

Estudo de Saúde do Aeroporto de Logan

RESUMO EXECUTIVO

MAIO DE 2014



Departamento de Saúde Pública de Massachusetts
Gabinete de Saúde Ambiental



ANTECEDENTES

O capítulo 159 das Leis de 2000 incluiu uma diretiva que estabeleceu que "*o diretor do Gabinete de Avaliação de Saúde Ambiental [presentemente denominado Gabinete de Saúde Ambiental] do departamento deve realizar uma avaliação de risco ambiental sobre o impacto do aeroporto General Lawrence Logan, localizado em East Boston na cidade de Boston, na saúde de toda comunidade localizada num raio de 5 milhas do aeroporto e que possa ser potencialmente afetada pelo aeroporto.*" As 17 comunidades localizadas inteiramente ou parcialmente no raio de cinco milhas do aeroporto são: Boston, Brookline, Cambridge, Chelsea, Everett, Hull, Lynn, Malden, Medford, Melrose, Milton, Nahant, Quincy, Revere, Saugus, Somerville e Winthrop. Baseado nesta diretiva, o Gabinete de Saúde Ambiental do Departamento de Saúde Pública de Massachusetts (MDPH/BEH, em inglês) desenvolveu o estudo de saúde *Logan Airport Health Study* (LAHS).

Durante a etapa inicial do desenvolvimento do estudo LAHS, o MDPH/BEH formou um comitê comunitário assessor (CCA) integrado por residentes, profissionais de saúde locais e especialistas técnicos nas áreas de epidemiologia, bioestatística, desenho e administração de enquetes, e modelização do ar. Com a contribuição do CCA, o MDPH/BEH desenvolveu e implementou um estudo multisetorial de doenças e prevalência de sintomas que investigou a associação entre as probabilidades de exposição às emissões do aeroporto e os resultados clínicos adversos. Os dados de exposição ambiental consistiram em ruído e emissões aéreas. A poluição do ar causada por emissões origina-se principalmente da operação das aeronaves, do equipamento de serviços em terra, dos veículos de transporte na propriedade do aeroporto e da central do aeroporto. A fonte principal de ruído origina-se da decolagem e pouso das aeronaves. Foram avaliadas três categorias de resultado clínico: respiratório, cardiovascular e auditivo.

POPULAÇÃO ESTUDADA E QUESTIONÁRIO DE SAÚDE

Após um estudo piloto iniciado em 2002 para testar os métodos de pesquisa, as enquetes do estudo LAHS iniciaram-se em 2005. Foram entrevistados um total de 6.072 residentes que se qualificaram para o estudo, representando domicílios de 17 comunidades incluídas na área do estudo. Os adultos respondentes também forneceram informação sobre 2.215 crianças residentes nesses domicílios. Assim, o resultado do estudo LAHS representa a informação de 8.278 indivíduos que moram num raio de cinco milhas do aeroporto Logan. As entrevistas telefônicas conduzidas em inglês e espanhol coletaram informação sobre a prevalência dos resultados clínicos de interesse, assim como informações demográficas e de fatores de risco relevantes. As informações foram coletadas de um adulto em cada domicílio entrevistado e de qualquer criança entre 3 a 17 anos de idade.

Os participantes foram selecionados de forma aleatória para que o resultado da pesquisa pudesse ser considerado representativo da área estudada. Também foi utilizada uma estratégia de sobreamostragem dos moradores mais próximos ao aeroporto, a fim de assegurar um tamanho de amostra representativo daqueles com maior potencial à exposição. Em seguida, foram usados métodos estatísticos ponderados para melhor representar a sobreamostragem.

Utilizando modelos de questionários de saúde reconhecidos nacional e internacionalmente, como o Sistema de Vigilância dos Fatores de Risco Comportamentais (BRFSS - *Behavioral Risk Factor Surveillance System*) e o Estudo Internacional de Asma e Alergias na Infância (ISAAC - *International Study of Asthma and Allergies in Childhood*), o questionário LAHS conteve perguntas para medir as seguintes categorias da asma e das doenças respiratórias: asma ao longo da vida, asma atual, asma atual com uso de medicamento, asma provável, hospitalizações relacionadas à asma e doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). Os resultados cardiovasculares incluíram ataque cardíaco que não foi fatal, angina e doença coronária. Os resultados auditivos incluíram deficiência auditiva adquirida em adultos e tinido. Além de avaliar a presença de resultados clínicos, a pesquisa também incluiu perguntas sobre fatores de risco associados aos resultados clínicos de interesse, sobre

exposições potenciais em casa e no trabalho e perguntas ilustrativas do estado demográfico e socioeconômico dos residentes. Também foi incluída uma história de moradia de dez anos a fim de fornecer uma medida sobre o tempo de residência na área estudada.

AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO: POLUIÇÃO DO AR

As emissões poluentes do ar que geralmente são associadas às operações aeroportuárias são causadas, em grande parte, pela combustão incompleta do combustível das aeronaves, pelo equipamento de serviço em terra e os automóveis dos passageiros na propriedade do aeroporto. Visando estimar a exposição potencial a poluentes atmosféricos específicos das operações aeroportuárias (e assim excluir a possível exposição de fontes não relacionadas ao aeroporto) foi usada uma modelagem de dispersão do ar avançada e de alta resolução (US FAA EDMS versão modelo 5.1.3) para prever a concentração ambiental dos cinco poluentes aéreos principais (CO, NO_x, PM_{2.5}, SO_x, VOCs) ao longo das áreas de estudo. A modelagem de dispersão do ar foi baseada em dados de emissão coletados em 2005 que incluiu informação meteorológica e informação de decolagem e pouso de mais de 350.000 operações de aeronaves (94% do total das operações de 2005). A análise de modelos também estimou emissões ao longo de trajetos de voo até uma altura de 3000 pés para decolagens e pousos. Os dados de emissões e de operações aeroportuárias foram fornecidos pela Massport.

No mapeamento dos 6.072 domicílios incluídos no estudo, usou-se ArcGIS para designar concentrações de poluentes aéreos por cada respondente baseando-se em um ajuste inverso à distância das concentrações previstas pelo modelo de dispersão aérea. Dada a elevada correlação da concentração estimada dos cinco poluentes em toda a área de estudo, criou-se uma variável de exposição combinada que abrangeu todos os poluentes. Foram selecionadas médias anuais de concentração de poluentes para estabelecer limites na criação de três áreas de exposição, estimando um baixo, médio ou alto potencial de exposição aos poluentes aeroportuários aéreos.

AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO: RUÍDO

MDPH/BEH também avaliou a exposição ao ruído na área de estudo usando os ruídos no entorno da área de operação das aeronaves fornecidos pela Massport. Usando um Modelo Integrado de Ruído (INM) da Administração Federal de Aviação (US FAA), a Massport criou um modelo de ruído considerando o número de operações, os tipos de aeronaves operando durante o dia e a noite, a utilização de configurações da pista de decolagem/pouso e a localização e frequência dos trajetos de voo em direção a, e a partir das pistas de decolagem/pouso. A Massport produz ruídos nos entornos anuais do nível de ruído diurno e noturno (DNL) que variam de 60 a 75 dBA em incrementos de cinco dB. A diretriz da Organização Mundial de Saúde para a proteção contra a deficiência auditiva é de 70 dBA. O valor desta diretriz indica que o risco de adquirir deficiência auditiva seria insignificante com uma exposição acumulativa diária ao longo da vida a níveis de ruído abaixo de 70 dBA. A revisão dos contornos de ruído do INM de 2005 indicou que o entorno de 70 dBA não incluía um número suficiente de respondentes para designar esse nível como categoria de exposição alta ao ruído. Como resultado, foi selecionado o entorno de 65 dBA como área de exposição ao ruído alto. A área de exposição ao ruído médio foi definida pelos domicílios localizados no entorno de 60-64 dBA e a área de exposição ao ruído baixo foi definida pelos domicílios localizados fora do contorno de 60 dBA.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Todas as análises foram executadas usando SUDAAN, um pacote estatístico para uso com metodologias de amostragem complexa que incorpora ponderação e cálculos de ajuste de desvio associados com o complexo projeto de amostra a partir da geração aleatória de números de telefone (RDD). Foram conduzidas análises descritivas separadas para adultos e crianças a fim de avaliar as frequências (porcentagem da população) com características sociodemográficas variadas. Também foi estimada a prevalência de outros fatores potenciais (covariáveis) que podem ser associados com cada um dos resultados específicos de adultos e crianças. A prevalência de cada um dos resultados clínicos em questão foi

examinada na população geral e entre os moradores de cada uma das categorias de exposição estimada à poluição aérea ou sonora relacionada ao aeroporto.

Foi usada a análise multivariada (regressão logística múltipla) para avaliar a associação entre a prevalência dos resultados clínicos de interesse e a residência em áreas de baixa, média ou alta exposição, ao mesmo tempo que se levou em conta o impacto de outros fatores influentes potenciais (que causam confusão). Controlar outros fatores conhecidos como fortes indicadores do resultado clínico investigado é um método estatístico para avaliar a associação de interesse ao mesmo tempo que se ajusta a diferenças a outros fatores de risco entre as áreas de exposição, como idade, raça, tabagismo, antecedente familiar de doença cardíaca ou proximidade da residência a vias rodoviárias principais.

RESULTADOS / CONCLUSÕES

As conclusões principais do estudo *Logan Airport Health Study* são:

- A modelagem da dispersão no ar de emissões aeroportuárias usando um modelo de vanguarda indica que a maior concentração prevista de poluentes associada às operações aeroportuárias se encontra próxima ao perímetro do aeroporto Logan e se dispersa rapidamente com o aumento da distância. Isto é uma característica do impacto de fontes que estão localizadas principalmente perto da superfície do solo.
- Condizendo com os achados de outros estudos de aeroportos, as concentrações modeladas de poluentes aéreos são baixas relativas às concentrações medidas de poluição aérea de fundo.
- A avaliação da associação entre a concentração de poluentes aéreos do aeroporto e os resultados clínicos de interesse na população estudada detectou algumas elevações no resultado clínico respiratório na área de maior exposição.

Especificamente:

- Em crianças, os resultados do estudo identificaram alguns efeitos respiratórios indicativos de asma não diagnosticada (ou seja, asma provável); estimou-se que as crianças residentes nas áreas de maior exposição teriam uma probabilidade três a quatro vezes maior de ter esse resultado respiratório comparado com as crianças residentes em áreas de menor exposição.

- Entre os residentes adultos, indivíduos diagnosticados com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) tiveram a probabilidade estatisticamente significativa mais alta de terem morado em uma área de alta exposição durante três anos ou mais tempo.
- Não houve diferenças estatisticamente significativas no resultado cardiovascular na população residente em áreas de alta, média ou baixa exposição do estudo.
- Não houve diferenças estatisticamente significativas com respeito à deficiência auditiva em adultos ou crianças residentes nas áreas de alta exposição em comparação às áreas de baixa exposição.

RECOMENDAÇÕES

- O resultado deste estudo deve ser revisado pela Massport e outros a fim de determinar medidas para mitigar os efeitos nas áreas estudadas.
- A Massport criou iniciativas para reduzir o impacto da poluição aérea sob o seu controle (como o fornecimento de infraestrutura de estações de gás natural comprimido (CNG), e estações de abastecimento elétrico do programa de veículos com combustível alternativo). Iniciativas similares poderiam ser consideradas em consultoria com as comunidades locais para diminuir ainda mais a quantidade total de fontes de poluição aérea, tanto em ambientes fechados como ao ar livre, nas áreas mais próximas ao aeroporto.
- A Massport vem colaborando com o centro de saúde East Boston Neighborhood Health Center para abordar problemas trabalhistas dos seus empregados. A Massport poderia expandir esses esforços com o EBNHC e outros centros de saúde para responder melhor aos problemas de saúde respiratórios, especialmente com as crianças que moram mais perto do aeroporto.
- Embora a modelagem de dispersão do ar indique que a contribuição das operações do aeroporto Logan na área estudada seja relativamente baixa, o nível de poluição aérea é, na verdade, mais alto em áreas urbanas. A concentração de poluentes predita foi mais alta perto do perímetro do aeroporto. Assim, deve-se explorar a implementação de qualquer outro método para continuar a redução da poluição aérea relacionada ao aeroporto.

- MDPH/BEH deve colaborar com as comunidades residentes nas áreas de maior exposição (todas ou em parte) para criar iniciativas de redução da exacerbação de doenças respiratórias pré-existentes (como asma ou DPOC) dos residentes.

Especificamente:

- MDPH/BEH continuará a apoiar o esforço do MassDEP para reduzir as emissões de veículos motorizados, incluindo a implementação do programa de Veículos de baixa emissão e as iniciativas de aperfeiçoamento de motores a diesel.
- Mediante solicitação, os funcionários do programa Qualidade do Ar em Ambientes Fechados (IAQ - Indoor Air Quality) do MDPH/BEH colaborarão com prefeituras locais para conduzir avaliações da qualidade do ar em escolas e edifícios públicos.
- Mediante solicitação, o Departamento de Saúde Pública colaborará com funcionários públicos para abordar preocupações que possam estar associadas a iniciativas locais de desenvolvimento.
- MDPH/BEH colaborará com o Gabinete de Saúde Comunitária e Prevenção e Fim do Tabagismo e Programas de Prevenção do Departamento de Saúde Pública de Massachusetts no trabalho conjunto com juntas de saúde locais e parcerias comunitárias livres de tabagismo. Esses esforços fiscalizam o cumprimento de leis que impedem que jovens tenham acesso ao cigarro e à exposição ao fumo passivo, e fornecem recursos educativos ou de alcance comunitário que apoiam programas defensores de locais de trabalho e de residências livres do tabagismo.