A CONCENTRAÇÃO DE PM₁₀ NA ATMOSFERA INFLUENCIA NA QUALIDADE DE VIDA DE PRATICANTES DE ATIVIDADE FÍSICA EM AMBIENTE ABERTO?

Gabriel Faustino Santa Brígida; Ercy Mara Cipulo Ramos; Rafaela Campos Cuissi; Alessandra Choqueta de Toledo; Dionei Ramos.

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP. Universidade Estadual Paulista - UNESP - Presidente Prudente - São Paulo. Departamento de Fisioterapia. E-mail: gabrielfaustino_gf@hotmail.com

RESUMO

A poluição atmosférica é considerada um dos principais problemas de saúde pública devido os seus efeitos nocivos sobre a saúde humana, podendo diminuir a percepção da qualidade de vida de indivíduos expostos. Participaram do estudo 14 voluntários que foram divididos em dois grupos: exposto (7 indivíduos que praticam atividade física em ambiente aberto) e controle (7 indivíduos que trabalham em ambiente fechado). A qualidade de vida foi avaliada por meio do questionário SF-36 versão curta e a poluição atmosférica foi coletada pela estação de monitoramento da FCT/UNESP. Todos os indivíduos foram avaliados no momento basal e após 4 semanas de execução do protocolo. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob CAAE nº 15238313.0.0000.5402. A percepção de qualidade de vida de indivíduos expostos possui uma tendência de diminuição, que pode variar de acordo com a concentração e o tempo de exposição a poluentes atmosféricos.

Palavras-chave: Qualidade de Vida, Poluição Atmosférica, Exercício Físico, Saúde.

INTRODUÇÃO

Poluição atmosférica é a degradação da qualidade do ar resultante da liberação de substâncias na atmosfera em concentrações suficientes para causar danos à saúde de indivíduos expostos¹ e é considerado um dos principais problemas de saúde pública. Estudos evidenciam que o aumento na concentração de poluentes atmosféricos, como o Material Particulado (MP), tem uma correlação positiva com a demanda de internações hospitalares por doenças respiratórias e cardiovasculares de indivíduos expostos².

O MP é uma mistura de partículas líquida e sólida que está em suspensão no ar e sua composição varia de acordo com a fonte de emissão e processos químicos que sofre na atmosfera³. O MP é classificado de acordo com o seu tamanho aerodinâmico, sendo desta maneira classificado da seguinte forma: partículas grossas, que apresentam um diâmetro entre 2,5 e 10 µm (PM₁₀) que são partículas derivadas do solo, poeira de estrada, entulhos de construções e agregados de pequenas partículas em combustão; partículas finas, que possuem diâmetro <2,5 µm (PM_{2,5}) e partículas ultrafinas, com diâmetro <0,1 µm (PM_{0,1}), primariamente formadas a partir do processo de combustão de produtos fósseis⁴.

A combustão de produtos fósseis pelas indústrias e tráfego de veículos automotores são as principais fontes de poluição em centros urbanos, o que piora a qualidade do ar nessas áreas em virtude da liberação de partículas e gases tóxicos para a atmosfera⁵. A poluição do ar em regiões canavieiras, como a cidade de Presidente Prudente–SP, durante o período de safra no qual ainda ocorre a prática da queima de cana-de-açúcar em associação a poluição veicular pode elevar os níveis de poluentes atmosféricos, que por sua vez aumenta a morbimortalidade de doenças respiratórias⁶.

Além de causar efeitos nocivos sobre a saúde humana, estudos mostram que a poluição atmosférica influencia de modo negativo na percepção da qualidade de vida de indivíduos expostos⁷. Embora haja na literatura trabalhos que evidenciem tais efeitos, ainda há uma escassez de estudos que elucidem a redução da percepção da qualidade de vida em indivíduos expostos e que pratiquem atividade física regular.

A prática de atividade física regular possui uma correlação positiva com a percepção de qualidade de vida devido aos benefícios fisiológicos que estão associados com esta prática⁸. Entretanto, os benefícios fisiológicos associados a prática regular de atividade podem estar comprometidos em razão desta atividade, em centros urbanos, ser comumente realizada em ambientes abertos próximos a lugares com intenso fluxo veicular e por conta disso, a população inala partícula e gases nocivos emitidos por veículos automotores^{9,10}.

À vista disso, é fundamental a utilização de uma ferramenta que avalie os efeitos da poluição atmosférica na percepção de qualidade de indivíduos expostos e, sobretudo, que avalie o estado de saúde desses indivíduos que não pode ser mensurados pela morbidade e mortalidade.

OBJETIVO

Avaliar os efeitos do material particulado sobre a qualidade de vida de indivíduos que praticam atividade física regular em ambiente aberto.

MÉTODOS

O estudo foi realizado em um parque situado em uma região de intenso fluxo veicular na cidade de Presidente Prudente – SP. Participaram do estudo 14 indivíduos não-tabagistas com idade entre 40-60 anos divididos em dois grupos: indivíduos que realizam atividade física aeróbica em ambiente aberto (parque), no período entre 17h e 19h, e indivíduos sedentários que trabalham em ambiente fechado. Os indivíduos foram avaliados inicialmente (avaliação inicial) na

segunda semana do mês de maio e após 4 semanas de execução do protocolo (segunda semana do mês de junho).

Os participantes foram previamente comunicados sobre os objetivos e procedimentos da pesquisa e após a leitura e compreensão do termo de consentimento livre e esclarecido, passaram a integrar o estudo. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob CAAE nº 15238313.0.0000.5402.

Os indivíduos do grupo exposto participaram de um protocolo de atividade física aeróbica de intensidade moderada três vezes por semana com duração de cerca de uma hora, e que foi dividido em 3 momentos: aquecimento de dois minutos com intensidade livre, treino de quarenta minutos em atividade física aeróbica até atingirem os valores de frequência cardíaca estabelecidos, por meio da fórmula de Karvonen para a frequência cardíaca de reserva¹¹, e desaquecimento de dois minutos de caminhada livre. Os sinais vitais foram aferidos antes e após cada sessão de atividade física aeróbica.

Os dados de PM₁₀ (média diária da primeira quinzena da concentração de PM₁₀, analisados 24h por dia nos dois momentos estudados) foram obtidos pela estação meteorológica da FCT/UNESP. A percepção de qualidade de vida foi avaliada utilizando o SF-36, versão curta, que é composto de oito domínios: capacidade funcional, aspectos físicos, dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental. Sua pontuação varia de 0-100, sendo que quanto maior for a pontuação, melhor é a percepção do indivíduo em relação ao domínio analisado¹².

Para a análise estatística foi utilizado o programa Graphpad Prism[®] 5.00 e a distribuição dos dados foi avaliada por meio do teste de Shapiro-Wilk. A comparação entre os grupos e entre basal e quatro semanas para todas as variáveis foi feita por meio do teste t não pareado ou teste de Mann-Whitney, dependendo da distribuição dos dados. O nível de significância utilizado foi de 5%.

RESULTADOS

As características antropométricas dos voluntários estão apresentadas na tabela abaixo.

Tabela 1. Características antropométricas. Os dados apresentados estão em média e desvio padrão.

Dados antropométricos	Grupo Exposto (n=7)	Grupo controle (n=7)
Gênero (feminino)	6	5
Idade (anos)	49,1±3	47±3
IMC (Kg/cm ³)	24,9±3	25,6±5

No que diz respeito às características antropométricas não houve diferença estatística em nenhuma das variáveis analisadas, o que evidencia a homogeneidade da população de estudo em relação a estes parâmetros.

A figura 1 ilustra as precipitações de chuva (A) e a umidade relativa do ar e temperatura (B) entre os períodos de análise do estudo.

Figura 1. Variação da precipitação das chuvas (A), da umidade relativa do ar e temperatura (B) nos dois momentos estudados.

Houve um aumento de precipitação das chuvas no final do mês de maio e começo do mês de junho. Foi observado também que a umidade relativa do ar se elevou e a temperatura teve uma leve diminuição após 4 semanas de execução do protocolo.

A Tabela 2 apresenta os dados obtidos da média diária de concentração de PM_{10} coletados nos dois momentos analisados. Houve uma redução estatisticamente significativa da concentração de PM_{10} presente na atmosfera após 4 semanas de execução do protocolo em todos os dias analisados.

Tabela 2. Média quinzenal da concentração diária de PM₁₀ nos dois momentos estudados. Os dados estão apresentados em média e desvio padrão.

Dia do mês	Concentração de PM ₁₀ (µg/m ³)		p
	Basal	Após 4 semanas	
1	38,79±6,8	17,13±6,2	<0,0001*
2	39,46±5,5	7,41±4,4	<0,0001*
3	38,77±7,9	9,95±5	<0,0001*
4	33,13±8,8	13,79±4,5	<0,0001*
5	25,75±13,2	18,33±9,7	0,0863
6	10,79±5,2	18,33±4,5	<0,0001*
7	26,75±11,7	17,54±5,6	0,0015*
8	27,96±8,2	17,96±3,5	<0,0001*
9	32,13±8,5	21,46±6	<0,0001*
10	39,27±11,3	25,29±5,1	<0,0001*
11	43,96±5,8	20,96±6,3	<0,0001*
12	36,63±12,1	15±5,7	<0,0001*
13	41,92±9,3	18,42±5,3	<0,0001*
14	44,2±9,9	19,83±6,6	<0,0001*
15	40,96±8	17,79±5	<0,0001*

*Diferença estatisticamente significativa em comparação ao Basal.

Na Tabela 3 está apresentado os escores dos domínios do SF-36 obtidos pelos dois grupos no momento basal e após 4 semanas de execução do protocolo. Os valores estão apresentados em mediana e intervalos interquartílicos (25% - 75%).

Tabela 3. Escores dos domínios do SF-36 analisados nos dois momentos em ambos os grupos

Domínios SF-36	Grupo exposto			Grupo controle		
	Basal	4 semanas	p	Basal	4 semanas	p
Capacidade	90	85	0,1428	85	90	0,1619
Funcional	[85-90]	[80-90]		[75-100]	[80-100]	
Aspecto Físico	100	100	0,0781	100	100	0,5000
	[100-100]	[75-100]		[75-100]	[75-100]	
Dor	61	62	0,9482	41	84	0,0069*
	[51-100]	[51-84]		[22-84]	[72-100]	
Estado Geral de	85	92	0,1088	82	82	0,9272
Saúde	[67-92]	[77-92]		[57-92]	[47-90]	
Vitalidade	70	70	0,6965	55	75	0,1616
	[50-80]	[65-75]		[45-85]	[60-85]	
Aspecto Social	100	100	0,5000	75	87,5	0,1272
	[75-100]	[75-100]		[55-100]	[75-100]	
Aspecto	100	100	0,3559	100	100	0,2308
Emocional	[100-100]	[100-100]		[66,6-100]	[100-100]	
Saúde Mental	80	76	0,2797	68	84	0,1365
	[76-88]	[72-84]		[60-80]	[76-88]	

*Diferença estatisticamente significativa em comparação ao basal.

Podemos observar na tabela 3 que ao compararmos os dois momentos analisados no grupo exposto, nota-se um leve aumento no domínio Estado Geral de Saúde e uma discreta redução dos escores obtidos nos domínios Capacidade Funcional e Saúde Mental ao passo que o grupo controle teve um aumento nos domínios Capacidade Funcional, Dor, Vitalidade, Aspecto Social e Saúde Mental.

DISCUSSÃO

O estudo mostrou que houve uma redução significativa da concentração de PM_{10} na atmosfera após 4 semanas de execução do protocolo. Tal redução é devida ao aumento de precipitações das chuvas, o que dispersa os poluentes e dificulta a ressuspensão do particulado do solo, aumentando assim a depuração atmosférica¹³.

Em relação à percepção de qualidade de vida, não houve alteração significativa nos indivíduos avaliados, exceto o domínio de Dor no grupo controle. Foi observado também que a pontuação dos domínios do SF-36 obtidos pelo grupo exposto tiveram uma leve redução quando comparado o momento basal.

Essa redução pode estar associada à exposição à poluição atmosférica, uma vez que os efeitos dessa exposição pode levar a uma tendência de diminuição da percepção de qualidade de vida¹⁴.

Por fim, é necessário elucidar algumas limitações no presente estudo, o qual contou com um curto período de análise e acredita-se assim, que um período maior de acompanhamento seria crucial para que fossem observados os efeitos nocivos da poluição atmosférica sobre percepção de qualidade de vida de indivíduos expostos.

CONCLUSÃO

Os efeitos adversos da exposição a poluição atmosférica em indivíduos que praticam atividade física em ambiente aberto causam diminuição da percepção de qualidade de vida e essa diminuição pode variar de acordo com a concentração de poluentes presentes na atmosfera e o tempo de exposição dos indivíduos.

REFERÊNCIAS

1. Cançado JED, Braga A, Pereira LAA, Arbex MA, Saldiva PHN, Santos UP. Repercussões clínicas da exposição à poluição atmosférica. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 2006; 32: S23-S29. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132006000800003>

2. Brunekfreet B, Holgate TS. Air pollution and health. *Lancet*. 2002; 360:1233-42. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(02\)11274-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(02)11274-8)
3. Simkhovich BZ, Kleinman MT, Kloner RA. Air pollution and Cardiovascular Injury. *Journal of the American College of Cardiology*. 2008; 52:719-26.
4. Colombini, MP. Exposição aguda ao material particulado total em suspensão proveniente de diferentes fontes de emissão e suas repercussões nas respostas inflamatórias, sistêmicas e local, em ratos [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Medicina da USP; 2007.
5. Cançado JED, Braga A, Pereira LAA, Arbex MA, Saldiva PHN, Santos UP. Repercussões clínicas da exposição à poluição atmosférica. *J. Bras. Pneumol*. 2006; 32:S5-S11. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132006000800003>
6. Cançado DEJ. A poluição atmosférica e sua relação com a saúde humana na região canavieira de Piracicaba-SP [tese de doutorado]. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2003.
7. Yamazaki S, Nitta H, Murakami Y, Fukuhara S. Association between ambient air Pollution and health-related quality of life in Japan: Ecological study. *Int J Environ Health Res*. 2005;15:383-91. <http://dx.doi.org/10.1080/09603120500292279>
8. Pucci GCMF, Rech CR, Fermino RC, Reis RS. Association between physical activity and quality of life in adults. *Rev saude publica*. 2012;46:166-79. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102012000100021>
9. Carlisle JA, Sharp CCN. Exercise and outdoor air pollution. *Br J Sports Med*. 2001; 35:214–22. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.35.4.214>
10. Su GJ, Jerret M, Nazelle A, Wolch J. Does exposure to air pollution in urban parks have socioeconomic, racial or ethnic gradients?. *Environ Res*. 2011; 111:319-28. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envres.2011.01.002>
11. Karvonen M, Kentala K, Musta O. The effect of training on heart rate; a longitudinal study. *Ann Med Exp Biol Fenn*. 1957;35:307-315.
12. Ciconelli RM, Ferraz MB, Santos W, Meinao I, Quaresma M.R. Tradução para língua portuguesa e validação de questionário genérico de avaliação de qualidade de vida SF-36 (Brasil SF-36). *Rev Bras Reumatol*. 1999;39:143-150.
13. Magalhães LC. Estudo do material particulado atmosférico e metais associados às partículas totais em suspensão na cidade de ouro preto, MG [Dissertação de mestrado]. Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto; 2005.
14. Yamazaki S, Nitta H, Murakami Y, Fukuhara S. Association between ambient air pollution and health-related quality of life in japan: Ecological study. *Int J Environ Health Res*. 2005; 15:383-391. <http://dx.doi.org/10.1080/09603120500292279>