

Associação entre deslocamento ativo e pressão arterial elevada em adolescentes

Association between active commuting and elevated blood pressure in adolescents

Fábio da Silva Santana¹, Aline Cabral Palmeira², Marcos André Moura dos Santos², Breno Quintella Farah², Bruna Cadengue Coêlho de Souza², Raphael Mendes Ritti-Dias²

RESUMO

Objetivo: Analisar a associação entre o deslocamento ativo e a pressão arterial elevada em adolescentes. **Métodos:** Trata-se de um estudo transversal com estudantes do Ensino Médio da rede pública estadual de Pernambuco. Os dados de 6.039 estudantes de 14 a 19 anos foram coletados mediante questionário. Foram considerados “insuficientemente ativos” aqueles que relataram que em nenhum dos dias da última semana realizaram deslocamentos a pé ou de bicicleta e/ou aqueles que, independentemente da frequência semanal de prática desta atividade, relataram que a duração do deslocamento para a escola era inferior a 20 minutos (ida e volta). A pressão arterial elevada foi obtida por meio do equipamento Omron HEM 742. Foram definidos como adolescentes com pressão arterial elevada aqueles com pressão arterial maior ou igual ao percentil 95 para idade, sexo e estatura. Recorreu-se à análise de regressão logística para verificar a associação entre deslocamento ativo e pressão arterial elevada, considerando ajustes para os fatores de confusão sexo, idade, sobrepeso, atividade física total, nível socioeconômico e zona de moradia. **Resultados:** A prevalência de pressão arterial elevada foi de 7,3% e de inatividade física no deslocamento foi de 79,3%. Foi verificada associação entre pressão arterial elevada e deslocamento ativo apenas entre aqueles que moram em zona rural (OR=6,498; IC95%=1,513-27,900). O mesmo não foi verificado entre aqueles que moravam na zona urbana (OR=1,113; IC95%=0,812-1,526). **Conclusão:** O deslocamento ativo pôde ser considerado fator de proteção para a pressão arterial elevada nos adolescentes que moravam na zona rural.

Descritores: Atividade motora; Exercício; Adolescente; Hipertensão; Saúde pública

ABSTRACT

Objective: To analyze the association between active commuting and blood pressure in adolescents. **Methods:** This is a cross-sectional study with high school students from public education network in the state of Pernambuco, Brazil. Data from 6039 students (14 to 19 years) were collected using a questionnaire. “Physically inactive” were considered those who reported not to walk or ride a bicycle to and from school on any day of the past week, and/or those who, regardless of the weekly frequency of practice this type of activity, reported the duration of commuting to school was less than 20 minutes (round trip). The high blood pressure was obtained by Omron HEM 742 equipment. Adolescents with high blood pressure were defined as those with higher blood pressure or equal to the 95th percentile for age, sex and height. Regression logistic analyses were used to assess the association between active commuting and high blood pressure, considering adjustments for the following confounders: sex, age, overweight, total physical activity, socioeconomic level, place of residence. **Results:** The prevalence of high blood pressure was 7.3%, and 79.3% were considered insufficiently active in commuting. There was an association between high blood pressure and active commuting only among those living in rural areas (OR=6.498; 95% CI=1.513-27.900), and the same was not observed among those living in urban areas (OR=1.113; 95% CI=0.812-1.526). **Conclusion:** Active commuting can be considered a protective factor for high blood pressure in adolescents living in rural areas.

Keyword: Motor activity; Exercise; Adolescent; Hypertension; Public health

¹ Faculdade de Comunicação Tecnologia e Turismo de Olinda, Olinda, PE, Brasil.

² Universidade de Pernambuco, Petrolina, PE, Brasil.

Autor correspondente: Aline Cabral Palmeira – Rua Frei Henrique, 104 – CEP: 56302-220 – Petrolina, PE, Brasil – Tel.: (81) 997901053 – E-mail: alinecpalmeira@hotmail.com

Data de submissão: 21/4/2017 – Data de aceite: 3/9/2017

Conflitos de interesse: não há.

DOI: 10.1590/S1679-45082017AO4093



INTRODUÇÃO

A pressão arterial (PA) elevada é um dos maiores fatores de risco para a doença cardiovascular e, quando presente na infância, pode ser considerada um preditor para o risco de mortalidade cardiovascular na vida adulta. Este é um aspecto importante, pois alguns estudos têm demonstrado que a prevalência de PA elevada nas populações pediátricas é alta nos países desenvolvidos e em desenvolvimento, variando entre 3,6 e 19,4%.⁽¹⁾ Em adolescentes brasileiros, foi encontrada prevalência de PA elevada de 8,75% entre os meninos e 6,31% entre as meninas.⁽²⁾

Conforme a prevalência de PA elevada cresce,⁽³⁾ vê-se a diminuição do nível de atividade física nesta população, bem como o aumento de atividades que envolvam maior tempo sentado.⁽⁴⁾ Estes comportamentos trazem consequências maléficas à saúde do adolescente, que incluem menor aptidão aeróbia e menor tolerância à glicose.⁽⁵⁾ Neste contexto, incorporar a prática de atividade física ao estilo de vida é uma das estratégias para redução de condições de risco, a exemplo da PA elevada.

O deslocamento ativo, por meio da caminhada e do ciclismo, tem sido associado a um aumento do nível geral de atividade física e a bons indicadores de saúde da população.⁽⁶⁾ Embora existam evidências que demonstrem a relação entre a atividade física e PA,⁽⁷⁾ deslocamento ativo e diminuição do risco cardiovascular,⁽⁸⁾ poucos estudos têm investigado a contribuição específica do deslocamento ativo nos valores da PA. Sabe-se que o deslocamento ativo está associado à redução dos níveis de sobrepeso e obesidade em adolescentes,⁽⁹⁾ e que tais condições contribuem para a elevação dos níveis da PA.

Na população adulta, os valores de PA sistólica são menores nos indivíduos ativos no deslocamento.⁽¹⁰⁾ Já na população adolescente, dos estudos encontrados, apenas um verificou associação entre deslocamento ativo e PA.^(8,11-13) Ainda, os motivos destas diferenças não são claros, já que diferentes intensidades, volume e frequência das atividades no deslocamento não foram analisados, e há falta de padronização das medidas de avaliação da atividade física. Outro fato que deve ser considerado é que outros fatores, como sexo (meninos parecem ser mais ativos do que as meninas),⁽¹⁴⁾ local de moradia (relacionado à distância entre a casa e a escola) e nível socioeconômico, podem influenciar na forma de deslocamento do adolescente.

Não há registros na literatura de intervenções para jovens com deslocamento ativo para redução na PA, mas existem para adultos com condições clínicas.⁽¹⁵⁾ Desta forma, o conhecimento do deslocamento ativo e sua associação com a PA em adolescentes pode fundamentar programas desta natureza para as populações jovens.

OBJETIVO

Analisar a associação entre deslocamento ativo e a pressão arterial elevada em adolescentes.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo epidemiológico transversal, de base escolar e abrangência estadual realizado no ano de 2011. Os dados utilizados neste estudo são provenientes do projeto Prática de Atividades Físicas e Comportamentos de Risco à Saúde em Estudantes do Ensino Médio no Estado de Pernambuco: Estudo de Tendência Temporal (Projeto ATITUDE 2006-2011). Foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade de Pernambuco, protocolo 159/10, CAAE: 0158.0.097.000-10. Todos os voluntários assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Para os menores de 18 anos, foi adotado o Termo Negativo de Consentimento, para que os pais e/ou responsáveis autorizassem a participação de seus filhos na pesquisa.

Por se tratar de uma subanálise do Projeto Atitude, que apresentou como população alvo adolescente de ambos os sexos (14 a 19 anos de idade), matriculados no Ensino Médio da rede pública estadual de Pernambuco, o cálculo amostral foi o mesmo do projeto. Para calcular o tamanho amostral, levou-se em consideração o tamanho da população, estimada em 338.698 adolescentes; um intervalo de confiança de 95%; erro amostral de 2%; prevalência estimada em 50%; efeito de delineamento (*deff*) igual a 2; e acréscimo de 20% no tamanho da amostra, levando-se em consideração possíveis perdas e recusas. Tal prevalência de 50% foi escolhida pelo fato deste estudo pertencer a um projeto maior, que objetivava analisar múltiplos comportamentos de risco que apresentassem frequências de ocorrência diferentes.

Não foram incluídos no estudo os adolescentes com idade inferior a 14 anos e nem superior a 19 anos de idade; que apresentassem por autorrelato *diabetes mellitus*, doença cardiovascular e/ou neurológica; que tivessem preenchido o questionário de forma inadequada; e que se recusaram a fazer as medidas antropométricas e da PA. Assim, a amostra final foi composta por 6.039 adolescentes.

Os dados foram coletados entre os meses de maio a outubro de 2011 no turno em que os adolescentes estavam em sala de aula (manhã, tarde e noite). Informações quanto à idade, etnia, local de moradia e nível de atividade física foram obtidas por meio de um instrumento construído a partir de adaptação do questionário *Global School-based Student Health Survey* (GSSH), proposto pela Organização Mundial da Saúde, comumente utilizado em estudos epidemiológicos.^(16,17) Para

esta amostra, a análise de concordância obtida com o reteste em uma subamostra apresentou valores de Kappa (análise de concordância por meio do teste-reteste com intervalo de uma semana) de 0,59 para ambas as questões.

Para determinar o deslocamento ativo, foram utilizadas as perguntas referentes à quantidade de dias e o tempo de deslocamento: “Durante os últimos 7 dias, em quantos dias você andou a pé ou de bicicleta para ir e voltar da escola?” e “Durante os últimos 7 dias, em média, quanto tempo por dia você gastou para ir de casa para a escola e voltar até sua casa (some o tempo que você leva para ir e voltar)”. Assim, foram classificados como “insuficientemente ativos” aqueles que relataram que em nenhum dos dias da última semana realizaram deslocamentos a pé ou de bicicleta para a escola e/ou aqueles que, independentemente da frequência semanal de prática deste tipo de atividade, relataram que a duração do deslocamento para a escola era inferior a 20 minutos (trecho de ida e volta).⁽¹⁸⁾

A PA foi mensurada por meio do equipamento Omron HEM 742 (Omron, Shanghai, China).⁽¹⁹⁾ Antes da realização das medidas, os adolescentes permaneceram sentados com as pernas descruzadas durante 5 minutos. O manguito utilizado foi o apropriado para o tamanho de cada adolescente. Foram realizadas três medidas no braço direito, com o adolescente na posição sentada. Para análise, foi utilizado o valor médio das duas últimas medidas. A PA elevada foi definida como pressão sistólica ou diastólica igual ou superior ao percentil 95, tendo como referência o sexo, a idade e a altura.⁽²⁰⁾

Para determinação da massa corporal e estatura foram utilizados uma balança portátil (Tanita, Brasil) e um estadiômetro (Welmy, Brasil). Ambas as medidas foram realizadas seguindo procedimentos já descritos.⁽²¹⁾ O excesso de peso foi determinado pelo índice de massa corporal acima do percentil 85 para a respectiva idade.⁽²²⁾ O nível de atividade física total, o nível socioeconômico e a zona de moradia foram obtidos por meio de questionário. O nível de atividade física total foi verificado pela pergunta: “Durante 1 semana típica ou normal, em quantos dias você é fisicamente ativo por um total de pelo menos 60 minutos ao dia?”. Foram considerados ativos aqueles que responderam serem ativos durante 5 dias ou mais. O nível socioeconômico foi identificado pelo nível de escolaridade materno, tendo sido classificado como melhor nível socioeconômico aquele que referiu ter a mãe estudado por mais de 8 anos. A zona moradia foi classificada de acordo com a resposta à seguinte questão: “Sua residência fica localizada na região rural ou urbana?”.

Todas as análises estatísticas foram realizadas no programa *Statistical Package of the Social Sciences (SPSS)*,

versão 20 (IBM Corp, Armonk, Nova York). O nível de atividade física foi descrito em forma de frequência, e as demais medidas em média \pm desvio padrão. A análise de regressão logística foi utilizada para analisar a associação entre PA elevada e atividade física de deslocamento entre os sexos. O modelo foi ajustado para potenciais fatores de confusão, como sexo, idade, sobrepeso, atividade física total, nível socioeconômico e zona de moradia.⁽²³⁾ Após o ajuste das variáveis em cada modelo, os valores de *odds ratio* (OR) e respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%) foram considerados significantes para o valor de $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

Foram avaliados neste estudo 6.039 adolescentes, sendo 3.633 meninas. As características gerais dos participantes estão descritas na tabela 1.

Tabela 1. Características dos participantes do estudo

Variáveis gerais	Meninos (n=2.406)	Meninas (n=3.633)	Valor de p
Peso, kg	61,6 \pm 13	53,1 \pm 12	<0,001
Estatura, cm	172 \pm 9	159 \pm 8	<0,001
Índice de massa corporal, kg/m ²	20,8 \pm 3,9	20,8 \pm 4	0,895
Pressão arterial sistólica, mmHg	122 \pm 17	112 \pm 14	<0,001
Pressão arterial diastólica, mmHg	67 \pm 11	68 \pm 11	<0,001
Região de moradia, (%)			
Urbana	74,6	74,5	0,938
Rural	25,4	25,5	
Nível socioeconômico, (%)			
Melhor	87,7	84,9	0,003
Pior	12,3	15,1	
Tempo de deslocamento, (%)			
<10 minutos	9,7	11,4	0,270
10-20 minutos	2,8	2,8	
>20 minutos	87,5	85,8	
Deslocamento ativo, dias			
Nenhum dia	43,5	41,5	
1	2,6	2,9	0,311
2	2,3	2,1	
3	2,4	1,0	
4	1,7	1,9	
5	26,5	28,9	
6	3,2	3,0	
7	17,8	17,9	
Atividade física total, (%)			
Ativo	61,8	72,5	0,258
Inativo	38,2	27,5	

Em toda amostra, a prevalência de PA elevada foi de 7,3%; 79,3% dos adolescentes eram insuficientemente ativos no deslocamento, ou seja, não realizaram deslocamentos a pé ou de bicicleta para a escola em nenhum dia da semana ou, se realizaram, o fizeram em tempo inferior a 20 minutos. Quando observada de acordo com sexo, a prevalência de PA elevada foi 10,4 e 5,2% para meninos e meninas, respectivamente. Em relação ao deslocamento ativo, a prevalência de insuficientemente ativo no deslocamento foi 81,6 e 77,8% para meninos e meninas, respectivamente (Figura 1).

Os resultados da associação, tanto de forma bruta quanto ajustada, estratificada pelo sexo estão descritos na figura 2.

Tanto na análise bruta quanto na ajustada, não foi verificada associação entre PA elevada e deslocamento ativo em ambos os sexos. Ao estratificar a amostra a partir do local de moradia (zona urbana e rural), verificou-se associação entre PA elevada e deslocamento insuficientemente ativo apenas entre aqueles que moram na zona rural (OR=6,498; IC95%=1,513-26,900) (Tabela 2).

Tabela 2. Associação entre pressão arterial elevada e deslocamento insuficientemente ativo. Modelo estratificado pela zona de moradia e ajustado por sexo, sobrepeso, atividade física total, nível socioeconômico, região de moradia e idade

Zona	Análise bruta		Análise ajustada	
	OR	IC95%	OR	IC95%
Urbana	0,716	0,580-0,882	1,113	0,812-1,526
Rural	1,397	1,133-1,723	6,498	1,513-27,900

OR: odds ratio; IC95%: intervalo de confiança de 95%.

DISCUSSÃO

Os resultados encontrados no presente estudo demonstraram que, quando analisado pelo sexo, não houve influência da prática de deslocamento ativo na PA e que observou-se uma associação entre PA elevada e atividade física no deslocamento entre os adolescentes da zona rural, de modo que os adolescentes insuficientemente ativos tiveram maior chance de apresentar PA elevada, comparado aos fisicamente ativos.

A prevalência de inatividade física no deslocamento ativo para escola foi alta, em comparação ao observado em um estudo realizado com adolescentes dinamar-

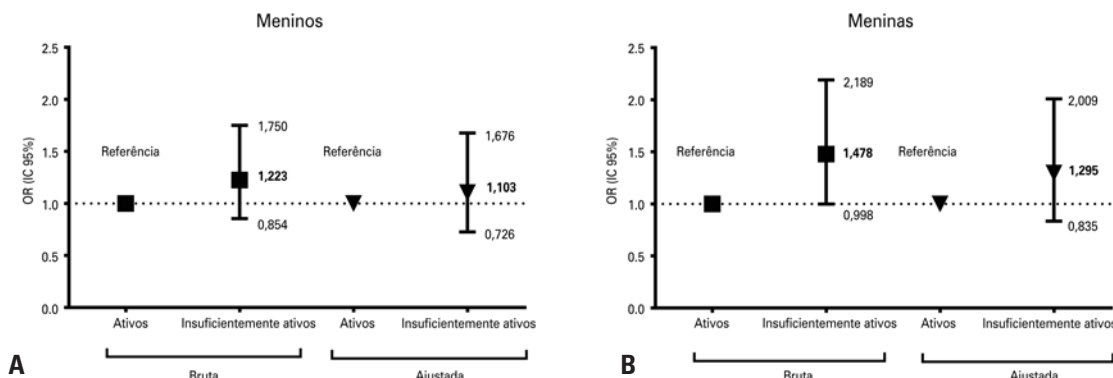
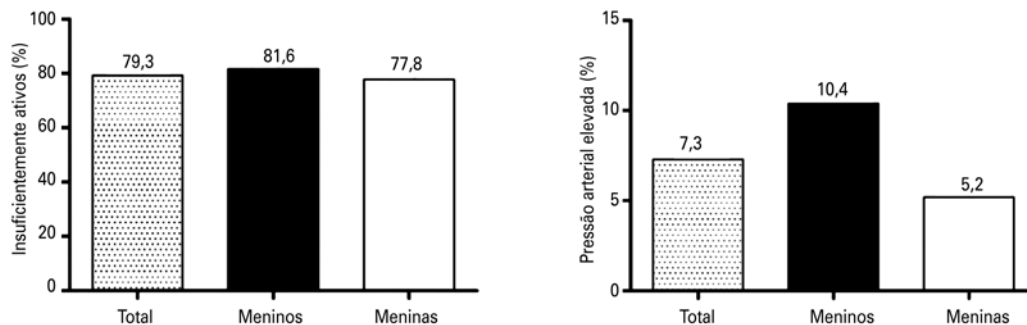


Figura 1. (A) Prevalência de insuficientemente ativos (somatória entre as variáveis dias e tempo de deslocamento) e (B) pressão arterial elevada em adolescentes



OR: odds ratio; IC95%: intervalo de confiança de 95%.

Figura 2. Associação entre pressão arterial elevada e deslocamento insuficientemente ativo. Modelo ajustado por idade, sobrepeso, atividade física total, nível socioeconômico e região de moradia

queses,⁽²⁴⁾ mas inferior ao verificado em levantamento realizado com norte-americanos.⁽²⁵⁾ No entanto, alguns aspectos devem ser considerados, ao analisar, de forma comparativa, estas prevalências, uma vez que condições que favoreçam o deslocamento ativo devem ser consideradas. Isto porque a falta de ciclovias no trajeto à escola, a ausência de locais apropriados para colocar a bicicleta, o poder aquisitivo das famílias, a restrição de sinalização nas ruas e a própria segurança no trânsito podem estar associados à baixa prevalência do deslocamento ativo.⁽²⁶⁾

No presente estudo, a prevalência de PA elevada em toda amostra foi 7,3%, sendo 10,4% para os meninos e 5,2% nas meninas. Estudo de revisão sistemática demonstrou que a prevalência de PA elevada em adolescentes brasileiros foi de 8,1%. Na Região Nordeste, a prevalência foi de 11,2%, sendo 13,6% nos meninos e 8,5% entre as meninas.⁽²⁾ O aumento da prevalência de obesidade e da PA elevada em adolescentes explica, ao menos em parte, o aumento da prevalência encontrada no presente estudo, pois a obesidade está intimamente relacionada com o desenvolvimento da hipertensão.⁽²³⁾

No presente estudo, houve associação entre a zona de moradia e o deslocamento ativo. Evidências sugerem que, apesar dos adolescentes da área rural serem mais ativos, de modo geral,⁽²⁷⁾ ao analisar o deslocamento ativo, este resultado se inverte, já que aqueles que vivem em áreas rurais são menos propensos a terem deslocamento ativo para a escola,⁽²⁸⁾ do que aqueles que vivem em áreas urbanas – fato este que pode estar relacionado com a acessibilidade ao transporte público e a distância das residências. Em um estudo de coorte realizado em duas cidades inglesas, foi observado que a distância da residência para escola vem aumentando nos últimos tempos – de 1,6km, no ano de 1975, para 2,3km, em 2001.⁽²⁹⁾ Provavelmente este aumento na distância pode estar associado ao crescimento das cidades não acompanhado pelo crescimento no número de escolas, aumentando, assim, a distância entre a residência e a escola e, em consequência, o uso de transporte passivo.⁽³⁰⁾

Em termos práticos, os resultados do presente estudo indicam que o estímulo ao deslocamento ativo em adolescentes que residem na zona rural pode trazer benefícios para a PA. Um dado preocupante é que a prevalência de PA elevada no presente estudo foi o dobro entre os meninos, comparativamente às meninas. Apesar do crescimento da pesquisa em atividade física, reconhece-se ainda uma série de lacunas no entendimento do deslocamento ativo e seus efeitos sobre PA. Fatores como classificação sobre o nível e período de atividade física, e o consumo calórico, além das diferentes formas utilizadas no deslocamento, podem ter

influência nestes resultados. Estes elementos poderiam ser analisados em estudos futuros.

Este estudo apresenta algumas limitações. O desenho transversal limita o estabelecimento de causalidade, não revelando o impacto de mudanças no deslocamento ativo em zonas rurais e urbanas ao longo do tempo. A distância entre a residência e a escola não foi obtida, o que pode superestimar ou subestimar os resultados. Assim como também o estágio maturacional, desta forma, possíveis influências da maturação biológica sobre os resultados obtidos não foram controladas. A PA foi medida em um único momento, e aspectos relacionados à segurança não foram obtidos. Porém, uma vantagem desta medida é que possibilita determinar a frequência de doenças crônicas e apontar seus prováveis fatores de risco. Ainda, os custos são relativamente menores em relação a outros tipos de estudos.

Alguns pontos fortes deste estudo devem ser levantados, como o tamanho amostral, que estabelece uma análise representativa da população adolescente, e os procedimentos de amostragem, que possibilitaram que a amostra fosse composta por adolescentes de ambos os sexos, moradores das diferentes regiões e das zonas rural e urbana do Estado de Pernambuco.

CONCLUSÃO

O deslocamento ativo parece atuar como fator de proteção para a pressão arterial elevada em adolescentes da zona rural.

REFERÊNCIAS

1. Sorof JM, Lai D, Turner J, Poffenbarger T, Portman RJ. Overweight, ethnicity, and the prevalence of hypertension in school-aged children. *Pediatrics*. 2004; 113(3 Pt 1):475-82.
2. Magliano ES, Guedes LG, Coutinho ES, Bloch KV. Prevalence of arterial hypertension among Brazilian adolescents: systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*. 2013;13:833. Review.
3. Din-Dzietham R, Liu Y, Bielo MV, Shamsa F. High blood pressure trends in children and adolescents in national surveys, 1963 to 2002. *Circulation*. 2007; 116(13):1488-96.
4. Straatmann VS, Oliveira AJ, Rostila M, Lopes CS. Changes in physical activity and screen time related to psychological well-being in early adolescence: findings from longitudinal study ELANA. *BMC Public Health*. 2016;16:977.
5. Janssen I, Leblanc AG. Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2010;7:40.
6. Saunders LE, Green JM, Petticrew MP, Steinbach R, Roberts H. What are the health benefits of active travel? A systematic review of trials and cohort studies. *PLoS One*. 2013;8(8):e69912. Review.
7. Larouche R, Garriguet D, Gunnell KE, Goldfield GS, Tremblay MS. Outdoor time, physical activity, sedentary time, and health indicators at ages 7 to 14: 2012/2013 Canadian Health Measures Survey. *Health Rep*. 2016;27(9):3-13.
8. Andersen LB, Wedderkopp N, Kristensen P, Moller NC, Froberg K, Cooper AR. Cycling to school and cardiovascular risk factors: a longitudinal study. *J Phys Act Health*. 2011;8(8):1025-33.

9. Lee MC, Orenstein MR, Richardson MJ. Systematic review of active commuting to school and childrens physical activity and weight. *J Phys Act Health*. 2008;5(6):930-49. Review.
10. Gordon-Larsen P, Boone-Heinonen J, Sidney S, Sternfeld B, Jacobs DR Jr., Lewis CE. Active commuting and cardiovascular disease risk: the CARDIA study. *Arch Intern Med*. 2009;169(13):1216-23.
11. Chillón P, Ortega FB, Ruiz JR, Evenson KR, Labayen I, Martínez-Vizcaino V, et al. Bicycling to school is associated with improvements in physical fitness over a 6-year follow-up period in Swedish children. *Prev Med*. 2012;55(2):108-12.
12. Larouche R, Faulkner GE, Fortier M, Tremblay MS. Active transportation and adolescents' health: the Canadian Health Measures Survey. *Am J Prev Med*. 2014;46(5):507-15.
13. Pontes LM, Barreto Neto AC, Amorim RJ, Lira PI. [Pattern of physical activity in different domains and its association with blood pressure in adolescents]. *Rev AMRIGS*. 2013;57(3):196-201. Portuguese.
14. Merom D, Tudor-Locke C, Bauman A, Rissel C. Active commuting to school among NSW primary school children: implications for public health. *Health place*. 2006;12(4):678-87.
15. Horiuchi M, Endo J, Akatsuka S, Hasegawa T, Yamamoto E, Uno T, et al. An effective strategy to reduce blood pressure after forest walking in middle-aged and aged people. *J Phys Ther Sci*. 2015;27(12):3711-6.
16. Kessaram T, McKenzie J, Girin N, Merilles OE Jr, Pullar J, Roth A, et al. Overweight, obesity, physical activity and sugar-sweetened beverage consumption in adolescents of Pacific islands: results from the Global School-Based Student Health Survey and the Youth Risk Behavior Surveillance System. *BMC Obes*. 2015;2:34. eCollection 2015.
17. Ferrante D, Linetzky B, Ponce M, Goldberg L, Konfino J, Laspiur S. Prevalence of overweight, obesity, physical activity and tobacco use in Argentine youth: Global School-Based Student Health Survey and Global Youth Tobacco Survey, 2007-2012. *Arch Argent Pediatr*. 2014;112(6):496-503.
18. Santos CM, de Souza Wanderley Júnior R, Barros SS, de Farias Júnior JC, de Barros MV. [Prevalence of physical inactivity and associated factors among adolescents commuting to school]. *Cad Saude Publica*. 2010;26(7):1419-30. Portuguese.
19. Christofaro DG, Fernandes RA, Gerage AM, Alves MJ, Polito MD, Oliveira AR. Validation of the Omron HEM 742 blood pressure monitoring device in adolescents. *Arq Bras Cardiol*. 2009;92(1):10-5.
20. Falkner B, Daniels SR. Summary of the Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Hypertension*. 2004;44(4):387-8.
21. Lukaski HC. Methods for the assessment of human body composition: traditional and new. *Am J Clin Nutr*. 1987;46(4):537-56. Review.
22. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*. 2000;320(7244):1240-3.
23. Silva KS, Lopes AS. Excess weight, arterial pressure and physical activity in commuting to school: correlations. *Arq Bras Cardiol*. 2008;91(2):84-91.
24. Cooper AR, Wedderkopp N, Wang H, Andersen LB, Froberg K, Page AS. Active travel to school and cardiovascular fitness in Danish children and adolescents. *Med Sci Sports Exerc*. 2006;38(10):1724-31.
25. Evenson KR, Huston SL, McMillen BJ, Bors P, Ward DS. Statewide prevalence and correlates of walking and bicycling to school. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2003;157(9):887-92.
26. Lu W, McKyer EL, Lee C, Goodson P, Ory MG, Wang S. Perceived barriers to children's active commuting to school: a systematic review of empirical, methodological and theoretical evidence. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2014;11:140. Review.
27. Regis MF, Oliveira LM, Santos AR, Leonidio AD, Diniz PR, Freitas CM. Urban versus rural lifestyle in adolescents: associations between environment, physical activity levels and sedentary behavior. *einstein (Sao Paulo)*. 2016;14(4):461-7.
28. Sjolie AN, Thuen F. School journeys and leisure activities in rural and urban adolescents in Norway. *Health Prom Intern*. 2002;17(1):21-30.
29. Pooley CG, Turnbull J, Adams M. The journey to school in Britain since the 1940s: continuity and change. *Area*. 2005;37(1):43-53.
30. Silva KS, Vasques DG, Martins Cde O, Williams LA, Lopes AS. Active commuting: prevalence, barriers, and associated variables. *J Phys Act Health*. 2011;8(6):750-7.