

SINTOMAS RESPIRATÓRIOS EM POPULAÇÃO RESIDENTE NO ENTORNO DE INDÚSTRIAS CERÂMICAS EM SÃO MIGUEL DO GUAMÁ/PA - BRASIL: ESTUDO PILOTO

Lídia Silveira dos Santos¹
Carlos Diego Lisbôa Carneiro²
Ana Camila Baetas Gonçalves³
Ana Cristina Ferreira Salim⁴
Valéria Marques Ferreira Normando⁵

RESUMO

Estudo piloto que investigou a ocorrência de sintomas respiratórios em uma população residente no entorno de indústria cerâmicas na cidade de São Miguel do Guamá-PA, através do questionário ATLS-DLD 78 da *American Thoracic Lung Society*. 101 indivíduos; de 20 a 30 anos; de ambos os gêneros, residentes a zonas circulares de 0m a 150m, de 150m a 250m, e a partir de 250m (grupo controle) de distância das cerâmicas; participaram. Após avaliação da distribuição geoespacial, 17 indivíduos foram excluídos por encontrarem-se em residências extremamente limítrofes entre uma zona e outra. Dos 94 indivíduos restantes, foram filtrados os indivíduos que não tivessem relatado quaisquer comorbidades, vícios ou exposição laboral que justificassem o aparecimento de sintomas respiratórios e chegou-se a uma amostra de 30 indivíduos, ideal para análise da relação entre poluição da atmosfera local e aparecimento de sintomas respiratórios. Dentre os 30 indivíduos, 63,3% apresentaram pelo menos um sintoma de alteração respiratória. Os sintomas mais frequentes foram expectoração, dispneia, tosse produtiva e chiado no peito sem presença de estado gripal. Entretanto, não observou-se diferença estatisticamente significativa entre o índice de sintomas apresentados por indivíduos residentes da zona mais próxima das indústrias em relação aos que residiam nas zonas mais afastadas.

Descritores: saúde ambiental, poluentes do ar, fisioterapia, sinais e sintomas respiratórios.

RESPIRATORY SYMPTOMS IN PEOPLE LIVING IN THE VICINITY OF CERAMIC INDUSTRY IN SÃO MIGUEL DO GUAMA / PA - BRAZIL: A PILOT STUDY

ABSTRACT

Pilot study that investigated the occurrence of respiratory symptoms in a resident population in the surroundings of ceramic industry in São Miguel do Guamá-PA, through the questionnaire ATLS-DLD 78 of the American Thoracic Society Lung. 101 Individuals; of 20 to 30 years; of both genders, the circular areas residents 0 m to 150 m, 150 m to 250 m and 250 m (control group) from the ceramics; participated. After evaluation of the distribution geoespacia 17 individuals were excluded by meet in homes bordering between a zone and extremely different. Of the 94 remaining individuals, were filtered out individuals who had not reported any Comorbidities, addictions or employment exhibition which would justify the onset of respiratory symptoms and a sample of 30 individuals, ideal for analysis of the relationship between local atmosphere pollution and respiratory symptoms. Among the 30 individuals, 63.3% showed at least one symptom of respiratory changes. The most frequent symptoms were sputum, dyspnea, productive cough and wheezing without presence of flu State. However, no statistically significant difference was observed between the index of symptoms presented by individuals residing in the area closer to the industries in relation to residing in outlying areas.

1- Fisioterapeuta graduada pela Universidade do Estado do Pará (UEPA).

2- Fisioterapeuta graduado pela Universidade do Estado do Pará (UEPA).

3- Fisioterapeuta graduada pela Universidade do Estado do Pará (UEPA).

4- Engenheira ambiental, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Amazônia Oriental. CPATU.

5- Doutora em Neurociências e Biologia Celular. Professora Adjunta IV do Departamento de Ciências do Movimento Humano da Universidade do Estado do Pará (UEPA).

Key words: Environmental health, air pollution, physiotherapy, respiratory signs and symptoms.

SÍNTOMAS RESPIRATORIAS EN POBLACIÓN RESIDENTE EN EL ENTORNO DE INDUSTRIAS CERÁMICAS EN SAN MIGUEL DEL GUAMÁ / PA - BRASIL: ESTUDIO PILOTO

RESUMEN

Estudio piloto investigó la ocurrencia de síntomas respiratorios en una población residente en el entorno de industria cerámica en la ciudad de São Miguel do Guamá-PA, através del cuestionario ATLS-DLD 78 de la American Thoracic Lung Society. 101 individuos; de 20 a 30 años; de ambos géneros, residentes a zonas circulares de 0m a 150m, de 150m a 250m, ya partir de 250m (grupo control) de distancia de las cerámicas; participaron. Después de la distribución geoespacial, 17 individuos fueron excluidos por encontrarse en residencias extremadamente limítrofes entre una zona y otra. De los 94 individuos restantes, se filtró a los individuos que no hubieran reportado ninguna comorbilidad, vicios o exposición laboral que justificasen la aparición de síntomas respiratorios y se llegó a una muestra de 30 individuos, ideal para analizar la relación entre la contaminación de la atmósfera local y la aparición de los síntomas respiratorios. Entre los 30 individuos, el 63,3% presentó al menos un síntoma de alteración respiratoria. Los síntomas más frecuentes fueron expectoración, disnea, tos productiva y sibilante en el pecho sin presencia de estado gripal. Sin embargo, no se observó diferencia estadísticamente significativa entre el índice de síntomas presentados por individuos residentes de la zona más cercana de las industrias en relación a los que residían en las zonas más alejadas.

Palabras clave: salud ambiental, contaminantes del aire, fisioterapia, signos y síntomas respiratorios.

INTRODUÇÃO

A poluição atmosférica é um determinante ambiental para o desenvolvimento em saúde e seus efeitos mostram-se tanto em países desenvolvidos, como em pequenas e grandes cidades no mundo em desenvolvimento¹. É considerada o maior entre os riscos ambientais para a saúde² sendo correlacionada ao aumento sobre níveis de morbimortalidade^{2,4}, desencadeamento de alterações respiratórias agudas^{4,7}, internações por exacerbação de quadros crônicos^{4,7}, além de alterações cardiovasculares^{1,2,4}, câncer pulmonar^{1,2,5} e estresse social⁸.

No Brasil a principal forma de contaminação do ar consiste na queima de biomassa^{9,11}, e essa atividade ocorre principalmente na região de Floresta Amazônica, nas práticas de uso do solo para desenvolvimento de pastagens e atividades agrícolas^{10,11}.

Nesses locais a incineração de biomassa é relacionada ao aumento da morbimortalidade em razão dos principais produtos da queima: material particulado (MP), aldeídos (acroleína e formaldeído), ácidos inorgânicos (monóxido de carbono, dióxido de nitrogênio), hidrocarbonetos (benzeno) e os hidrocarbodanetos Aromáticos Policíclicos (benzopireno). Inclusive, o MP oriundo especificamente da combustão de biomassa, constituído em 94% por partículas finas e ultrafinas, é considerado altamente nocivo, por atingir porções distais sistema respiratório, transpondo a barreira epitelial e atingindo o interstício pulmonar, desencadeando processo inflamatório por oxidação intracelular¹⁰.

Na localidade onde o estudo foi desenvolvido, a biomassa é utilizada como combustível para queima de produtos cerâmicos para a construção civil, sendo utilizados: lenha, pó de serragem, sobras de madeira e caroços de açaí^{14,15}.

Neste município também já haviam sido identificados: desconforto gerado pela emissão de fumaça pelas indústrias e pelo carreamento de argila por parte da população local¹⁶;

1- Fisioterapeuta graduada pela Universidade do Estado do Pará (UEPA).

2- Fisioterapeuta graduado pela Universidade do Estado do Pará (UEPA).

3- Fisioterapeuta graduada pela Universidade do Estado do Pará (UEPA).

4- Engenheira ambiental, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Amazônia Oriental. CPATU.

5- Doutora em Neurociências e Biologia Celular. Professora Adjunta IV do Departamento de Ciências do Movimento Humano da Universidade do Estado do Pará (UEPA).

presença de alterações espirométricas e redução de força muscular respiratória, agregados à queixas de fadiga e dispneia em meio a trabalhadores das indústrias¹⁷; tendência a distúrbio obstrutivo diante da exposição laboral prolongada, e leitura preditiva à obstrução em grupo exposto a menos de sete anos, também evidenciados por análise espirométrica¹⁸.

Diante do material investigado, este estudo objetivou investigar a ocorrência de sintomas respiratórios em meio à população residente no entorno das indústrias que indicassem relação com a emissão de poluentes atmosféricos.

MATERIAL E MÉTODO

Após prévia apreciação e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade do Estado do Pará/ Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (Parecer 253.031), realizou-se um estudo observacional e transversal, de caráter quantitativo-analítico para examinar a ocorrência de sintomas de alterações respiratórias em uma amostra populacional, exposta a poluentes atmosféricos oriundos da combustão de biomassa, residente em zonas concêntricas à fonte de emissão, distantes de 0m a 150m (Grupo 150), 150m a 250m (Grupo 250) e a partir de 250m (Grupo Controle).

O instrumento utilizado para investigação dos sintomas entre a amostra foi o questionário ATLS-DLD 78 da *American Thoracic Lung Society*: uma ferramenta padronizada para definir indicadores epidemiológicos de doenças respiratórias por meio de perguntas “fechadas” que admitem respostas do tipo “sim” e “não” a fim de contornar eventuais aspectos subjetivos que possam ser introduzidos durante a investigação, indagando, além de sintomas, diagnóstico prévio de patologias respiratórias/cardiovasculares e contato com materiais inaláveis no local de trabalho. A adaptação realizada pelos autores consistiu em inserir o questionamento sobre uso equipamento de proteção individual caso o indivíduo relatasse exposição laboral a materiais inaláveis.

Área de estudo

Foram identificadas 21 indústrias na zona urbana do município em questão utilizando-se um aparelho portátil de geolocalização (GPS Etrex Vista HCX - Interface Garmin) ligado ao Sistema de Posicionamento Global - GPS. Cada indústria foi identificada através de um numeral arábico e por meio do programa ArcView GIS 3.2a, traçaram-se zonas de 0 a 150 metros e de 150m a 250m a partir do ponto de emissão (indústria). E cada zona foi delimitada em porções Norte, Sul, Leste e Oeste para operacionalização da coleta.

Amostra

A amostragem foi executada de forma semi-probabilística por meio de quotas, onde a principal intenção foi alcançar representantes com distribuição homogênea em todas as zonas criadas. Foram incluídos indivíduos de ambos os gêneros, entre 20 e 30 anos de idade, que obrigatoriamente residissem no local da coleta há no mínimo 6 meses, e aceitassem participar da pesquisa por meio da leitura e aceitação do termo de consentimento livre e esclarecido. A faixa etária escolhida objetivou selecionar um grupo de pessoas que, segundo a literatura científica, é menos susceptível a apresentar sintomas de alterações respiratórias relacionadas à poluição (mais comuns em idosos e crianças).

1- Fisioterapeuta graduada pela Universidade do Estado do Pará (UEPA).

2- Fisioterapeuta graduado pela Universidade do Estado do Pará (UEPA).

3- Fisioterapeuta graduada pela Universidade do Estado do Pará (UEPA).

4- Engenheira ambiental, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Amazônia Oriental. CPATU.

5- Doutora em Neurociências e Biologia Celular. Professora Adjunta IV do Departamento de Ciências do Movimento Humano da Universidade do Estado do Pará (UEPA).

A coleta dos dados ocorreu nas residências dos voluntários. Para verificação da inclusão destas residências nas respectivas zonas, também foi utilizado o programa ArcView GIS 3.2a, a uma escala de 1:25.000.

Foram coletados dados de 101 indivíduos, porém, após análise geoespacial, 07 indivíduos foram excluídos, pois tratava-se de pessoas que residiam nas mesmas casas, fator indesejável no estudo de distribuição espacial dos sintomas. Para eliminação destes, foi utilizada a ordem de entrevista, onde o primeiro a ter sido entrevistado permaneceu na amostra.

O universo de 94 indivíduos distribuiu-se da seguinte forma: 29 indivíduos no G150, 41 no G250 e 24 no GC. A partir desses 94 indivíduos, a amostra foi filtrada de forma que somente os indivíduos que não relataram ser tabagistas, ter exposição laboral sem uso de EPI ou ter doença pregressa ou atual do sistema respiratório/ cardiovascular fossem incluídos no universo válido (UV).

Assim, o UV obteve 30 indivíduos e foi distribuído em duas categorias: indivíduos sintomáticos (pelo menos 1 sintoma) e assintomáticos. Os indivíduos sintomáticos e assintomáticos foram distribuídos de acordo com o grupo a que pertenciam (Figura 1).

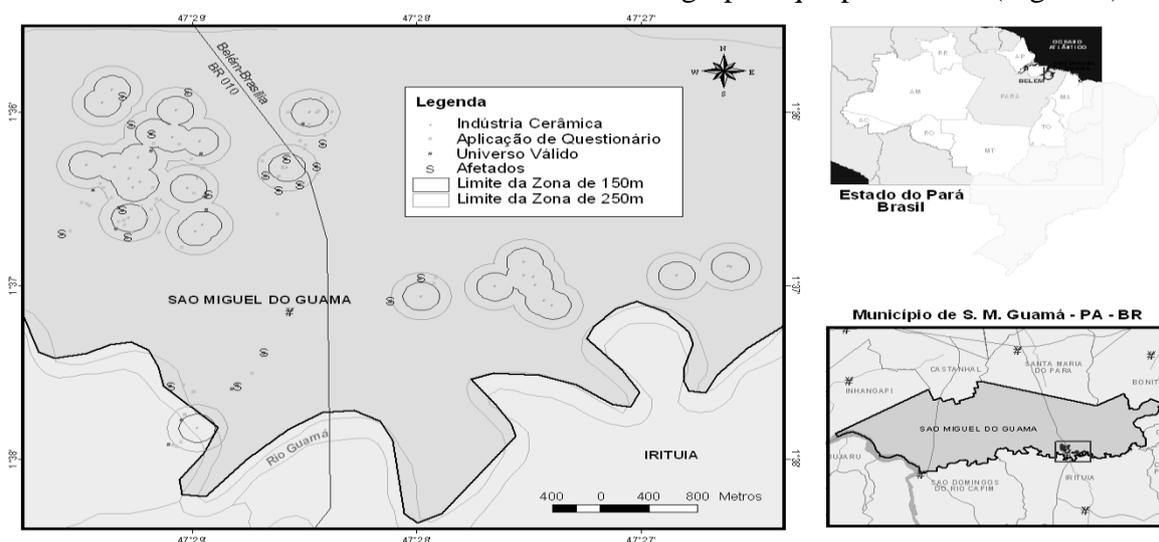


Fig. 1 - Geolocalização das indústrias com disposição geoespacial da amostra por zonas e indicação de indivíduos sintomáticos do Universo válido.

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2016).

Análise estatística

Todos os dados coletados por meio do questionário foram digitados em planilhas do Excel 2010 para Windows para o adequado armazenamento das informações. As análises estatísticas foram realizadas com o programa estatístico R versão 2.15.2.

A análise estatística de todas as informações coletadas nesta pesquisa foi inicialmente feita de forma descritiva.

As variáveis de natureza quantitativa e qualitativa foram tratadas como média, mediana, valores mínimo e máximo, além do desvio-padrão, assim como, o cálculo de frequências

- 1- Fisioterapeuta graduada pela Universidade do Estado do Pará (UEPA).
- 2- Fisioterapeuta graduado pela Universidade do Estado do Pará (UEPA).
- 3- Fisioterapeuta graduada pela Universidade do Estado do Pará (UEPA).
- 4- Engenheira ambiental, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Amazônia Oriental. CPATU.
- 5- Doutora em Neurociências e Biologia Celular. Professora Adjunta IV do Departamento de Ciências do Movimento Humano da Universidade do Estado do Pará (UEPA).

absoluta e relativa (porcentagem) respectivamente.

Para as análises inferenciais utilizou-se o Teste de Qui-quadrado de Pearson ou extensão do teste Exato de Fisher¹⁹ na comparação dos grupos (G150, G250 e GC), segundo gênero, raça, tosse, tosse produtiva, expectoração, chiado no peito quando resfriado, chiado no peito mesmo sem estar resfriado, dispnéia, muita secreção quando resfriado, doença respiratória na infância, doença respiratória atual, exposição laboral a poeira ou gás ou vapor irritante e tabagista/ex-tabagista ou fumante passivo. Teste de Kruskal-Wallis²⁰ na comparação dos grupos (x), segundo idade (anos). Adotando-se o nível de significância α igual a 5%.

RESULTADOS

A amostra (101 indivíduos) apontou perfis segundo gênero (p=0,953), idade (p=0,250), raça (p=0,239), tosse (p=0,912), tosse produtiva (p=0,253), expectoração (p=0,470), chiado no peito quando resfriado (p=0,075), chiado no peito mesmo sem estar resfriado (p=0,205), dispneia (p=0,696), muita secreção quando resfriado (p=0,184), doença respiratória na infância (p=0,164), doença respiratória atual (p=0,546), exposição laboral a poeira ou gás ou vapor irritante (p=0,623) e tabagista/ex-tabagista ou fumante passivo (p=0,131) (Tabela 1).

1- Fisioterapeuta graduada pela Universidade do Estado do Pará (UEPA).

2- Fisioterapeuta graduado pela Universidade do Estado do Pará (UEPA).

3- Fisioterapeuta graduada pela Universidade do Estado do Pará (UEPA).

4- Engenheira ambiental, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Amazônia Oriental. CPATU.

5- Doutora em Neurociências e Biologia Celular. Professora Adjunta IV do Departamento de Ciências do Movimento Humano da Universidade do Estado do Pará (UEPA).

		150m das		250m das		Total		p		
		controle	cerâmicas	cerâmicas						
gênero	feminino	15	65,20%	19	61,30%	30	63,80%	64	63,40%	0,953 ^a
	masculino	8	34,80%	12	38,70%	17	36,20%	37	36,60%	
	Total	23	100,00%	31	100,00%	47	100,00%	101	100,00%	
idade (anos)	n	23		31		47		101		0,250 ^c
	média	24,3		26		24,6		25		
	mediana	23		28		24		25		
	mínimo-máximo	20,0-30,0		20,0-30,0		20,0-30,0		20,0-30,0		
	desvio-padrão	4		4,2		3,5		3,8		
raça	negro	5	21,70%	15	48,40%	14	29,80%	34	33,70%	0,239 ^b
	branco	1	4,30%	1	3,20%	4	8,50%	6	5,90%	
	pardo	17	73,90%	15	48,40%	29	61,70%	61	60,40%	
	Total	23	100,00%	31	100,00%	47	100,00%	101	100,00%	
tosse	sim	8	34,80%	10	32,30%	14	29,80%	32	31,70%	0,912 ^a
	não	15	65,20%	21	67,70%	33	70,20%	69	68,30%	
	Total	23	100,00%	31	100,00%	47	100,00%	101	100,00%	
tosse produtiva	sim	11	47,80%	18	58,10%	32	68,10%	61	60,40%	0,253 ^a
	não	12	52,20%	13	41,90%	15	31,90%	40	39,60%	
	Total	23	100,00%	31	100,00%	47	100,00%	101	100,00%	
expectoração	sim	9	39,10%	12	38,70%	24	51,10%	45	44,60%	0,470 ^a
	não	14	60,90%	19	61,30%	23	48,90%	56	55,40%	
	Total	23	100,00%	31	100,00%	47	100,00%	101	100,00%	
chiado no peito quando resfriado	sim	10	43,50%	6	19,40%	20	42,60%	36	35,60%	0,075 ^a
	não	13	56,50%	25	80,60%	27	57,40%	65	64,40%	
	Total	23	100,00%	31	100,00%	47	100,00%	101	100,00%	
chiado no peito mesmo sem estar resfriado	sim	4	17,40%	1	3,20%	6	12,80%	11	10,90%	0,205 ^b
	não	19	82,60%	30	96,80%	41	87,20%	90	89,10%	
	Total	23	100,00%	31	100,00%	47	100,00%	101	100,00%	
dispnéia	sim	10	43,50%	10	32,30%	18	38,30%	38	37,60%	0,696 ^a
	não	13	56,50%	21	67,70%	29	61,70%	63	62,40%	
	Total	23	100,00%	31	100,00%	47	100,00%	101	100,00%	
muita secreção quando resfriado	sim	7	30,40%	11	35,50%	24	51,10%	42	41,60%	0,184 ^a
	não	16	69,60%	20	64,50%	23	48,90%	59	58,40%	
	Total	23	100,00%	31	100,00%	47	100,00%	101	100,00%	
doença respiratória na infância	sim	8	34,80%	4	12,90%	11	23,40%	23	22,80%	0,164 ^a
	não	15	65,20%	27	87,10%	36	76,60%	78	77,20%	
	Total	23	100,00%	31	100,00%	47	100,00%	101	100,00%	
doença respiratória atual	sim	10	43,50%	9	29,00%	17	36,20%	36	35,60%	0,546 ^a
	não	13	56,50%	22	71,00%	30	63,80%	65	64,40%	
	Total	23	100,00%	31	100,00%	47	100,00%	101	100,00%	
exposição laboral a poeira, gás, vapor irritante	sim	8	34,80%	10	32,30%	20	42,60%	38	37,60%	0,623 ^a
	não	15	65,20%	21	67,70%	27	57,40%	63	62,40%	
	Total	23	100,00%	31	100,00%	47	100,00%	101	100,00%	
tabagista/ex-tabagista ou fumante passivo	sim	8	34,80%	9	29,00%	7	14,90%	24	23,80%	0,131 ^a
	não	15	65,20%	22	71,00%	40	85,10%	77	76,20%	
	Total	23	100,00%	31	100,00%	47	100,00%	101	100,00%	

^aQui-quadrado de Pearson, ^bExtensão do teste Exato de Fisher, ^cKruskal-Wallis

Tab. 1 - Distribuição das características gerais e principais sintomas observados entre os indivíduos, segundo grupo.

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2016).

1- Fisioterapeuta graduada pela Universidade do Estado do Pará (UEPA).

2- Fisioterapeuta graduado pela Universidade do Estado do Pará (UEPA).

3- Fisioterapeuta graduada pela Universidade do Estado do Pará (UEPA).

4- Engenheira ambiental, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Amazônia Oriental. CPATU.

5- Doutora em Neurociências e Biologia Celular. Professora Adjunta IV do Departamento de Ciências do Movimento Humano da Universidade do Estado do Pará (UEPA).

Dentro do UV (30 indivíduos), 19 indivíduos (63,3%), relataram no mínimo 1 sintoma e 11 indivíduos (36,7%) declararam-se assintomáticos, e foram distribuídos conforme disposto na Figura 2:

- Grupo 150m: 4 indivíduos sintomáticos, 6 indivíduos assintomáticos.
- Grupo 250m: 10 indivíduos sintomáticos, 2 indivíduos assintomáticos.
- Grupo Controle: 5 indivíduos sintomáticos, 3 indivíduos assintomáticos.

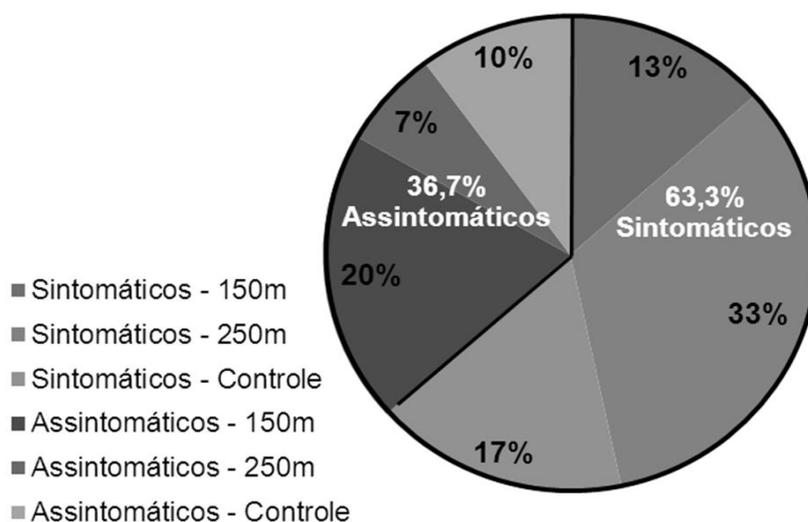


Fig. 2 - Distribuição percentual de indivíduos sintomáticos e assintomáticos por zona.

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2016).

Entre os indivíduos sintomáticos, expectoração e dispnéia foram sintomas igualmente referidos (52,63%) e muita secreção quando resfriado foi o terceiro sintoma mais referido (36,84%), seguido por tosse (21,05%) e chiado no peito sem presença de quadro gripal (10,52%).

Ao analisar separadamente os sintomas mais recorrentes em cada zona, se obteve na zona até 150m: expectoração (75%), dispnéia (50%) e muita secreção (50%). E na zona até 250m: expectoração (60%), seguido por dispnéia (50%). Na zona controle, o sintoma mais referido foi dispnéia, porém em menor percentual (30%) do que o observado entre os sintomas mais recorrentes nas outras zonas.

O maior percentual de indivíduos sintomáticos deteve-se no G250 (52,63%), representando 33% de todos os indivíduos entrevistados. Após teste exato de Fisher para pequenas amostras, entretanto, demonstrou-se que o aumento percentual de indivíduos sintomáticos no G250 não foi significativo, em relação à mesma característica nos demais grupos, igualando-os estatisticamente ($p=0,1235$).

DISCUSSÃO

A inalação é uma importante forma de exposição a patologias ambientais, em condições de exposição prolongada ou a altas concentrações, conferindo agressão ao sistema respiratório e desencadeamento de respostas adaptativas⁶. Entretanto, a absorção produtos tóxicos pelos

1- Fisioterapeuta graduada pela Universidade do Estado do Pará (UEPA).

2- Fisioterapeuta graduado pela Universidade do Estado do Pará (UEPA).

3- Fisioterapeuta graduada pela Universidade do Estado do Pará (UEPA).

4- Engenheira ambiental, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Amazônia Oriental. CPATU.

5- Doutora em Neurociências e Biologia Celular. Professora Adjunta IV do Departamento de Ciências do Movimento Humano da Universidade do Estado do Pará (UEPA).

pulmões relaciona-se às características de cada substância (lipossolubilidade e hidrossolubilidade), bem como à duração e à concentração da exposição^{6,22}. Assim, nem todas as substâncias tóxicas no ar geram danos aos pulmões. As partículas sólidas (material particulado) inaladas, por exemplo, na maioria das vezes, são rapidamente exaladas, carregadas por meio da atividade do aparelho mucociliar^{6,22}.

Em razão desses fatores a sintomatologia relacionada especialmente à poluição atmosférica em ambientes abertos é difusa⁶. E, além da relação com o tempo e concentração da exposição, o efeito lesivo também envolverá a ação sinérgica dos poluentes^{6,21,22}. Mesmo assim, levando em consideração os efeitos que tem sido relacionados aos principais poluentes^{5,11} oriundos da combustão da biomassa, foi possível verificar a adequação destes aos resultados obtidos neste estudo, pois, a relação entre o adoecimento da população circunvizinha e a poluição atmosférica local, apontaram para achados positivos.

Analisando os grupos, o aumento percentual de indivíduos sintomáticos notado no G250, pode ser justificado pela ação da dispersão dos poluentes apesar de não apresentar diferença estatisticamente significativa, entre os demais grupos.

CONCLUSÃO

O aparecimento dos sintomas respiratórios em uma população residente no entorno de indústrias cerâmicas, não se relacionou diretamente com a proximidade das zonas de distâncias mapeadas, revelando a necessidade de atenção ao alcance da propagação dos poluentes. Na perpetuação desta linha de pesquisa sugere-se a inclusão do mapeamento do ambiente de trabalho, a caracterização das residências (piso, telhados, paredes, ventilação, entre outros), assim como a proposição de outras zonas de distanciamento a serem mapeadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rodriguez-Villamizar LA, Castro-Ortiz H, Rey-Serrano JJ. The effects of air pollution on respiratory health in susceptible populations: a multi level study in Bucaramanga, Colombia. *Cad. Saúde Pública*. 2012; 28(4): 749-757.
2. World Health Organization. Air Quality and Health, Factsheet 313. 2011.
3. Silva RA, West JJ, Zhang Y, Anenberg SC, Lamarque J-F, Shindell DT et al. Global premature mortality due to anthropogenic outdoor air pollution and the contribution of past climate change. *Environ. Research Letters*. 2013; 8(3): 034005.
4. U.S. Environmental Protection Agency Office of Air and Radiation. Proposed Air Pollution Transport Rule: Reducing Air Pollution, Protecting Public Health. 2010.
5. Arbex MA, Santos UP, Martins LC, Saldiva PHN, Pereira LAA, Braga ALF. A poluição do ar e o sistema respiratório. *J. bras. pneumol*. 2012; 38(5): 643-655.
6. Filho GB. *Bogliolo, patologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006; 324-46.
7. Universidade de São Paulo. Faculdade De Saúde de Saúde Pública. Núcleo De Informações em Saúde Ambiental. Júnior, AP editor. *Saneamento, Saúde e Ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável*. Barueri: São Paulo: 2005.
8. Clougherty JE, Kubzansky LD. A framework for examining social stress and susceptibility to air pollution in respiratory health. *Ciênc. saúde coletiva*. 2010; 15(4): 2059-2074.
9. Carmo CN, Hacon S, Longo KM, Freitas S, Ignotti E, Leon AP et al . Associação entre

1- Fisioterapeuta graduada pela Universidade do Estado do Pará (UEPA).

2- Fisioterapeuta graduado pela Universidade do Estado do Pará (UEPA).

3- Fisioterapeuta graduada pela Universidade do Estado do Pará (UEPA).

4- Engenheira ambiental, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Amazônia Oriental. CPATU.

5- Doutora em Neurociências e Biologia Celular. Professora Adjunta IV do Departamento de Ciências do Movimento Humano da Universidade do Estado do Pará (UEPA).

- material particulado de queimadas e doenças respiratórias na região sul da Amazônia brasileira. *Rev Panam Salud Publica*. 2010; 27(1): 10-16.
10. Arbex Marcos Abdo, Caçado José Eduardo Delfini, Pereira Luiz Alberto Amador, Braga Alfésio Luís Ferreira, Saldiva Paulo Hilário do Nascimento. Queima de biomassa e efeitos sobre a saúde. *J. bras. pneumol.* [periódico na Internet]. 2004 Abr [consulta 2013 Fev 15]; 30(2): 158-175. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-37132004000200015&lng=pt. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132004000200015>.
11. Silva AMC, Mattos IE, Freitas SR, Longo KM, Hacon SS. Material particulado (PM2.5) de queima de biomassa e doenças respiratórias no sul da Amazônia brasileira. *Rev. bras. epidemiol.* 2010; 13(2): 337-351.
12. Federação das Indústrias do Pará - FIEPA. Sistema FIEPA estimula melhoria na produção de São Miguel. *Parcerias 2011* [internet]. Brasil [acesso em 15 de fev 2013]. Disponível em: <http://www.fiepa.org.br/pt/sala-de-imprensa/ultimas-noticias/40-celebrities-/257-sistema-fiepa-estimula-melhoria-na-producao-de-sao-miguel.html>.
13. Sindicato das Indústrias Cerâmicas de São Miguel do Guamá - SINDICER. Cerâmicas do bairro industrial (BR 010). São Miguel do Guamá, Pará, Brasil. 2013.
14. Sustainable Carbon Climate Solutions. Cerâmicas paraenses são destaque na imprensa 2010 [internet]. [acesso em 15 fev 2013] Disponível em: <http://carbonosustentavelbrasil.wordpress.com/2010/08/17/ceramicas-paraenses-sao-destaque-na-imprensa/>.
15. Samambaia Filmes. São Miguel do Guamá - Brésil: La Construction du Développement Durable [internet]. *Real. EcoAct. Financiador: Crédit. Agricole* [acesso em 15 jul 2013]. Disponível em : <http://youtu.be/OHaZv6iOeTU>.
16. Cordovil GV. Pólo cerâmico e dinâmica territorial do desenvolvimento em São Miguel do Guamá - Pará [Monografia]. Belém (PA): Universidade Federal do Pará, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas; 2010.
17. Souza ATA. Perfil da função respiratória de trabalhadores na indústria de cerâmica de São Miguel do Guamá. [Dissertação]. Belém (PA): Universidade da Amazônia; 2009.
18. Silva SM, Normando VMF, Geraldo RNJ, Costa PR. Análise espirométrica em trabalhadores expostos a componentes tóxicos da indústria de cerâmica de São Miguel do Guamá-PA. *Rev. Pan-amaz. de Saúde*. 2012; 8: 029008.
19. Agresti A. *Categorical data analysis*. New York: Wiley Interscience; 1990.
20. Siegel S, Castellan N. John Jr. *Estatística não-paramétrica para ciências do comportamento*. Porto Alegre: Artmed, 2006; 448p.
21. Almeida JR. *Ciências ambientais*. Rio de Janeiro: Thex, 2008; 768.
22. Portal Educação. *Toxicologia Ambiental*. Campo Grande: Portal Educação, 2012; 121.

1- Fisioterapeuta graduada pela Universidade do Estado do Pará (UEPA).

2- Fisioterapeuta graduado pela Universidade do Estado do Pará (UEPA).

3- Fisioterapeuta graduada pela Universidade do Estado do Pará (UEPA).

4- Engenheira ambiental, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Amazônia Oriental. CPATU.

5- Doutora em Neurociências e Biologia Celular. Professora Adjunta IV do Departamento de Ciências do Movimento Humano da Universidade do Estado do Pará (UEPA).