

ESTUDO SOBRE O IMPACTO DAS QUEIMADAS NO SETOR DE CANA-DE-AÇÚCAR NA SAÚDE RESPIRATÓRIA DE ESCOLARES/ALUNOS DO MUNICÍPIO DE CAMPOS DOS GOYTACAZES, NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO.

Hermano Albuquerque de Castro ¹
Patrícia Canto Ribeiro ²

RESUMO

Há evidências crescentes de que a doença respiratória crônica do adulto pode ter suas raízes na infância. O aumento da morbimortalidade por doenças respiratórias em todo o mundo tem sido explicado pela presença de poluidores atmosféricos, entre eles as queimadas de cana-de-açúcar. Foi realizado um levantamento de informações sobre a saúde da população infantil exposta às queimadas do cultivo de cana-de-açúcar, no Município de Campos dos Goitacazes, Rio de Janeiro. O objetivo foi avaliar a saúde respiratória de escolares na cidade e levantar os indicadores de poluição da região oriundas de queimadas. Metodologia: estudo descritivo no período entre 2012 e 2013: aplicação do questionário ISAAC, coleta de informações ambientais e espirometria. Resultados: aplicados 920 questionários, sendo 35,73% considerados como asmáticos pelo ISAAC. Valores diários de CO₂ mostram médias maiores nos meses de fevereiro, setembro e outubro de 2012 e maio, junho, julho, agosto e setembro de 2013. Os valores diários de PM_{2,5} mostram valores entre 11 e 13 µg/m³ durante todo o período analisado. Foram realizadas no total 439 espirometrias: 157 no mês de abril, antes das queimadas; 148 e a 134, ambas no período de queimadas. As médias de CVF, VEF1 e VEF1/CVF não apresentaram diferenças significantes nos 03 períodos avaliados. Conclusão: O estudo mostra um elevado número de escolares com quadro de asma na cidade de Campos dos Goitacazes.

Palavras-chave: Queimadas, cana-de-açúcar, ISAAC, espirometria, poluição do ar.

ABSTRACT

There is increasing evidence of chronic respiratory disease in adults having causes in childhood. The increase in morbidity and mortality due to respiratory diseases worldwide has been explained by the presence of atmospheric pollutants, among them the burning of sugarcane. A study was carried out on the health of children exposed to the burning of sugarcane in the municipality of Campos dos Goitacazes, Rio de Janeiro.

¹ Pesquisador Titular e Pneumologista ENSP/FIOCRUZ

² Pneumologista do Município do Rio de Janeiro

The objective was to evaluate the respiratory health of schoolchildren in the city and describe the indicators of pollution of the region from burning of sugarcane. Methodology: descriptive study in the period between 2012 and 2013: application of the ISAAC questionnaire, environmental information collection and spirometry. Results: applied 920 questionnaires, 35.73% considered as asthmatic by ISAAC. Daily values of CO, show higher averages in the months of February, September and October of 2012 and May, June, July, August and September of 2013. The daily values of PM 2.5 show values between 11 and 13 ug / m³ during the whole analyzed period. 439 spirometries were performed: 157 in April, before the burnings; 148 and 134, both during the burning period. The means of FVC, FEV1 and FEV1 / FVC without significant differences in the 03 periods evaluated. Conclusion: the study shows a high number of students with asthma in the city of Campos dos Goytacazes.

Keywords: Burns, sugarcane, ISAAC, spirometry, air pollution.

Introdução

A crescente preocupação social com as consequências do modelo de desenvolvimento econômico marcado por um ciclo que, da extração intensiva da matéria-prima ao consumo de bens industrializados, vem deixando marcas predatórias no meio ambiente, tais como a contaminação do solo, a qualidade da água, a contaminação do ar, a destruição da biodiversidade e as alterações do clima. As situações de risco decorrentes desse modelo extrapolam os limites do ambiente produtivo, atingindo não só os trabalhadores, mas a população em geral, principalmente populações vulneráveis, como crianças e idosos.

Existem inúmeros estudos sobre o impacto dos poluentes atmosféricos na saúde das crianças e uma variedade de indicadores de efeitos adversos para a saúde. Há várias razões para estes estudos, uma delas é a evidência crescente de que a doença respiratória crônica do adulto pode ter suas raízes na infância (Bates, 1995). O aumento da morbimortalidade por doenças respiratórias em todo o mundo tem sido explicado pela presença de poluidores atmosféricos, de toda ordem, e entre eles as queimadas e mais especificamente estudos em regiões de queima da cana-de-açúcar. Tem se verificado associação entre o aumento da morbidade pulmonar em escolares, incluindo as exacerbações de asma e a poluição por material particulado (PM) observados através de estudos observacionais e experimentais em vários países. O relatório American

Thoracic Society (ATS) sugere que para cada aumento de 10 mg / m³ na concentração ambiente de partículas inaláveis está associado a um aumento de 3% nas exacerbações de asma e a queima de biomassa contribui para o aumento de particulados e gases tóxicos. O impacto sobre a saúde respiratória das crianças tem sido objeto de estudos no sentido de mostrar alterações funcionais e doenças respiratórias, como a asma, relacionadas aos processos produtivos com produção de poluentes oriundos das queimadas (ARBEX, 2007).

Foi realizado um levantamento de informações sobre a saúde da população infantil exposta às queimadas do cultivo de cana-de-açúcar, no Município de Campos dos Goytacazes, norte do Estado do Rio de Janeiro. A região é reconhecida por ser uma área de grande cultivo de cana-de-açúcar e períodos sazonais de queimadas. Atualmente a agroindústria canavieira da região passa por um processo de recuperação estimulado pelos novos investimentos que têm promovido uma relativa modernização do setor, associado à valorização do preço do álcool. O estudo foi desenvolvido neste município, onde ainda permanece a prática de queimadas no processo de cultivo da cana-de-açúcar. O período das queimadas corresponde ao período da safra que ocorre entre maio e novembro de cada ano.

O Município de Campos dos Goytacazes está localizado na Região Norte do Estado do Rio de Janeiro e ocupa uma área de 4027 Km², possuindo atualmente 106 bairros em 14 distritos. As áreas de cultura, predominantemente o cultivo de cana-de-açúcar, e as de pastagens, abrangem mais de 3/4 do território municipal.

O objetivo deste estudo foi avaliar a saúde respiratória de escolares na cidade de Campos dos Goytacazes e levantar os indicadores de poluição da região oriundas de queimadas do setor produtivo da cana de açúcar.

Metodologia

Trata-se de um estudo descritivo em três etapas durante os anos de 2012 e 2013. A primeira etapa, em 2012, foi aplicado um questionário intitulado *Study of Asthma and Allergies in Childhood – ISAAC*, fase I, instrumento padronizado para diagnóstico com

boa sensibilidade e especificidade na identificação de crianças com asma em estudos populacionais.

Na primeira etapa foi realizado um estudo transversal, descritivo para avaliar a proporção de crianças asmáticas no município

O instrumento ISAAC é um dos mais utilizados em epidemiologia respiratória devido ao seu baixo custo, fácil execução e boa cooperação por parte dos indivíduos investigados. Tem sido utilizado em vários países por ser de fácil aplicação, permitindo a comparação de dados. O ISAAC visa padronizar a investigação epidemiológica internacional e regional das doenças alérgicas e monitorar a prevalência e a gravidade dessas doenças ao longo do tempo.

A segunda etapa foi a coleta de informações ambientais quantitativas, como o número de focos de queimadas, PM 2,5 e CO, durante os anos de 2012 e 2013, a partir de dados do INPE.

A terceira etapa foi a realização da capacidade respiratória em uma amostra de escolares da área urbana do Município de Campos dos Goytacazes, através da espirometria, os alunos realizaram o exame como um grupo particularmente acessível, com os testes espirométricos sendo realizados em sala de aula. A espirometria foi realizada nos escolares na faixa etária entre 6 e 14 anos.

Foram selecionadas 21 escolas entre 57 escolas urbanas municipais localizadas em Campos dos Goytacazes. A escolha das escolas foi realizada e se deu de forma a obedecer a distribuição geográfica, por distritos, com a finalidade de realizar estudos posteriores através do geoprocessamento. Durante todo o processo de distribuição do questionário ISAAC houve reuniões com pais e professores para fundamentar teoricamente o estudo e aproximar os alunos para a resposta do questionário.

Na primeira etapa foi aplicado o questionário em crianças escolares na faixa etária entre 6-7 anos (seguimento 1) e 13-14 anos (seguimento 2), faixa etária validada para o questionário ISAAC, por Solé (Solé, 1998).

Para a primeira etapa procurou-se trabalhar com uma amostra representativa do total dos escolares nas faixas etárias específicas residentes na área urbana do Município de Campos dos Goytacazes. O total de escolares matriculados na cidade de Campos no

ano de 2012 era de aproximadamente 110 mil crianças, para os dois seguimentos escolares do estudo. Para o método de amostragem aleatória simples foi utilizado um delineamento amostral do tipo probabilístico. Para determinar o tamanho da amostra e estimar uma proporção (p) com a garantia de um nível de confiança $1 - \alpha$, a fórmula utilizada considerou o tamanho da população (N). Foi considerado um coeficiente de confiança de 99%, uma frequência esperada de 30% e confirmar uma hipótese de 50% de crianças asmáticas com um erro de amostragem de 5,00% e foi adotado um valor para a proporção de 0,5 ($p=0.5$)

$$N = 4 z_{\alpha}^2 \frac{P(1-P)}{W^2}$$

Onde:

z_{α} é o fator que corresponde ao grau de confiança desejado (para um nível de confiança de 95%, $z_{\alpha} = 1.96$)

P é a proporção esperada de pacientes com o desfecho (como a prevalência estimada de asma) W é o intervalo de erro aceitável.

O resultado apontou uma amostra mínima de 659 escolares. O número final ficou em 920 escolares para atender a distribuição geográfica das escolas, sendo selecionadas 21 escolas, dentre as 57 escolas municipais. Nesta etapa tivemos todo apoio das Secretarias Municipais de Saúde e de Educação e a Coordenação Regional de Educação do Município, fornecendo a relação das escolas urbanas e permitindo acesso completo às escolas. De posse dos dados procedeu-se a seleção das escolas e alunos através de uma amostra sistemática até o número necessário de alunos para compor a amostra por faixa etária. A equipe realizou várias oficinas com professores, pais e alunos para informar sobre todos os procedimentos necessários para o inquérito e seus objetivos. Todos os participantes eram orientados sobre os objetivos do estudo e solicitados a levar os questionários para que respondessem, devolvendo-os posteriormente para a equipe de pesquisadores na escola.

A segunda etapa, composta pela coleta de dados ambientais, foi realizada concomitantemente, entre 01 de janeiro de 2012 e 31 de dezembro de 2013. A coleta

durante todo este período foi necessária para uma completa análise temporal da exposição. As informações foram obtidas através do banco de dados público, disponível no endereço eletrônico do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), segundo o monitoramento de focos de queimadas (<http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas/>) para o município de Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro. Os dados de Monóxido de Carbono e PM 2,5 também foram captados em banco de dados públicos disponíveis no INPE. O INPE disponibiliza um mapa das queimadas e dos focos de queimadas para toda a América do Sul. O mapa mostra as queimadas detectadas em todas as imagens recebidas de vários satélites nos últimos dois dias. Os focos de queima são indicados no mapa, e sua cor indica qual o satélite que fez a detecção. Os dados são atualizados a cada três horas, todos os dias do ano. O acesso a todas as informações é livre e não requer programas ou equipamentos adicionais. Os dados de poluição foram captados pelos sensores: AVHRR a bordo dos satélites orbitais da série NOAA; MODIS a bordo dos satélites orbitais AQUA e TERRA e satélite geostacionário GOES.

A terceira etapa realizada em 2013, se caracterizou por um estudo de painel através de medidas sequenciais de espirometria de, no mínimo, 400 exames em crianças selecionadas entre os escolares respondentes da primeira etapa do projeto, de forma a compor uma amostra representativa. A avaliação respiratória foi realizada através de medidas realizadas com a espirometria como parte da avaliação da capacidade respiratória. Foram realizadas 03 tomadas de espirometria, uma antes da safra, outra no meio da safra e a terceira espirometria no final da safra.

O equipamento de espirometria atende às normas nacionais e internacionais de aferição, conforme orientação da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT). É um aparelho portátil e mede o fluxo de ar dos pulmões, após uma inspiração máxima seguida da saída rápida do ar. O exame determina a severidade e a presença de restrição e/ou obstrução ao fluxo aéreo, possibilitando uma avaliação rápida do padrão restritivo e/ou obstrutivo ou de redução de fluxos expiratórios. O equipamento fornece diversos parâmetros da capacidade respiratória, dentre eles, o pico de fluxo expiratório; a capacidade vital lenta e forçada (CV ou CVF), que representa o volume máximo de ar exalado com esforço máximo, a partir do ponto de máxima inspiração; o volume

expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1) e a relação entre VEF1/CVF. Antes dos exames algumas medidas antropométricas das crianças (idade, altura e peso) foram tomadas a fim de compor a tabela de valores teóricos. Os valores absolutos foram comparados com os valores teóricos de “polgar” e as definições de cada parâmetro foram determinadas pelas normas da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia do I Consenso Brasileiro sobre Espirometria, em 1996. A equipe de trabalho do grupo de pesquisa contou com dois técnicos em espirometria que possuem a certificação da SBPT. Além de dois médicos pediatras e 02 pneumologistas que realizaram todo o acompanhamento das crianças durante os exames.

Na etapa dos questionários as categorias escolhidas foram sexo (masculino e feminino) e a idade categorizada por seguimento de ensino. Na segunda etapa de exames com a espirometria foram mantidas as categorias do questionário, acrescidas de uma nova categorização de acordo com o período em que foi realizado o exame, neste caso em 03 etapas temporais distintas. Os dados espirométricos foram descritos através das médias e desvio padrão. Os dados ambientais são apresentados em frequência para o número de focos e médias diárias para CO e PM 2,5.

Do ponto de vista ético, o projeto foi aprovado no CEP da Escola Nacional de Saúde Pública, CAAE sob o número 01539812.2.0000.5240. Cada responsável recebeu e assinou o termo de consentimento livre e esclarecido conforme Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Todos foram orientados sobre os objetivos e natureza do projeto.

Resultados

Dados sobre a cidade mostram que Campos dos Goytacazes possui a 7ª maior população do estado do Rio de Janeiro com 463.731 habitantes, sendo que mais de 90% (418.725) vive em áreas urbanas. O município é dividido em 14 distritos, sendo o distrito de Campos dos Goytacazes o mais populoso e onde se concentra a área urbana. Ele é dividido em quatro subdistritos (primeiro, segundo, terceiro e quarto subdistritos) (Figura 1).

O setor industrial teve uma participação no Produto Interno Bruto (PIB) de 18.136 milhões (70%) e 28.631 milhões de reais (77%) em 2010 e 2011, respectivamente. O peso de tal participação é devido ao fato do município ser um grande produtor de petróleo. O setor agropecuário teve uma participação no PIB municipal 112.836 mil (0,44%) e 119.870 (0,32%), também nos anos de 2010 e 2011.

Foram aplicados 920 questionários, 49,9% na faixa etária do seguimento 1 (6-7 anos) e 50,1% na faixa etária do seguimento 2 (13-14 anos). No total dos questionários tivemos 57,10% do sexo feminino e 42,90% do masculino.

Para os 920 escolares obtivemos o seguinte resultado positivo para cada uma das 8 perguntas do ISAAC:

P1) Alguma vez na vida seu filho(a) teve chiado no peito? 44,95%

P2) Nos últimos 12 meses seu filho(a) teve chiado no peito? 35,73%

P3) Nos últimos 12 meses, o chiado do seu filho(a) foi tão forte a ponto de impedir que ele(a) conseguisse dizer mais de 2 palavras entre cada respiração? 19,71%, resposta apenas para aqueles que responderam positivamente às perguntas P5 e P6.

P4) Nos últimos 12 meses, seu filho(a) teve chiado no peito após alguma atividade física, como correr, jogar futebol, etc.? 32,27%, resposta apenas para aqueles que responderam positivamente às perguntas P5 e P6.

P5) Alguma vez seu filho(a) teve asma? 10,44%

P6) Nos últimos 12 meses, seu filho(a) teve tosse seca à noite sem estar gripado ou com infecção respiratória? 42,99%

A Tabela 1 mostra os resultados em percentual de positividade por seguimento etário

Seguimento	P1	P2	P3	P4	P5	P6
1	49,8	42,3	22,0	28,8	12,2	47,5
2	40,2	32,0	17,2	36,0	8,7	38,5

São considerados como asmáticos, pelo ISAAC, aqueles que responderam positivamente à pergunta 2 (P2).

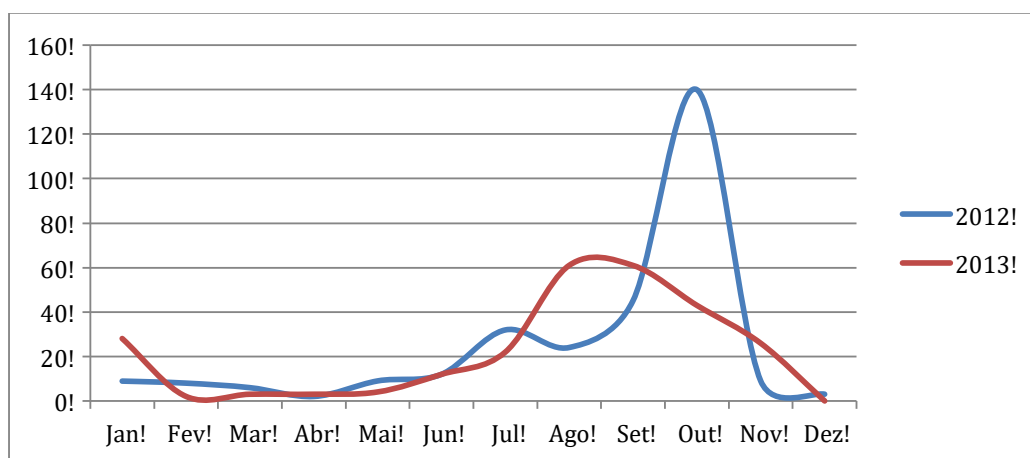
Outras perguntas que compõe o questionário apresentaram os seguintes resultados para o total de respondentes:

Para a pergunta sobre problema no pulmão informado por algum médico, 9,5% responderam positivamente; para a pergunta sobre se já teve tuberculose, mancha no pulmão ou apresentou escarro com sangue, nenhuma resposta foi positiva. Com relação ao tabagismo no domicílio, 40% responderam positivamente, sendo mãe 10%, pai 15%, pai e mãe 5% e outros 10%.

Os dados ambientais foram coletados durante o período entre janeiro de 2012 e dezembro de 2013.

O gráfico 1 mostra os focos de queimadas em Campos dos Goytacazes, durante os anos de 2012 e 2013 apresentando um maior número de focos durante o ano de 2012.

Gráfico 1 - Distribuição dos focos de queimadas em Campos dos Goytacazes, durante os anos de 2012 e 2013.



Fonte: INPE

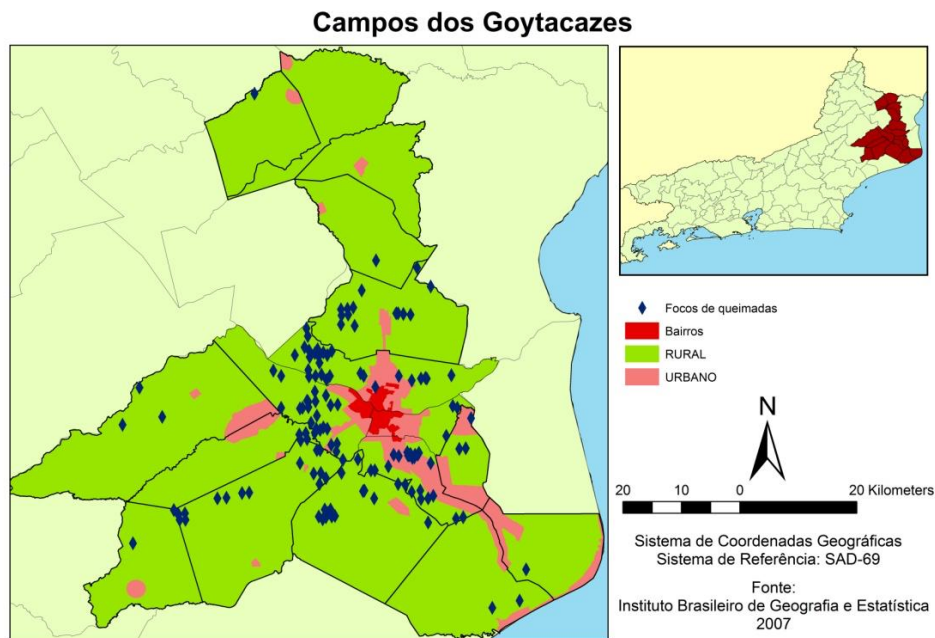
Os focos de calor aumentaram gradativamente após o mês de maio tanto no ano de 2012 quanto no ano de 2013. Para 2013, 92% dos focos concentram-se entre os meses de junho a novembro, com visível aumento de focos de queimada nos meses de setembro, outubro e novembro.

Apesar da maior parte do território de Campos ser caracterizado como agrícola, somente um pouco mais de 61.000 hectares é caracterizada como área plantada pelo IBGE em 2012. Desses hectares, mais de 98% é ocupada por cana-de-açúcar que teve uma produção de 2.880.000 toneladas, tendo um valor total de produção de 123.638 mil

reais em 2012. A queima da palha da cana é uma prática comum e ocorre no município a mais de 50 anos, expondo a população à fumaça e à fuligem.

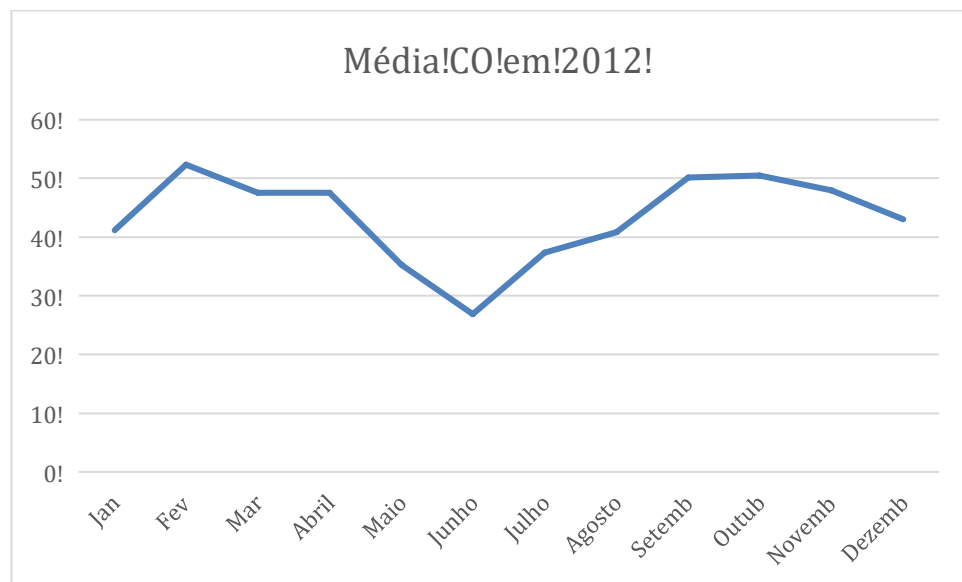
Há existência de focos de calor em todo o município que podem ser captados por imagens de satélite como pode ser visto na Figura 1 no ano de 2012.

Figura 1 – Área rural e urbana com a distribuição dos focos de queimadas no ano de 2012.



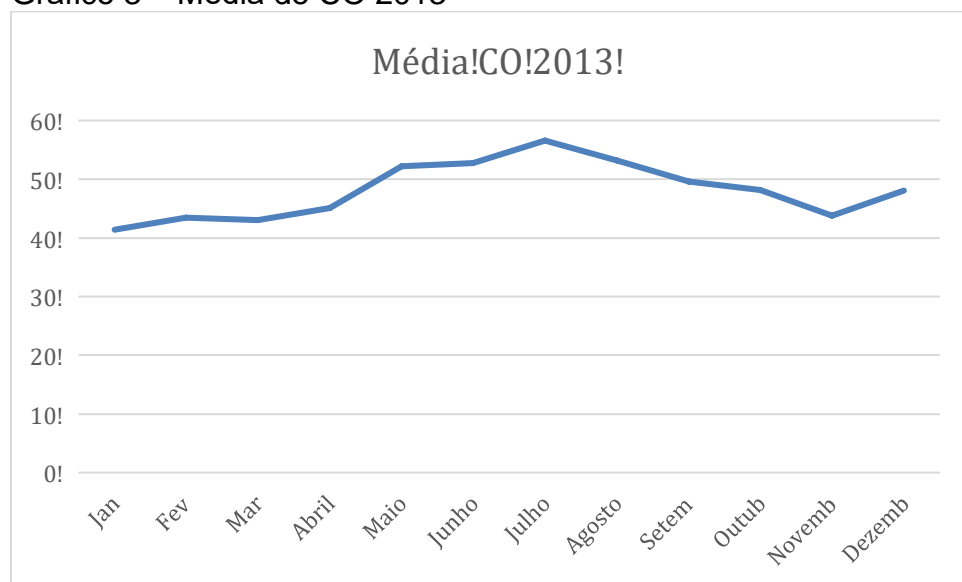
Além dos focos de calor foram coletadas as informações sobre CO e PM 2,5. O Gráfico com valores diários de CO durante o ano de 2012 e 2013, mostram médias maiores nos meses de fevereiro, setembro e outubro de 2012 (Gráfico 2) e maio, junho, julho, agosto e setembro de 2013 (Gráfico 3).

Gráfico 2 – Médias de CO distribuídos por mês em 2012



FONTE: INPE

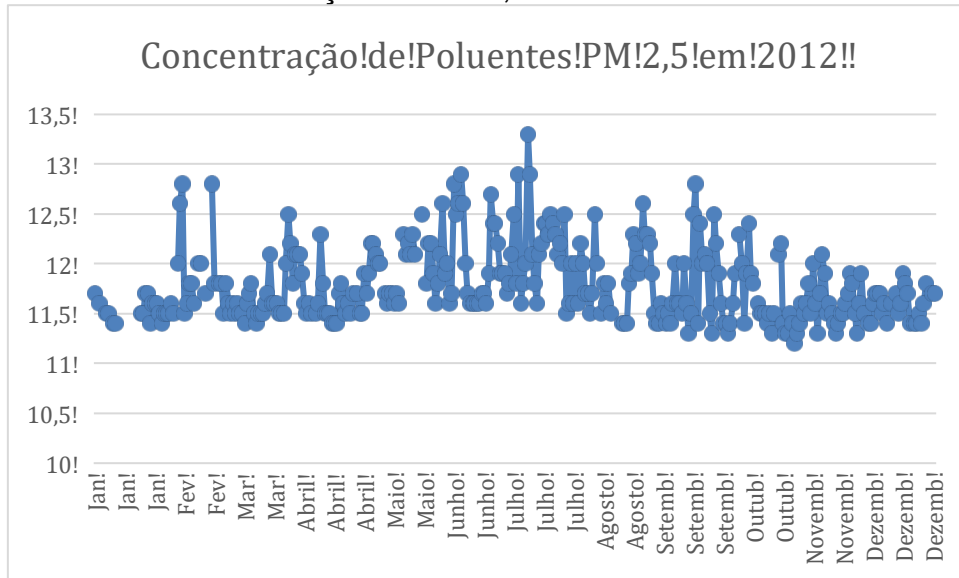
Gráfico 3 – Média de CO 2013



FONTE: INPE

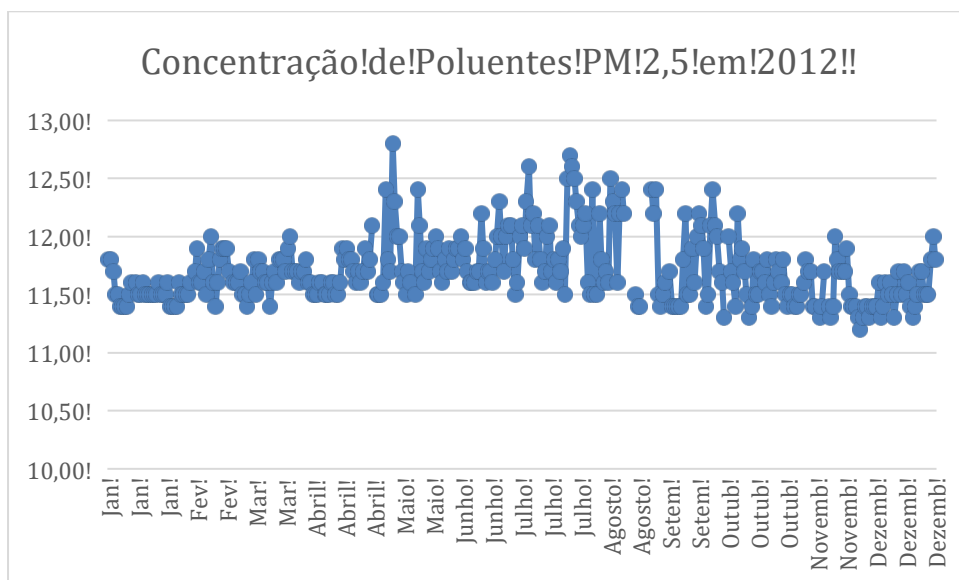
Gráfico 4 e 5 com valores diários de PM 2,5 durante o ano de 2012 e 2013, mostram que os valores ficaram entre 11 e 13 ug/m³ durante todo o período analisado.

Gráfico 4 – Concentração de PM 2,5 durante o ano de 2012



FONTE: INPE

Gráfico 5 – Concentração de PM 2,5 durante o ano de 2012



FONTE: INPE

Os dados de espirometria, coletados na terceira etapa durante o ano de 2013 completam as informações para o ano de 2013.

Foram realizadas no total 439 espirometrias, 56,5% do sexo feminino e 43,5% masculino. Os exames foram realizados em 03 etapas distintas, nos mesmos escolares com perdas de 5% e 12%, respectivamente. A etapa 1 no mês de abril (157 exames), antes das queimadas, a etapa 2 no mês de junho (148 exames) e a etapa 3 no mês de outubro (134 exames), ambas no período de queimada.

As médias de CVF, VEF1 e VEF1/CVF não apresentaram diferenças significantes nos 03 períodos avaliados, conforme tabela 2.

A tabela 3 mostra a distribuição e percentuais abaixo de 80% do teórico de Polgar, os resultados encontram-se dentro da faixa de normalidade para o total da população.

Tabela 2 - Médias de CVF, VEF1 e VEF1/CVF em cada etapa na população estudada.

	CVF	VEF1	VEF1/CVF
Etapa 1 (157)	86,8±11,8	84,6±12,4	105,5±!6,9
Etapa 2 (148)	89,9±14,1	87,2±13,9	105,0±!6,3
Etapa 3 (134)	91,7±14,2	88,3±13,8	104,3±5,8

Tabela 3 – Número de exames com CVF, VEF1, VEF1/CVF abaixo de 80% do teórico, em cada etapa na população estudada.

	CVF%T		VEF1%T		VEF1/CVF%T	
	n	%	n	%	n	%
Etapa 1 (157)	45	28,6	58	36,9	1	0,6
Etapa 2 (148)	36	24,3	42	28,3	0	0
Etapa 3 (134)	29	21,6	39	29,1	0	0

Discussão

Os valores encontrados na primeira etapa do projeto confirmam a hipótese de que em regiões de queimadas ocorre um aumento de adoecimento respiratório. Os nossos resultados para a pergunta sobre a presença de chiado nos últimos doze meses, o que define a presença de asma no screening do *International Study for Asthma and*

Allergies in Childhood – ISAAC, foram os mais elevados comparados com outros estudos realizados no país. Os valores de 42,3% de escolares no seguimento 1 e 32% dos escolares no seguimento 2 mostram um percentual elevado.

O protocolo ISAAC foi realizado em 56 países, onde a prevalência da asma variou entre 1,6% a 36,8%. Na Inglaterra a prevalência da asma foi de 10 a 15% e na Austrália foi de 30%. O Brasil ficou em 8o lugar entre os países onde este método foi utilizado, com uma prevalência média de 20%. No país, a prevalência de asma ativa, ou seja, resposta positiva à pergunta sobre a presença de sibilos nos últimos 12 meses entre escolares do seguimento 1 variou de 16,5% em Aracaju a 31,2% na região oeste de São Paulo.

Entre os adolescentes, seguimento 2, a prevalência de asma ativa variou de 11,8% em Nova Iguaçu a 30,5% em Vitória da Conquista (ISAAC Steering Committee, 2008; Solé, 2014). Os estudos protocolares realizados por Solé e cols (Solé, 2001), mostraram 16,1% em Itabira e 27,2% Recife para o seguimento 1 e 9,6% em Itabira e 27,1% em Salvador para o seguimento 2. Os estudos realizados por Rosa e cols. (Rosa, 2009), em Tangará da Serra, mostraram prevalência de asma de 25,2% entre os escolares do seguimento 1 e no seguimento 2 a prevalência de asma foi de 15,9%. Outro estudo realizado por Moraes e cols. (Moraes, 2010), no município de Guamaré, no Rio Grande do Norte, mostraram uma prevalência de chiado nos últimos 12 meses de 27,3%.

Este resultado mostra uma elevada prevalência de asma na cidade de Campos. É possível que estes dados se relacionem com o processo produtivo local, poluidor devido as queimadas no plantio da cana-de-açúcar. Estudos com outras informações realizadas em cidades que também realizam queimadas de cana-de-açúcar mostram um aumento de adoecimento respiratório.

No município de Araraquara, onde 32.470 hectares são cultivados com cana-de-açúcar, Arbex e cols (2000) estudaram a quantidade de pacientes atendidos para inalação num hospital da cidade. Eles verificaram um aumento de pessoas atendidas por dia nos finais de semana em maio e junho (época das queimadas e da safra) que variava entre 70 e 40, e no final da safra, a média caía para 10 a 20 pessoas. Cançado, em 2003

(Cançado, 2003), em seu estudo realizado em São Paulo, mostrou que no período de queima teve 3,5 vezes mais internações por doenças respiratórias que no período sem queima. No entanto, o autor alerta para fatores de confusão como temperatura do ar e precipitação, uma vez que grande parte do período de queima coincide com inverno e seca, não controlados no estudo. Lopes e Ribeiro, em 2006 (Lopes e Ribeiro, 2006), realizaram um trabalho geoprocessado e analisaram em SP e na cidade de Bauru correlações entre focos de queimada, nas áreas de cultivo de cana-de-açúcar e internações hospitalares por doenças respiratórias entre 2000 a 2004, e encontraram maior incidência de internações por doenças respiratórias em áreas onde ocorrem queimadas em cana.

Os dados da espirometria coletados em três momentos durante o ano de 2013 não mostraram alterações significativas. Análises mais detalhadas e de correlação ficaram impossibilitadas de serem realizadas devido à última informação ambiental ser de dezembro de 2013.

As informações sobre a qualidade do ar e os focos de queimadas mostram um aumento do número de focos de queimadas no segundo semestre dos anos de 2012 e 2013. Os dados de qualidade do ar para CO apontam na mesma direção do aumento no segundo semestre, o que corresponde ao período da safra da cana-de-açúcar com o período das queimadas na cidade de Campos dos Goytacazes. No entanto, o mesmo não ocorre para o PM 2,5.

Os resultados que mostram aumento de percentual de asma em escolares poderão servir para propor políticas públicas no campo da vigilância em saúde e no fortalecimento de normas e legislações que agilizem a mudança no processo produtivo local, substituindo queimadas por mecanizações na colheita da cana-de-açúcar. É necessário que este processo seja acompanhado de capacitação dos trabalhadores rurais para utilização de novas tecnologias menos poluidoras.

Considerações

A queimada no Brasil tem sido uma prática comum em diferentes regiões do país. Na região centro-oeste, esta é uma prática para desmatar e iniciar processo de pastoreio, bem como do cultivo de soja e cana-de-açúcar. O agravante no cultivo da cana-de-açúcar em Campos dos Goytacazes é a prática da queimada durante o processo produtivo com a utilização de queimadas na safra do cultivo.

O Brasil tem prorrogado normas e prazos legais para a o encerramento desta prática. Os argumentos levam em conta apenas as questões econômicas e não os impactos à saúde. O estudo mostra os impactos na saúde respiratória, principalmente nas crianças com um elevado número de escolares com potencial quadro de asma na cidade. Os impactos na mortalidade, na internação e no aumento de consultas diárias devem ser avaliados como fator importante para modificar o processo produtivo do cultivo da cana.

Espera-se que este estudo preliminar construído junto com as equipes de saúde locais, pais e professores, baseados nas informações produzidas pelo projeto possam contribuir para mudanças locais, em gestão, em políticas públicas e com rebatimento na política de vigilância em Saúde.

Agradecimentos

O projeto teve a colaboração de profissionais de Saúde da Cidade de Campos, Dra. Helena Riscado e Dra. Patrícia Meireles, que contribuíram na condução da aplicação dos questionários nos escolares nas escolas de Campos dos Goitacazes.

Agradecimento ao técnico em espirometria José Ernesto Eduardo

Apoio: projeto universal CNPQ processo número 482908/2011-4.

Bibliografia

Arbex MA, Martins LC, Oliveira RC, Pereira LAA, Arbex FF, Cançado JED, Saldiva PHN, Braga ALF. Air pollution from biomass burning and asthma hospital admissions in a sugar cane plantation area in Brazil. *J Epidemiol Community Health* 2007;61:395–400.

Arbex, M. A.; Bohm, G. M.; Saldiva, P.H.N.; Conceição, G.; Pope III, A.G.; Braga, A. L. F. Assessment of the effects of sugar cane plantation burning on daily counts of inhalation therapy. *Journal of the Air & Waste Management Association* 2000. 50, 1745-1749.

Bates DV. The Effects of Air Pollution on Children. *Environmental Health Perspectives* Volume 103, Supplement 6, September 1995.

Cançado, J. E. D. *A poluição atmosférica e sua relação com a saúde humana na região canavieira de Piracicaba - SP*. São Paulo, 2003. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), (<http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas/>), acessado e fevereiro de 2014.

ISAAC Steering Committee. [Home Page on the internet]. Nova Zelândia. Disponível em <http://isaac.auckland.ac.nz/> [Acessado em 20 de dezembro de 2013.]

Lopes, F. S.; Ribeiro, H. Mapeamento de internações hospitalares por problemas respiratórios e possíveis associações à exposição humana aos produtos da queima de palha de cana-de-açúcar (*Saccharum sp*) no Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. 2006, v. 9, n. 2, p. 215-225.

Moraes ACL, Ignotti E, Artaxo P, Jacobson LSV, Castro HA, Hacon SS. Sibilância em crianças e adolescentes vizinhos a uma indústria petroquímica no Rio Grande do Norte, Brasil. *J Pediatr* . 2010;86(4):337-344:

Rosa AM, Ignotti E, Hacon SS, Castro HA. Prevalência de asma em escolares e adolescentes em um município na região da Amazônia brasileira. *J. bras. pneumol.* vol.35 no.1 São Paulo Jan. 2009

Solé D, Yamada E, Vana AT, Werneck G, Freitas LS, Sologuren MJ et al - International study of asthma and allergies in childhood (ISAAC): Prevalence of asthma and asthma-related symptoms among Brazilian schoolchildren. *J Invest Allergol Clin Immunol* 2001; 11: 123-8.

Solé, D.; Vanna, A. T.; Yamada, E.; Rizzo, M. C.; Naspitz, C. K. International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) written questionnaire: validation of the asthma component among Brazilian children. *Journal of Investigational Allergology Clinical Immunology*, Nov-Dec;8(6):376-82. 1998.

Solé, D; Camelo-Nunes, IC; Wandalsen, GF; Mallozi=MC; A asma na criança e no adolescente brasileiro: contribuição do *International Study of Asthma and Allergies in Childhood*(ISAAC). *Rev. paul. pediatr.* vol.32 no.1 São Paulo Mar. 2014.