– 45,9%), com 14 anos de idade (53,7%; IC95%: 53,3% – 54,0) e com mães que não concluíram o ensino superior (69,6%). Quanto às escolas, 75,5% (IC95%: 75,2% – 75,8%) são públicas e 28,1 (IC95%: 27,8% – 28,4%) não possuem quadras em condições de uso.

Quanto à AF habitual (AF total e seus domínios) e ao CS, na amostra total, 35,3% (IC95%: 35,0% – 35,6%) encontram-se ativos semanalmente por 300 minutos de AF. Já em análise estratificada por sexo, os meninos apresentam-se mais ativos em relação às meninas, em todos os domínios de AF. Quanto ao CS, a maior parte dos adolescentes supera as duas horas diárias de tempo sentado fora do contexto escolar (69,8%). Neste aspecto, chama a atenção a prevalência de meninos (22,4%; IC95%: 22,0% – 22,9%) e meninas (26,3%; IC95%: 25,9% – 26,8%) com exposição superior às seis horas diárias de CS.

Os resultados da análise de rede encontram-se na Figura 1 (topologia) e nas Tabelas 2 e 3. Na Figura 1, é possível visualizar as relações entre as variáveis (nós numerados) observando a coloração (tipo de relação) e a espessura (força) das arestas.

A Figura 1 evidencia que a maior escolaridade da mãe está relacionada à matrícula de estudantes em escolas privadas (0,44), que, por sua vez, se relaciona à

maior oferta de quadras em condições de uso quando comparadas às escolas públicas (-0,35). A presença de quadras em condições de uso está associada com maior tempo de AF nas aulas de Educação Física (-0,23). O sexo também se mostrou uma variável associada ao tempo dispendido em AF no contexto da aula de Educação Física, estando o maior envolvimento mais relacionado ao sexo masculino (-0,15). Vale notar que a AF no tempo de Educação Física está associada com maior tempo de AF extra aula de Educação Física (0,16), que, por sua vez, relaciona-se fortemente com o sexo do adolescente, tendo os meninos um maior engajamento em relação às meninas neste domínio da AF (-0,28). O maior deslocamento ativo para a escola, e da escola para casa, está associado aos estudantes das escolas públicas (-0,55), localizadas na zona rural (-0,49), cujas mães têm escolaridade mais baixa. Os estudantes da zona rural apresentaram uma menor exposição ao CS (-0,22).

Os valores de centralidade da análise de rede estão apresentados na Tabela 3. Os resultados mostram a importância das variáveis escolaridade da mãe (influência esperada: 1,808) e tipo de escola (intermediação: 2,647; proximidade: 1,786; força: 2,282) no modelo, o que significa que tais variáveis têm maior poder de mudança em sua topologia.

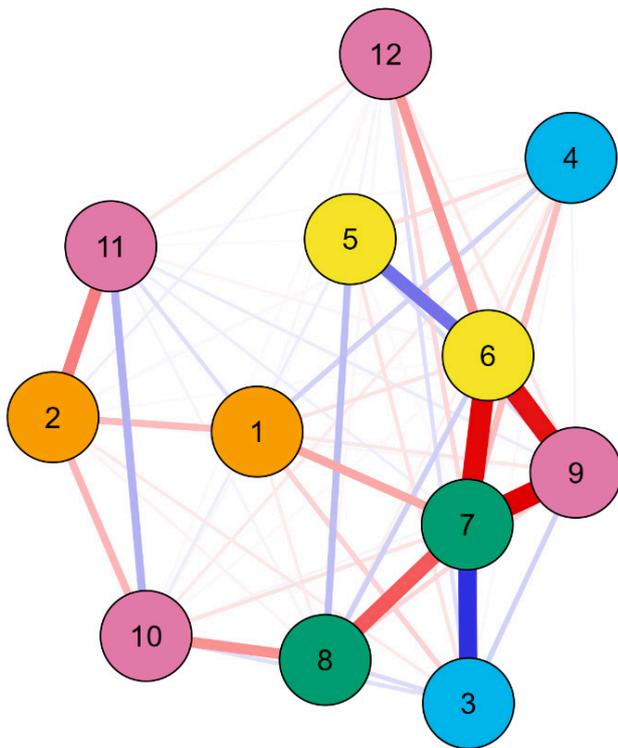


Figura 1 – Topologia da rede para associação entre as variáveis sociodemográficas, da escola e comportamentais em adolescentes brasileiros (n = 71.903).
 Nó azul = grupo social; Nó lilás = grupo comportamental; Nó amarelo = grupo regional; Nó laranja = variável individual; Nó verde = variável da escola; Aresta azul = associação positiva; aresta vermelha = associação inversa; 1 = idade; 2 = sexo; 3 = escolaridade da mãe; 4 = percepção de insegurança no trajeto casa-escola-casa; 5 = tipo de município (capital ou não-capital); 6 = local onde a escola está localizada (urbano ou rural); 7- tipo de escola (pública ou privada); 8 = quadra disponível para uso; 9 = atividade física em deslocamento ativo; 10 = atividade física em aula de Educação Física; 11 = atividade física em tempo extra aula de Educação Física; 12 = comportamento sedentário.

Discussão

A análise de rede mostrou que a variável escolaridade da mãe teve a maior influência esperada no modelo e associou-se fortemente com o tipo de escola, que apresentou a maior intermediação, proximidade e força do modelo (Tabela 3). Tal evidência denota a importância destas variáveis para a modificação das relações ilustradas na topologia da rede (Figura 1). Diante disso, a partir da análise da topologia da rede, assim como das relações evidenciadas entre os seus nós, fica clara a relação entre a escolaridade da mãe, o tipo de escola e dois domínios da AF, a AF nas aulas de Educação Física e no deslocamento ativo. Se por um lado, estudantes cujas mães têm maior escolaridade são mais frequentes em escolas privadas, que apresentam maior disponibilidade de quadras em condições de uso e, conseqüentemente, destacam-se por um maior envolvimento em AF nas aulas de Educação Física, por outro, aqueles cujas mães apresentam um menor nível de escolaridade são mais frequentes em escolas públicas e se envolvem em mais AF no contexto do deslocamento ativo casa-escola-casa. Quanto ao sexo, os meninos praticam mais AF em relação às meninas nas aulas de Educação Física, mas principalmente nas AF extra aulas de Educação Física. As causas desta discrepância são complexas e a solução perpassa pelo entendimento dos determinantes culturais que favorecem o engajamento de meninos e limitam o engajamento de meninas em AF. Já em relação ao CS, este se relaciona muito fracamente com os domínios da AF e parece ser mais associado ao local da escola, em que adolescentes que residem na zona urbana apresentam maior CS em relação aos seus pares da zona rural (Tabela 2).

Tabela 2 – Associação entre as variáveis de estudo na perspectiva da análise de rede.

Variáveis	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Idade (1)	-											
Sexo (2)	-0,14	-										
Escolaridade da mãe (3)	-0,09	-0,04	-									
Percepção de insegurança (4)	0,09	-0,01	0,01	-								
Tipo de município (5)	-0,01	0,00	-0,06	-0,07	-							
Local onde a escola está localizada (6)	-0,06	-0,01	0,06	-0,07	0,30	-						
Tipo de escola (7)	-0,19	0,00	0,44	-0,14	-0,01	-0,51	-					
Quadra disponível para uso (8)	-0,04	-0,02	0,08	-0,03	0,14	0,10	-0,35	-				
AF em deslocamento ativo (9)	-0,05	0,01	0,09	0,02	0,08	-0,49	-0,55	-0,08	-			
AF em aula de EF (10)	-0,02	-0,15	0,07	-0,04	0,03	-0,01	-0,06	-0,23	0,01	-		
AF extra aula de EF (11)	0,00	-0,28	0,06	-0,01	0,01	-0,02	0,03	0,02	0,04	0,16	-	
Comportamento Sedentário (12)	-0,01	0,03	0,07	0,00	0,02	-0,22	-0,08	-0,01	-0,05	-0,01	-0,05	-

AF = atividade física; EF = Educação Física. Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da PeNSE.

Tabela 3 – Medidas de centralidade por variável de estudo.

Variáveis	Intermediação	Proximidade	Força	Influência esperada
Idade	0,000	-0,094	-0,596	-0,211
Sexo	-0,548	-1,145	-0,586	-0,388
Escolaridade da mãe	-0,639	0,328	0,034	1,808
Percepção de insegurança	-0,639	-1,073	-0,957	0,230
Tipo de município	-0,639	-0,347	-0,561	1,401
Local onde a escola está localizada	0,822	1,056	1,402	-0,939
Tipo de escola	2,647	1,786	2,282	-1,782
Quadra disponível para uso	0,730	0,946	0,104	-0,083
Tempo de deslocamento ativo	-0,639	0,860	0,772	-1,003
Tempo de AF nas aulas de Educação Física	0,183	-0,238	-0,415	0,244
Tempo AF extra aula de Educação Física	-0,639	-1,304	-0,632	0,614
Comportamento sedentário	-0,639	-0,776	-0,845	0,109

AF = atividade física. Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da PeNSE.

A literatura tem evidenciado a relação entre o nível socioeconômico de adolescentes e a prática diária de AF^{6,24,25}. Um recente estudo, que analisou o comportamento ativo de jovens de diversos países da América do Sul, evidenciou que o nível socioeconômico tem relação com o envolvimento dos estudantes em AF, especificamente no contexto da aula de Educação Física²⁴, em que os estudantes oriundos de famílias com maior nível econômico praticam mais AF. Por outro lado, no domínio da AF em deslocamento ativo, os achados apontam para uma relação inversa, em que os mais propensos a realizarem mais AF foram caracterizados como oriundos do contexto rural, de famílias com menor nível socioeconômico e filhos de mães com reduzida escolaridade^{6,26}. Sob a perspectiva das relações complexas, o presente estudo corroborou com tais evidências da literatura, na medida em que a escolaridade da mãe e o tipo de escola apresentaram-se como as variáveis de maior poder de mudança na topologia da rede. Os resultados apontaram que estudantes das escolas privadas tendem a usufruir de uma maior disponibilidade de quadra de esportes, o que favorece o envolvimento em AF nas aulas lecionadas pelo professor de Educação Física, já aqueles cujas mães têm menor escolaridade tendem a apresentar um maior envolvimento em AF de deslocamento ativo, o que nos leva a crer que este domínio recebe forte influência pelo fato do estudante ter ou não condições de se deslocar para a escola, e da escola para casa, através de meios de transportes motorizados. Nesse contexto, outras variáveis não analisadas pela terceira edição da PeNSE já foram consideradas como barreiras para o uso do deslocamento ativo en-

tre os adolescentes brasileiros, como a distância de casa para a escola, o perigo relacionado ao trânsito e as adversidades climáticas da cidade⁶.

Em relação à AF extra aula de Educação Física, um recente estudo, publicado com os dados da terceira edição da PeNSE, verificou que este domínio da AF teve a maior contribuição para a AF habitual diária total dos jovens⁹. Uma possível explicação para o maior engajamento em AF extra aula de Educação Física em adolescentes é a autonomia na escolha da atividade que deseja se engajar²⁶ e o apoio social oferecido, especialmente por amigos, para o envolvimento em AF em tempo livre²⁷. Ferreira et al.⁸ identificaram desigualdades na prática de AF de lazer em adolescentes brasileiros, bem como no comportamento ativo, em função do sexo, do tipo de escola, da escolaridade materna e das regiões geográficas, em que o sexo masculino apresentou maior nível de AF de lazer em relação às meninas. Os resultados do presente estudo vão ao encontro dos achados da literatura e endossam o desequilíbrio existente entre os sexos quanto à participação em atividades físicas extra aula de Educação Física, na medida em que o sexo se apresenta como a variável de maior associação com este domínio, ou seja, meninas praticam menos tempo de AF em comparação aos meninos em contexto livre, apesar da análise considerar o peso de outras variáveis e outros contextos à luz da complexidade.

A AF e o CS são variáveis independentes, dado que um indivíduo pode cumprir com as recomendações de AF, mas realizar atividades sedentárias com alta frequência. Entretanto, a literatura parece evidenciar alguma relação entre ambos os comportamentos, que

se justifica na medida em que adolescentes insuficientemente ativos têm maior chance de apresentar comportamentos sedentários²⁸. A oportunidade da prática de AF de forma mais livre nas comunidades contribui para a redução do tempo de CS no lazer por grandes períodos²⁹. A oportunidade para a prática de AF sofre influência tanto das diferenças regionais no ambiente urbano quanto da estrutura das cidades, fatores que contribuem para as desigualdades no CS entre as regiões do país³⁰. O nível econômico elevado e a residência em capital estão associados ao tempo de exposição aos comportamentos sedentários, podendo ser explicados pelo fácil acesso a aparelhos eletrônicos, enquanto adolescentes do interior têm maior possibilidade de práticas com maior gasto energético, como brincadeiras de rua e andar de bicicleta²⁸. A menor prevalência de adolescentes ativos está entre os que moram em áreas urbanas em relação aos que residem em áreas suburbanas ou em zona rural; isso pode ser explicado pelo perigo no tráfego e a falta de segurança para a prática de deslocamento ativo nos grandes centros urbanos⁵. No presente estudo, o CS apresentou-se pouco associado ao comportamento ativo, independentemente do domínio observado, e foi fortemente associado ao local da escola, denotando que escolares de zona rural apresentaram menor CS, o que pode estar relacionado com um menor acesso a equipamentos eletrônicos e à internet.

O presente estudo destaca-se por ter características epidemiológicas, com grande tamanho amostral, sendo realizado com estudantes pertencentes de todos os estados do país e o Distrito Federal, além de vários municípios não-capitais de todo o Brasil. Outro aspecto que merece destaque é o fato de ter recorrido à análise de rede, pois a mesma trata os dados levando em consideração a complexidade que há nas relações entre as variáveis, além do fato de ser o primeiro estudo a utilizar tal análise com os dados da PeNSE. Apesar dos pontos fortes apresentados, algumas limitações devem ser reconhecidas. Quanto às variáveis de AF de deslocamento ativo e CS, as perguntas utilizadas são bastante abrangentes, não permitindo que tenhamos como fazer distinção entre as inúmeras possibilidades de comportamentos que podem ocorrer dentro dessas variáveis. Além disso, os domínios de AF e o CS foram avaliados de forma subjetiva, através de questionários não validados. Entretanto, é importante enfatizar que tais dados vêm sendo utilizado em outros estudos na literatura^{8,9}. Por fim, destaca-se que o desenho do estudo foi transversal, sendo assim a causalidade não pode ser inferida.

Conclui-se que correlatos sociodemográficos e características da escola foram associados de forma complexa com os domínios da AF e com o CS. Perspectivas de análises complexas, como as análises de rede, possuem potencial para entender a complexidade que há na conexão entre diferentes variáveis. Portanto, a literatura carece por mais estudos longitudinais e com perspectivas de complexidade para compreender a relação de causa e efeito entre correlatos sociodemográficos, de ambiente e os domínios da AF e o CS. Além disso, é importante que mais estudos utilizem e explorem dados secundários de pesquisas nacionais como a PeNSE.

Conflito de interesse

Os autores declaram não haver conflito de interesse.

Financiamento

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas- Brasil (FAPEAL).

Contribuição dos autores

Todos contribuíram na elaboração deste estudo. Nascimento JYV participou da concepção do manuscrito, análise e interpretação dos dados e aprovação final da versão a ser publicada.

Giudicelli BB participou da concepção do manuscrito, da análise e interpretação dos dados, realizou a redação do manuscrito e revisão crítica do conteúdo. Lima CVP participou da concepção do manuscrito, análise e interpretação dos dados e aprovação final da versão a ser publicada. Lima LMP participou da concepção do manuscrito, análise e interpretação dos dados. Bandeira PFR participou da análise e interpretação dos dados e aprovação da final da versão a ser publicada. Pinheiro IKAS e Magalhães KCS participaram da redação do manuscrito e revisão crítica do conteúdo. Silva DRP, Martins CML, Henrique RS e Cunha Júnior AT participaram da redação do manuscrito, da revisão crítica do conteúdo e aprovação final da versão a ser publicada. Luz LGO participou da concepção do manuscrito, análise e interpretação dos dados, revisão crítica do conteúdo e aprovação final da versão a ser publicada.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas pela concessão de bolsa.

Referências

1. WHO. Global action plan on physical activity 2018-2030: more active people for a healthier world. WHO; 2018.
2. Guthold R, Stevens GA, Riley LM, Bull FC. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants. *Lancet Child Adolesc Health*. 2020;4(1):23-35.

3. Barbosa Filho VC, Costa RM, Knebel MTG, Oliveira BN, Silva CB A, Silva KS. The prevalence of global physical activity among young people: a systematic review for the Report Card Brazil. *Rev Bras Cineantropom Hum.* 2018;23(4):367–87.
4. Bauman AE, Petersen CB, Blond K, Rangul V, Hardy LL. The Descriptive Epidemiology of Sedentary Behaviour. 2018, p. 73–106.
5. Pinto AA, Claumann GS, Angelo HCC, Menezes EC, Dias DT, Pelegrini A. Active commuting to school and associated factors among adolescents: a systematic review. *J Phys Educ.* 2017;28(1).
6. Ferrari GLM, Victo ER, Ferrari TK, Solé D. Active transportation to school for children and adolescents from Brazil: a systematic review. *Rev Bras Cineantropom Hum.* 2018;23(4):406–14.
7. Camargo EM, Silva MP, Mota J, Campos W. Prevalence and factors associated with active transportation to school for adolescents. *Rev Saude Publica.* 2020;54:78.
8. Ferreira RW, Varela AR, Monteiro LZ, Häfele CA, Santos SJ, Wendt A, et al. Desigualdades sociodemográficas na prática de atividade física de lazer e deslocamento ativo para a escola em adolescentes: Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE 2009, 2012 e 2015). *Cad Saude Publica.* 2018;34(4).
9. Couto JO, Araujo RHO, Silva ECM, Soares NMM, Santos AE, Silva RJS. What is the contribution of each physical activity domain to total physical activity in adolescents? *Rev Bras Cineantropom Hum.* 2020;22:e70170.
10. Parajára MC, Castro BM, Coelho DB, Meireles AL. Are neighborhood characteristics associated with sedentary behavior in adolescents? A systematic review. *Int J Environ Health Res.* 2020;30(4):388–408.
11. Matias TS, Silva KS, Silva JA, Mello GT, Salmon J. Clustering of diet, physical activity and sedentary behavior among Brazilian adolescents in the national school - based health survey (PeNSE 2015). *BMC Public Health.* 2018;18(1):1283.
12. Woods AJ, Probst YC, Norman J, Wardle K, Ryan ST, Patel L, et al. Correlates of physical activity and sedentary behaviour in children attending before and after school care: a systematic review. *BMC Public Health.* 2022;22(1):2364.
13. Tonge KL, Jones RA, Okely AD. Correlates of children's objectively measured physical activity and sedentary behavior in early childhood education and care services: A systematic review. *Prev Med (Baltim).* 2016;89:129–39.
14. Gomes MLB, Tornquist L, Tornquist D, Caputo EL. Body image is associated with leisure-time physical activity and sedentary behavior in adolescents: data from the Brazilian National School-based Health Survey (PeNSE 2015). *Braz J Psychiatry.* 2021;43(6):584–9.
15. Silva RMA, Andrade ACS, Caiaffa WT, Medeiros DS, Bezerra VM. National Adolescent School-based Health Survey - PeNSE 2015: Sedentary behavior and its correlates. *PLoS One.* 2020;15(1):e0228373.
16. Lourenço CLM, Christofoletti M, Malta DC, Mendes EL. Associação entre tempo excessivo frente à TV e índice de massa corporal em adolescentes brasileiros: uma análise de regressão quantílica da PeNSE, 2015. *Cien Saude Colet.* 2021;26(11):5817–28.
17. Costa CS, Flores TR, Wendt A, Neves RG, Assunção MCF, Santos IS. Comportamento sedentário e consumo de alimentos ultraprocessados entre adolescentes brasileiros: Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), 2015. *Cad Saude Publica.* 2018;34(3):e00021017.
18. Hevey D. Network analysis: a brief overview and tutorial. *Health Psychol Behav Med.* 2018;6(1):301–28.
19. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa nacional de saúde escolar. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2016.
20. Oliveira MM, Campos MO, Andreazzi MAR, Malta DC, Oliveira MM, Campos MO, et al. Características da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar - PeNSE. *Epidemiol Serv Saude.* 2017;26(3):605–16.
21. Mendonça G, Mendes JO, Lucena JMS, Farias Júnior JC. Os fatores sociodemográficos moderam a associação da prática de atividade física dos pais e amigos com o nível de atividade física dos adolescentes? *RBAFS.* 2020;24:1–9.
22. Fruchterman TMJ, Reingold EM. Graph drawing by force-directed placement. *Softw Pract Exp.* 1991; 21(11):1129–64.
23. Epskamp S, Cramer AOJ, Waldorp LJ, Schmittmann VD, Borsboom D. qgraph : Network Visualizations of Relationships in Psychometric Data. *J Stat Softw.* 2012;48(4).
24. Araújo RHO, Werneck AO, Barboza LL, Ramirez-Vélez R, Martins CML, Tassitano RM, et al. Prevalence and socio-demographic correlates of physical activity and sitting time among South American adolescents: a harmonized analysis of nationally representative cross-sectional surveys. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2022;19(1):52.
25. Andrade Neto F, Eto FN, Pereira TSS, Carletti L, Molina MCB. Active and sedentary behaviours in children aged 7 to 10 years old: the urban and rural contexts, Brazil. *BMC Public Health.* 2014;14(1):1174.
26. James M, Todd C, Scott S, Stratton G, McCoubrey S, Christian D, et al. Teenage recommendations to improve physical activity for their age group: a qualitative study. *BMC Public Health.* 2018;18(1):372.
27. Silva M, Engers P, Vilela G, Spohr C, Rombaldi A. Fontes de informação sobre benefícios à prática de atividade física e fatores associados em adolescentes: estudo de base escolar. *RBAFS.* 2016;21(3).
28. Dias PJP, Domingos IP, Ferreira MG, Muraro AP, Sichieri R, Gonçalves-Silva RMV. Prevalência e fatores associados aos comportamentos sedentários em adolescentes. *Rev Saude Publica.* 2014;48(2):266–74.
29. Guerra PH, Farias Júnior JC, Florindo AA. Sedentary behavior in Brazilian children and adolescents: a systematic review. *Rev Saude Publica.* 2016; 50(0).
30. Werneck AO, Oyeyemi AL, Fernandes RA, Romanzini M, Ronque ERV, Cyrino ES, et al. Regional Socioeconomic In-equalities in Physical Activity and Sedentary Behavior Among Brazilian Adolescents. *J Phys Act Health.* 2018;15(5):338–44.

Recebido: 20/03/2023
Aprovado: 15/09/2023

Como citar este artigo:

Nascimento JYV, Lima CVP, Giudicelli BB, Lima LMP, Bandeira PFR, Pinheiro IKAS Magalhães KCS, Silva DRP, Martins CML, Henrique RS, Cunha Júnior AT, Luz LGO. Fatores associados aos comportamentos ativo e sedentário em adolescentes brasileiros: uma análise de rede. *Rev Bras Ativ Fis Saúde.* 2023;28:e0311. DOI: 10.12820/rbafs.28e0311