

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE SAÚDE COLETIVA
PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA
DOUTORADO EM SAÚDE PÚBLICA

TESE DE DOUTORADO

**AMBIENTE DOMICILIAR - ASMA E ATOPIA EM CRIANÇAS
ESCOLARES DE SALVADOR, BAHIA.**

Norma Irene Soza Pineda

Salvador, Bahia

2009



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE SAÚDE COLETIVA
PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA

**AMBIENTE DOMICILIAR - ASMA E ATOPIA EM CRIANÇAS
ESCOLARES DE SALVADOR, BAHIA.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação do
Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal
da Bahia, como requisito parcial à obtenção do Título
de Doutor em Saúde Pública.

Área de concentração: Epidemiologia

Orientador: Prof. Dr. Maurício Lima Barreto

Co-orientadora: Prof^ª. Dr^ª. M^ª Regina Alves Cardoso

Salvador – Bahia

2009

DEDICATÓRIA

Los esfuerzos y logros alcanzados en este curso los dedico a mi familia.

AGRADECIMENTOS

A Dios – Padre e Hijo: por acompañarme siempre, todos los días de mi vida; no sólo en espíritu sino también en cada uno de mis amigos y mis amigas. Por haberme mantenido firme ante los problemas.

A Susan Martins Pereira: por ter me motivado e apoiado para iniciar o curso de doutorado; pela orientação recebida durante os primeiros dois anos do curso; pela compreensão e pela consideração.

Ao Prof. Maurício Lima Barreto: por ter facilitado uma fonte de ingresso para manter-me neste país durante os primeiros dois anos do curso fazendo possível iniciá-lo; por propor-me o tema para estudo; por facilitar o financiamento do trabalho.

A Regina Alves Cardoso: pela orientação recebida para a finalização deste estudo; por ter me oferecido a possibilidade de viajar à Faculdade de Saúde Pública de São Paulo, onde encontrei o ambiente necessário para concluir o trabalho e vivenciar novas e agradáveis experiências.

A mis amigos en Nicaragua: la Familia Guzmán Hernández, la Familia Muñoz Rodriguez, Marisel Fariña, Hermana Guadalupe, Beatriz Vidaurre y Roberto Zelaya: por sus oraciones, por motivarme siempre.

As Irmãs da Comunidade de Sión – *minha família brasileira*. Agradecimento especial a Ir. Valdete, Ir. Emília, Ir. Claudina e Ir. Judite. Obrigada pelo acolhimento, o carinho e a amizade.

A Rose Mary Ferreira – *Rose*: obrigada pela sua amizade, por escutar-me sempre que preciso, pelas palavras de animo que me fortalecem, pelas críticas que me fazem refletir; obrigada por todo.

A Eugenia Nunes: por ter sido a grande construtora, por ter colocado as bases para a realização deste processo; obrigada por ajudar-me a me re-construir.

As minhas colegas e amigas do mestrado Ivonete Santos, Arlene Queiroz Alves, Ana Márcia Duarte Nunes e Leda Bazzo: por escutar-me durante as dificuldades, pelas palavras de ânimo e, sobretudo, pela simplicidade das suas amizades.

A Jaguaracira Lima, obrigada pela amizade em todos estes anos no ISC.

A Djanilson Barbosa – *Dja*: sua amizade tem sido de muita ajuda para mi; obrigada pelas informações para este trabalho, você foi meu “co-orientador de coração”.

A Karen Conceição: pela sua amizade que me incentiva a superar-me; pelo apoio na análise estatística.

A Célia Daltro: seus conselhos e a sua amizade são de muita valia para mi; obrigada pelo trabalho de correção das entrevistas e a digitação das informações.

A minha amiga paulista Carolina Terra: pela sua amizade, por ter me ajudado a me inserir na Faculdade de Saúde Pública.

A Fabiana Silva e Elaine Daltro: sobretudo pelo aprecio e a consideração, mas também pelo trabalho nas análises das informações da amostragem de formaldeído.

A Lucinéa, Ione, Meire, Claudia, Ana Carla, Lucimária e Marly: pelo árduo trabalho em campo, horas extras não pagas em condições climáticas muito difíceis. Obrigada pela consideração.

A Lane e Lene: pela amizade e o apoio logístico.

Aos meus amigos Clinger e Moisés: pela amizade e pelo apoio técnico sempre que precisei.

As meninas do pensionato: sobretudo a Shellen Cavallieri, Paula Santiago, Zélia de Trindade, Thatyana, Ana Paula Margonato, Luciana, Andréia e Larissa; por ter feito agradável minha passagem por São Paulo.

A Prof.a Emilia e a Luciana Cardin da Faculdade de Veterinária da UFBA: pela orientação e participação na parte de geoprocessamento.

Ao Sr. Simplicio: pelo apoio no trabalho de campo.

A Gisele Olímpio e o Prof. Jailson de Andrade do Departamento de Química Analítica da UFBA: pela orientação e apoio na realização da parte científica e técnica da amostragem.

A Sérgio Cunha: pelas sugestões na estruturação do instrumento da entrevista e as sugestões ao trabalho.

A Agostino Strina: pelas sugestões na estruturação do instrumento da entrevista.

Às Professoras Rosemeire e Leila: pela orientação estatística nesse trabalho.

A Renata e Nívia: pela consideração e o apoio na análise estatística.

A Rose, Marivaldo e Carla: pela dedicação e cuidado no trabalho de digitação das informações.

A Roseane: pelo gerenciamento das informações.

Ao Fernão Lima da USP: pelo apoio na parte estatística deste trabalho.

Ao grupo de oração: Lillian, Maeli, Susan e Lane.

A *The Wellcome Trust*, pelo apoio financeiro dado à pesquisa.

Ao CNPq pela concessão de bolsa de doutorado nos últimos dois anos do curso.

INDICE

1. ARTIGO 1	06
1.1. Resumo	07
1.2. Abstracts	08
1.3. Introdução	09
1.4. Método	12
1.5. Resultados	17
1.6. Discussão	20
1.7. Conclusão	24
1.8. Modelo explicativo	25
1.9. Referências bibliográficas	30
2. ARTIGO 2	35
2.1. Resumo	36
2.2. Abstracts	37
2.3. Introdução	38
2.4. Método	40
2.5. Resultados	45
2.6. Discussão	45
2.7. Conclusão	50
2.8. Referências bibliográficas	55
3. ARTIGO 3	59
3.1. Resumo	60
3.2. Abstracts	61
3.3. Introdução	62

3.4. Método	66
3.5. Resultado	69
3.6. Discussão	69
3.7. Conclusão	72
3.8. Referências bibliográficas	76
4. ANEXOS	80
I. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	81
II. QUESTIONÁRIO	83

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Características demográficas e socioeconômicas da população de estudo, Salvador – Bahia, 2007.	26
Tabela 2	Características dos domicílios de crianças escolares residentes na cidade de Salvador – Bahia, 2007	27
Tabela 3	Indicadores das características físicas dos domicílios de crianças escolares, Salvador – Bahia, 2007	28
Tabela 4	OR 95% IC ajustado da associação entre as características do domicílio e fatores do ambiente domiciliar com sintomas de asma e atopia em crianças escolares de Salvador – Bahia, 2007.	29
Tabela 5	Avaliação entre os níveis de concentração de formaldeído e asma, IgE e teste cutâneo em crianças escolares, Salvador –Bahia, 2007.	51
Tabela 6	Prevalência dos estados clínicos das crianças segundo as concentrações de formaldeído em crianças escolares, Salvador – Bahia, 2007.	52
Tabela 7	Níveis de concentração de formaldeído de acordo com as condições do micro-ambiente em domicílios de Salvador.	53
Tabela 8	OR 95%IC da associação entre as concentrações de formaldeído e asma, IgE e teste cutâneo.	54
Tabela 9	Prevalência de uso e origem da fabricação dos diferentes tipos de produtos de saneamento nos domicílios em estudo, Salvador – Bahia, 2007.	73
Tabela 10	Proporção de domicílios segundo o número e o tipo de produtos utilizados, Salvador – Bahia, 2007.	74
Tabela 11	Frequência de uso dos produtos de saneamento na população de estudo, Salvador – Bahia, 2007.	75

ARTIGO 1.

**CARACTERÍSTICAS DO DOMICÍLIO – SINTOMAS DE ASMA E ATOPIA EM
CRIANÇAS ESCOLARES DE SALVADOR, BAHIA.**

1.1. Resumo

Introdução: A prevalência de asma e outras doenças alérgicas têm aumentado no mundo. As crianças representam o grupo mais afetado. Fatores ambientais encontram-se relacionados, sobretudo, fatores do ambiente interno domiciliar onde as crianças permanecem várias horas durante o dia. **Objetivo:** Avaliar a relação entre fatores do ambiente domiciliar e sintomas de asma e atopia em crianças escolares. **Métodos:** Foi realizado um estudo transversal de base populacional no período de fevereiro a agosto de 2008, como parte de um estudo longitudinal que investiga fatores de risco para asma e alergia em crianças escolares (SCAALA). Foram estudados os domicílios de 1311 crianças nas idades de 4-13 anos. Informações sobre as condições dos domicílios foram coletadas por meio de uma entrevista padronizada. A prevalência de sintomas de asma foi investigada utilizando questões do estudo ISAAC. Atopia foi avaliada pela positividade ao teste cutâneo para aeroalérgenos comuns e os níveis sorológicos de IgE específica. A área da superfície dos domicílios, a temperatura e a umidade ambiental foram medidos. Análise descritiva através da frequência das principais variáveis foi representada em tabelas. O modelo de regressão logística foi utilizado na análise da associação entre as variáveis desfecho e as principais covariáveis controlando para possíveis confundidores. **Resultados:** Os resultados mostram que a aglomeração de mais de uma criança <14 anos por dormitório é fator de risco para asma atual (OR: 1,24; 95%IC 1,04-1,48), e chiado alguma vez na vida (OR: 1,25; 95%IC 1,08-1,43); o período que as janelas permanecem abertas para ventilação (menos da metade do dia) representa fator de risco para chiado nos últimos 12 meses (OR: 1,84; 95%IC 1,08-3,12) e chiado alguma vez na vida (OR: 1,66; 95%IC 1,05-2,63); e a presença de umidade ou mofo na casa é fator de risco para rinite (OR: 1,72; 95%IC 1,26-2,34). Não foram identificados fatores de risco para asma alguma vez na vida, asma grave e atopia. **Conclusão:** São fatores de risco para sintomas de asma: aglomeração de mais de uma criança <14 anos por dormitório e o período que as janelas ficam abertas para ventilação; e para rinite: a presença de umidade ou mofo na casa. Os resultados apontam para a importância de uma maior disponibilidade de espaço para cada morador e melhor ventilação dentro do domicílio, assim como da necessidade de manutenção da estrutura física dos domicílios.

Palavras chaves: poluição interna, características do domicílio, asma em crianças, fatores ambientais.

Abstract

Introduction: The prevalence of asthma and other allergic diseases has increased worldwide, children constituting the most affected age group. Environmental factors are involved, principally those present inside the home where children spend several hours during the day.

Objective: To evaluate the relationship between environmental factors in the home and symptoms of asthma and atopy in school children.

Methods: A population-based, cross-sectional study was carried out between February and August 2007 as part of a longitudinal study evaluating risk factors for asthma and allergy in school children (SCAALA). The homes of 1311 children of 4 to 13 years of age were evaluated. Information was collected on the conditions of the homes using a standardized interview. The prevalence of asthma symptoms was investigated using symptom questions from the ISAAC study. Atopy was evaluated by skin test reactivity for common aeroallergens and serum levels of specific IgE antibodies. The surface area of the homes, temperature and environmental humidity were measured. Descriptive analysis was carried out and the frequency of the principal variables was shown in tables. The logistic regression model was used to analyze the association between the outcome variables and the principal co-variables, controlling for possible confounding factors.

Results: Findings showed that the agglomeration of more than one child less than 14 years of age in the same bedroom represented a risk factor for current asthma (OR: 1.24; 95%CI: 1.04-1.48) and wheezing at any time during the child's life (OR: 1.25; 95%CI: 1.08-1.43). With respect to the amount of time the windows remained open, less than half the day was found to constitute a risk factor for wheezing in the previous 12 months (OR: 1.84; 95%CI: 1.08 – 3.12) and wheezing at any time in the child's life (OR: 1.66; 95%CI: 1.05 – 2.63). The presence of damp or mould in the house constituted a risk factor for rhinitis (OR: 1.72; 95%CI: 1.26 – 2.34). No risk factors were identified for asthma occurring at any time during the child's life, severe asthma or atopy. **Conclusion:** Risk factors for asthma symptoms consist of: the agglomeration of more than one child under 14 years of age in the same bedroom, and the amount of time the windows remain open to provide ventilation; and risk factors for rhinitis: the presence of damp or mould in the home. These results highlight the importance of a greater availability of space for each individual in the residence and better ventilation inside the home, as well as the need to maintain the physical structure of the home.

Key words: indoor pollution; characteristics of the home; asthma in children; environmental factors.

1. Introdução

A asma é uma doença inflamatória crônica caracterizada por uma hiper-responsividade traqueobrônquica a estímulos diversos que induz a crises de chiado, dispnéia, sensação de constrição no tórax, e tosse ^(1,2,3). Nas últimas décadas, tem se observado um aumento considerável na prevalência e na gravidade da doença, tanto nos países industrializados como nos países em desenvolvimento ^(4,5).

No Brasil, a prevalência de asma em escolares encontra-se entre as mais altas do mundo e com tendência para o incremento. Estudos nacionais mostram que entre escolares na idade entre 10 a 18 anos a prevalência aumentou de 6,7% em 1981 a 16,5% em 1989 ⁽⁶⁾. No Estudo Internacional de Asma e Alergia em Crianças (ISAAC) a prevalência de asma em escolares do Brasil foi maior que outros países do mundo e acima da média para todos os países participantes em América Latina. Das cidades brasileiras incluídas no estudo, a cidade de Salvador teve a maior prevalência no grupo de crianças escolares ⁽⁷⁾.

A interação de fatores ambientais e fatores genéticos tem sido relacionada a essa tendência ^(8,9). O ambiente interno tem se tornado relevante para o desenvolvimento da asma desde que os processos de urbanização e modernização levaram a mudança nos hábitos e o estilo de vida das populações. As pessoas transcorrem mais de 80% do seu tempo realizando atividades em ambientes internos tais como domicílio, escola, centro de trabalho, lugares públicos de lazer ou centros comerciais e 6% em veículos fechados ⁽¹⁰⁾.

Nos países industrializados, o ambiente interno vem sendo modificado desde inícios do século passado. A introdução de novos acessórios como tapetes e carpetes, assim como diferentes tipos de materiais de forração e acabamento de prédios e casas têm modificado o desenho e as emissões de substâncias químicas dentro desse ambiente. ⁽¹¹⁾

Em países pobres a queima de biomassa continua sendo a principal fonte de combustível na preparação de alimentos e no aquecimento dos ambientes ⁽¹²⁾. As casas geralmente são pouco espaçosas e pobremente ventiladas. Nos países frios o domicílio tem passado a ser um ambiente selado, com ventilação deficiente ou artificial, quente e úmido ⁽¹¹⁾. Além disso, a indústria tem disponibilizado mais de 50.000 produtos químicos para

saneamento⁽¹³⁾ e uma variedade de aparelhos eletrônicos e móveis que as pessoas têm passado a utilizar. As mudanças tanto na estrutura dos domicílios como na forma de vida das populações têm aumentado a exposição a alérgenos e poluentes internos⁽¹¹⁾.

Calcula-se que as crianças, sobretudo as mais novas permaneçam maior número de horas por dia dentro do domicílio^(14,15). Para elas, a exposição a alérgenos e a poluentes acontece principalmente nesse ambiente^(8,16,17,18,19). Estudos na Europa mostram que do tempo que os escolares passam dentro do domicílio aproximadamente de 3 a 6 horas são gastas assistindo televisão, jogando videogames ou acessando o computador. Esse tempo pode chegar a ser maior nas famílias de baixa renda ou com ausência de um dos pais^(20,21). No nosso meio os escolares transcorrem em média oito horas no local para dormir e o tempo gasto assistindo televisão ou no computador se desconhece, mas provavelmente seja similar a outros países, sobretudo pela disponibilidade da televisão e a internet. O ambiente escolar também pode ser um espaço importante para a exposição a alérgenos e poluentes^(22,23).

As condições socioeconômicas podem determinar a magnitude da exposição a alérgenos e poluentes comuns dentro do domicílio^(24,25). A exposição a alérgenos ambientais incrementa o risco de desenvolver asma⁽²⁶⁾. Alguns poluentes do ar têm sido associados à sensibilização alérgica e à exacerbação de sintomas de asma⁽²⁷⁾. As concentrações desses poluentes tende a ser maior no ambiente interno quando comparado ao ambiente externo^(28,29).

Os principais poluentes do ambiente domiciliar podem ser classificados em biológicos e não biológicos. Entre os poluentes biológicos, os alérgenos de ácaros da poeira domiciliar, baratas, animais domésticos como o gato e o cachorro, e os fungos são os mais comuns⁽³⁰⁾. Os poluentes químicos emitidos no fumo do ambiente e o dióxido de nitrogênio emitido pela combustão de fogões a gás, querosene e lenha são os mais frequentes⁽¹²⁾. Outros compostos que também podem ser emitidos por processos de combustão são: monóxido de carbono, dióxido de enxofre, compostos orgânicos voláteis, formaldeído e partículas⁽¹²⁾.

Produtos de limpeza doméstica e produtos de higiene pessoal têm sido identificados como fontes de emissão de múltiplos compostos⁽³¹⁾. Materiais de construção, sistemas de ar condicionado, móveis (madeira, aglomerado, MDF), plásticos e acessórios como tapetes e carpetes podem ser emissores de compostos nocivos para a saúde humana⁽³⁰⁾.

Dos poluentes domiciliares a exposição a alérgenos produzidos por gatos (*Fed I*), baratas (*Bla g I*, *Per a I*, *Bla g II*, IV, V) e os ácaros da poeira domiciliar (*Der p I* e *Der p II*), assim como a exposição ao fumo do ambiente, encontram-se associada com a etapa de sensibilização e desenvolvimento da asma, assim como com a exacerbação dos sintomas em crianças já sensibilizadas. Os alérgenos do rato (*Mus mI*, *Mus mII*), endotoxinas (gramnegativos), fungos (*Aspergillus e Cladosporidium*) e certos vírus (VSR) também podem induzir sensibilização e exacerbação ⁽³⁰⁾.

Existe associação entre os alérgenos do cachorro (*Can fI*, *Can fII*), fungos, rinovírus, e certos poluentes do ambiente interno (dióxido de nitrogênio - NO₂) com a exacerbação dos sintomas de asma. O dióxido de nitrogênio (NO₂) e o formaldeído têm efeito irritante sobre as vias respiratórias podendo induzir a inflamação ⁽³⁰⁾.

A etapa de sensibilização antecede o desenvolvimento da asma. A um dado antígeno ambiental, comumente alérgenos, os linfócitos T do indivíduo suscetível diferenciam-se em células T efetoras Th2. Essas células ao produzirem interleucina-4 (IL4) promovem a diferenciação das células B específicas para aquele antígeno em células produtoras de IgE. ⁽³²⁾

Ante um novo contato com o alérgeno, em crianças com predisposição genética se produzirá IgE que se ligara aos receptores Fc dos mastócitos e basófilos. Quando a IgE ligada a essas células faz reação cruzada com os antígenos, as células são ativadas para liberar mediadores farmacológicos pré-formados (histamina, serotonina entre outros) e formar outros mediadores como leucotrienos e prostaglandinas, que levarão a um aumento da permeabilidade capilar, com alteração do tono muscular liso e aumento na produção de muco viscoso responsáveis pelo desenvolvimento das manifestações clínicas da asma. ⁽³²⁾

A exacerbação dos sintomas de asma se produz em indivíduos que sensibilizados a um determinado alérgeno chegam a desenvolver sintomas de asma ou diminuição da função pulmonar ao ficarem expostos a esse alérgeno ainda a concentrações baixas ⁽³²⁾.

O ambiente interno domiciliar pode ser avaliado por dois aspectos fundamentais: o conforto térmico e a qualidade do ar. O conforto térmico mede-se pela temperatura ambiental e a percepção térmica. A qualidade do ar principalmente é determinada pela presença de

fontes de emissão de poluentes e a concentração interna desses poluentes. Entre as principais fontes de poluição encontram-se a decoração da casa, presença de acessórios e animais domésticos e o tipo de combustível para cozinhar e aquecer os ambientes. Outros indicadores importantes são as características da ventilação, a qualidade e o tipo de construção, reformas recentes, características do ambiente circundante aos domicílios, proximidade com fontes externas de poluição como fábricas, refinarias, lixeiras e vias de trânsito de veículos. ⁽³³⁾

Dentre os fatores do ambiente domiciliar associados a sintomas de asma, chiado ou atopia encontram-se: habitar próximo de vias de tráfego de veículos ^(34,35,36,37), tipo de material de decoração na casa ⁽³⁵⁾, reformas recentes no domicílio ^(35,38), presença de tapete ou carpete ⁽³³⁾, exposição ao fumo do ambiente ^(35,37,39,40), tipo de fogão ⁽⁴⁰⁾, presença de animais domésticos dentro da casa ^(37,38), presença de mofo e umidade nas paredes ^(35,36,41,42,43), presença de baratas ⁽⁴⁴⁾, uso de travesseiro de material sintético ⁽⁴⁵⁾.

Entretanto, têm-se mostrado como fatores de proteção para sintomas de asma: morar em domicílio com uma área maior ⁽⁴⁶⁾, em crianças menores de cinco anos a presença de quatro ou mais pessoas dormindo no mesmo quarto da criança ^(47,48), exposição a animais domésticos durante os primeiros anos de vida ⁽⁴⁹⁾ e permanência de animais de fazenda dentro do domicílio ⁽⁴⁰⁾.

A relação entre fatores ambientais e fatores genéticos esta levando ao desenvolvimento e incremento da asma e outras doenças alérgicas em crianças, compreender a dinâmica dessa relação pode orientar a definição de medidas de prevenção que ajudem no controle da doença. No Brasil, assim como em outros países em desenvolvimento precisa-se de mais estudos que abordem essas relações ⁽⁵⁰⁾. Este artigo tem por objetivo avaliar a relação existente entre fatores do ambiente domiciliar e a prevalência de sintomas de asma, rinite e atopia em crianças escolares em Salvador, Bahia.

1.4. Método

Em décadas passadas, os estudos sobre a asma e outras doenças alérgicas no mundo não utilizavam um instrumento padrão que facilitasse a comparabilidade dos resultados. O primeiro estudo utilizando um questionário padrão foi o Inquérito de Saúde Respiratória da

Comunidade Européia (ECRHS) em adultos jovens de 20 a 44 anos. O resultado desse estudo mostrou a prevalência de asma entre adultos jovens nas principais cidades ocidentais, sendo reportadas prevalências acima de 20% ⁽⁵⁾. Na mesma década, foi desenvolvido o Estudo Internacional sobre Asma e Alergia em Crianças (*International Study of Asthma and Allergy in Childhood* - ISAAC) que avaliou a prevalência de asma, rino-conjuntivite e eczema atópico em crianças escolares utilizando um mesmo questionário padrão auto-aplicado e através de vídeo nos diferentes centros estudados ⁽⁴⁾.

O ISAAC permitiu descrever e comparar a prevalência e a severidade da asma, a rinite e o eczema atópico em crianças de diferentes centros de estudo em diferentes países e continentes disponibilizando informação para o levantamento de hipóteses explicativas levando em conta aspectos relacionados ao estilo de vida, fatores genéticos e ambientais, e cuidados à saúde. Estimou-se a variabilidade da prevalência e da gravidade da asma e a alergia explicada por diferenças nos fatores de risco identificados incluindo o manejo no tratamento. Foi avaliada a tendência temporal da prevalência da asma e outras doenças alérgicas nos países estudados disponibilizando a informação para colaboradores, sobretudo de países de renda baixa e média. ⁽⁴⁾

O Programa de pesquisa Mudanças Sociais Asma e Alergia em América Latina (*Social Changes, Asthma and Allergy in Latin American Programme* - SCAALA) tenta contribuir na compreensão das mudanças epidemiológica e imunológica que estão levando ao incremento da asma e outras doenças alérgicas em América Latina. O Programa foi desenhado para o estudo de fatores de risco para asma e outras doenças alérgicas em uma coorte de crianças escolares em Salvador – Bahia e outra coorte no Equador. O programa em Salvador tem por objetivo investigar a associação entre a prevalência de asma e outras doenças alérgicas com fatores ambientais, condições de vida, exposição a infecções, estilo de vida entre outros ⁽⁵¹⁾.

Local e desenho do estudo

Estudo de corte transversal de base populacional realizado no período de fevereiro de 2007 a julho de 2008. O local de estudo foi a cidade de Salvador, capital do Estado da Bahia, Nordeste do Brasil, com uma população estimada em 2.998.056 habitantes ⁽⁵²⁾.

População de estudo

A população do programa SCAALA foi selecionada em estudo anterior ⁽⁵¹⁾, através de uma amostragem aleatória sendo representativa da população de 24 micro-áreas da cidade de Salvador. Um total de 1445 crianças de ambos os sexos nas idades de 4 a 13 anos constituem esta coorte. Participaram deste estudo 1311 (90,7%) crianças e seus respectivos pais ou responsáveis. Foram excluídas do estudo 134 crianças cujos pais ou responsáveis não foram localizados para a entrevista. O protocolo deste estudo foi aprovado pela Comissão de Ética da Universidade Federal da Bahia e o Ministério da Saúde do Brasil. Todas as pessoas entrevistadas foram informadas do objetivo da pesquisa e prévio à entrevista foi solicitado consentimento informado (Anexo I).

Coleta de dados

O instrumento utilizado neste estudo foi uma entrevista domiciliar padronizada (Anexo II), baseada nas perguntas elaboradas ao responsável da criança e na observação direta. As perguntas foram estruturadas para identificar a localização e condições internas do domicílio (material das paredes e dos móveis, características da ventilação), assim como estilos de vida (saneamento básico, fumo no domicílio, uso de produtos de higiene pessoal na criança e uso de produtos de limpeza dentro do domicílio, presença de animais domésticos). Perguntas sobre problemas respiratórios foram investigadas utilizando questões do *International Study of Allergies and Asthma in Children* (ISAAC), que foi validado previamente para estudos na população brasileira ⁽⁵³⁾. Foram utilizadas informações de outras bases de dados relativas à avaliação do teste cutâneo e antecedentes familiares de doenças alérgicas.

Foi realizado um teste da entrevista com mães não pertencentes à amostra em estudo para avaliar a compreensão das perguntas. Posterior à adequação das perguntas, foram realizados o treinamento das entrevistadoras e um estudo piloto com aproximadamente 10% da amostra. A entrevista foi programada segundo a localização dos domicílios por cada micro-área. No caso de ausência do responsável pela criança, visitas foram re-programadas até conseguir realizar o maior número de entrevista por cada área. No caso de recusas

algumas visitas foram re-programadas com o supervisor de campo até se obter a informação. Foram solicitadas as embalagens dos produtos de higiene pessoal e de saneamento quando possível.

Variáveis dependentes

Asma atual

Asma foi definida segundo a resposta afirmativa da mãe ou responsável pela criança para a pergunta: “Nos últimos doze meses seu filho (a) teve chiado ou piado no peito?” Complementada com ao menos um dos seguintes sintomas: ter apresentado asma alguma vez na vida, ter apresentado chiado ou piado no peito ao respirar, durante ou depois de fazer exercício nos últimos doze meses; ter apresentado pelo menos quatro crises (ataques) de chiado no peito, nos últimos doze meses; ou ter acordado pelo menos uma noite por semana por causa do chiado, nos últimos doze meses.

Asma alguma vez na vida

Crianças cujas mães responderam afirmativamente à pergunta “Seu filho (a) teve asma alguma vez na vida?”.

Asma grave

Crianças que apresentaram alguma das seguintes condições: ter apresentado mais de 12 crises de chiado nos últimos 12 meses; ter acordado uma ou mais de uma noite por semana por causa do chiado, nos últimos doze meses; ter apresentado chiado no peito tão grave que não conseguia dizer duas palavras seguidas sem que tivesse que parar para respirar, nos últimos doze meses.

Avaliação de atopia

Atopia foi avaliada através de: a) teste cutâneo utilizando os seguintes alérgenos: *Dermatophagoides pteronyssinus*, *B tropicalis*, *Blatela germânica*, epitélio de gato e de cão. Solução salina foi utilizada como controle negativo e histamina como controle positivo. A leitura do diâmetro foi realizada após 15 minutos da inoculação. O teste foi considerado positivo quando a média das duas maiores medidas no diâmetro perpendicular das reações cutâneas aos alérgenos foi ≥ 3 mm em relação à média das duas maiores medidas no diâmetro

das reações cutâneas do controle negativo. Criança com resposta positiva ao menos a um alérgeno foi considerada atópica; ou b) níveis sorológicos de IgE específica: $\geq 0,35\text{U/L}$.

Asma atópica e asma não atópica

A classificação da asma em relação à atopia foi baseada na resposta ao teste cutâneo e níveis de IgE. Considerou-se asma atópica quando a resposta ao teste foi positiva ao menos a um dos alérgenos ou os níveis de IgE específica fosse $\geq 0,35\text{U/L}$. Asma não atópica quando essas condições não estiveram presentes.

Rinite alérgica

Criança cujo responsável respondeu afirmativamente à pergunta: “Nos últimos 12 meses seu filho (a) teve espirros quando não estava resfriado ou com gripe, acompanhado de coceira e lacrimejamento nos olhos?”.

Covariáveis

As variáveis independentes foram agrupadas da seguinte forma: variáveis relativas às características do domicílio (tipo de domicílio, idade do domicílio, última pintura no domicílio, última reforma, presença de umidade ou mofo, presença de carpete ou tapete no quarto da criança, presença de gato ou cachorro no quarto da criança, tipo do material dos móveis, presença de baratas, uso de produtos de saneamento); variáveis sobre as características físicas das casas (área da casa, área por morador, área de ventilação, número de janelas por cômodo); variáveis relativas à ventilação (número de janelas na casa e no local onde a criança dormia, período que as janelas permaneciam abertas para ventilação) e variáveis relativas às fontes intradomiciliares de formaldeído (idade da casa, última pintura no domicílio, última reforma, presença de carpete ou tapete no quarto da criança, tipo do material dos móveis, uso de produtos de saneamento). Consideraram-se como potenciais variáveis de confundimento: idade e sexo da criança, aleitamento materno, história de asma ou alergia nos pais, escolaridade materna, renda familiar, fumo no domicílio.

Análise dos dados

Previamente à digitação dos dados, os questionários foram revisados para verificar ocorrência de possíveis erros durante o preenchimento. As informações foram digitadas no programa *Statistical Package for Social Science (SPSS) software* - versão 13, análise de

consistência foi realizada. Análise descritiva das principais variáveis com obtenção de média, mediana, valor mínimo e valor máximo foram descritos. Posteriormente, realizou-se análise bivariada avaliando a correlação entre características das casas e a concentração de formaldeído. Análise de regressão logística foi utilizada para estimar o valor da OR com seus respectivos intervalos de confiança na avaliação da associação entre as condições domiciliares e a prevalência de asma e atopia.

1.4. Resultados

Características gerais da população de estudo

As características da população de estudo são apresentadas na Tabela 1. Quase a metade das crianças tinha seis ou sete anos (41,5%). Do total de crianças, 53,5% eram meninos. A prevalência de sintomas de asma e alergia nas crianças foi: chiado alguma vez na vida 54%, rinite 21,1% e chiado nos últimos 12 meses 15,9%. Só 9,4% das crianças receberam aleitamento materno exclusivo durante os primeiros seis meses de vida. Dos antecedentes familiares de asma e alergia a mais prevalente foi rinite alérgica tanto na mãe como no pai 24,0% e 11,4% respectivamente. A prevalência de fumo reportada pela mãe entrevistada foi de 11,0%; a prevalência de fumantes no domicílio foi de 24,4%. A média de cigarros fumados por dia foi de 15 cigarros pelo total de fumantes do domicílio. Metade das famílias tinha como renda mensal um salário mínimo e a escolaridade da mãe foi de nove anos ou mais em 44,8% das crianças.

Características dos domicílios

Ambiente circundante das casas

Na Tabela 2 pode-se observar que a maior parte das crianças morava em casas (96%); sendo que mais da metade dos domicílios localizavam-se em ruas ou escadas pavimentadas (54,3%). Foi observado que 67,7% dos domicílios encontravam-se no mesmo nível de altura que os domicílios mais próximos; um quinto deles (20,8%) se situava em andares diferentes do subsolo ou térreo e somente 19,2% estavam próximos de valas de esgoto.

Condições dos domicílios

Tipo de construção dos domicílios

A maior parte das casas estudadas tinha idade maior de 5 anos (87,5%) e somente 2% delas eram novas (<1 ano). Quase a metade das residências (49%) nunca sofreu reforma desde que foi construída e das que foram reformadas, somente em 27,6% delas a última reforma ocorreu no último ano. Menos da metade dos domicílios (47,6%) teve as paredes pintadas alguma vez; dos que pintaram, 51,1% foi durante o último ano. O tipo de tinta utilizada foi à base de água em 97,1% dos domicílios pintados.

O tipo de material predominante nas paredes foi alvenaria (99%); no piso azulejo ou cerâmica (57,5%) e o tipo de cobertura mais comum foi laje de concreto seguida de telha de cerâmica (42,9%). Do total de casas somente 122 (9,3%) tinha garagem; o tipo de garagem predominante foi garagem aberta sem cobertura em 29,7% e garagem aberta com cobertura em 22,0%. Somente 91 casas guardavam algum veículo.

Serviços básicos

A proporção de domicílios ligados ao serviço de água encanada (91,1%) e esgoto foi alta (82,2 %). Somente 52,5% contavam com serviço de telefonia fixa e em 78,7% dos domicílios se usava a telefonia móvel. Quase todas as residências contavam com banheiro próprio dentro da casa (91,4%). A coleta de lixo pelo serviço público ocorria quatro ou mais vezes por semana em 90,4% dos domicílios.

Espaço e ventilação

Em média a área total dos domicílios foi 42,5m² (faixa de 5,2m² a 148,0m²) (Tabela 3). A área total do domicílio não incluiu a área do *hall* e da varanda. Não foi considerada dentro do número total de cômodos a área dos banheiros existentes dentro do domicílio. O número de quartos para dormir incluiu qualquer parte do domicílio que fosse utilizada para dormir. Somente 10,4% dos domicílios tinham *hall*. Foi considerado como *hall* o espaço ou saguão ocupando parte da frente da casa. Em 22,9% das casas existia varanda. A varanda foi definida como todo espaço localizado na parte dianteira ou lateral do domicílio, estendido na largura ou no comprimento total, com ou sem cobertura.

Em 90,2% das casas o tipo de janela predominante foi abertura simples. Em 84,6% dessas casas informaram que as janelas permaneciam abertas por um período maior à metade do dia. Para avaliar a ventilação em relação ao número de janelas por cômodo na casa foi dividido o número de janelas sobre o número de cômodos, mostrando que de forma geral as casas não têm uma janela por cômodo (0,69).

Aglomerção

A média do número de residentes por domicílio foi de 5 pessoas, cada residente teve disponível em média 9,78m² da área da casa. O número médio de residentes por cômodo foi de 1,40 e por quarto de 2,74 (Tabela 3). A média de crianças <5 anos por dormitório foi de 0,23, nos de 6 a 13 anos 1,07 e para o total de crianças <14 anos 1,31.

Condições higrotérmicas

A média da temperatura nos domicílios foi de 30,2 °C (DP 3,8) e da umidade relativa 66,4 °C (DP 9,9).

Fatores do ambiente domiciliar

Na Tabela 2, apresentam-se as principais fontes de poluição do ambiente interno dos domicílios identificadas por este estudo: presença de umidade nas paredes (64,1%), presença de fogão a gás (95,7%), presença de baratas pequenas (61,1%) e grandes (69,7%), uso de produtos de saneamento (de quatro a seis produtos 80,2%), tipo de material dos móveis da casa (até dois tipos de materiais - madeira, aglomerado, MDF - 50,0%), acessórios (27,9% - tapete ou carpete) e animais no quarto da criança (9,5%).

Medidas de associação entre as condições dos domicílios e sintomas de asma e atopia

Na Tabela 4 foram calculados os OR com 95%IC resultantes da análise multivariada para cada uma das sete variáveis de desfecho (chiado nos últimos 12 meses, asma atual, chiado alguma vez na vida, asma alguma vez na vida, asma grave, rinite e atopia) e as covariáveis das condições do ambiente domiciliar, controladas pela idade e o sexo das crianças. Vários outros modelos foram testados utilizando outras covariáveis, mas não foi encontrada associação com as variáveis de desfecho.

Aglomeraco de mais de uma criança <14 anos esteve positivamente associada a asma atual (OR: 1,24; 95%IC 1,04-1,48), e chiado alguma vez na vida (OR: 1,25; 95%IC 1,08-1,43); o período do dia em que as janelas permanecem abertas (menos da metade do dia) mostrou estar associado a chiado nos últimos 12 meses (OR: 1,84; 95%IC 1,08-3,12) e chiado alguma vez na vida (OR: 1,66 95%IC 1,05-2,63); e a presença de manchas de umidade ou mofo nas paredes ou teto mostrou associao positiva com rinite (OR: 1,72; 95%IC 1,26-2,34).

Discussão

O termo domicílio abrange não são aspectos ligados ao desenho e a estrutura física da casa, também inclui as características do ambiente circundante imediato da casa, a vizinhança e aos próprios moradores. As condioes do ambiente domiciliar afetam grandemente a saúde de crianças e adultos, sendo as crianças e as pessoas idosas as que mais sofrem o impacto do efeito dessas condioes. Embora a Organizao Mundial da Saúde ⁽⁵⁴⁾ tenha incluído as condioes do domicílio como uma prioridade para o desenho de estratégias de promoo e de proteoo à saúde, elas ainda não são reconhecidas como determinantes da saúde pela maioria dos planejadores. Este estudo avaliou características físicas das casas, fatores do ambiente domiciliar relacionados aos estilos de vida dos moradores, e condioes higrotérmicas do ambiente interno das residências.

Os resultados mostram que na populao de estudo, aglomerao de mais de uma criança <14 anos por dormitório  fator de risco para asma atual e chiado alguma vez na vida. O período que as janelas permanecem abertas para ventilaoo - menos da metade do dia, representa ser fator de risco para chiado nos últimos 12 meses e chiado alguma vez na vida; e a presença de umidade ou mofo na casa mostrou estar associada com rinite alérgica. Não foram identificados fatores de risco para asma alguma vez na vida, asma grave e atopia.

Neste estudo, a aglomerao foi avaliada através de vários indicadores que levaram em conta o número de moradores por cômodo, o número de crianças menores de cinco anos, de seis a treze anos, e o total dos menores de quatorze anos por dormitório. Somente a aglomerao de mais de uma criança menor de quatorze anos por dormitório, mostrou associao com asma atual e chiado alguma vez na vida. Poucos estudos na literatura

publicada mostram resultados similares. No Ceará, Brasil, fatores domiciliares entre eles aglomeração de duas ou mais pessoas por cômodo aumentaram a chance (OR: 1,62; 95%IC 1,17-2,25) de crianças menores de cinco anos apresentarem problemas respiratórios (diagnóstico médico de asma, chiado) ⁽⁵⁵⁾. Na Rússia, a densidade domiciliar de crianças na idade de 8 a 12 anos esteve associada a sintomas de tosse, mas não a asma atual, diagnóstico médico de asma ou chiado atual ⁽³⁶⁾.

Diferenças foram encontradas entre os nossos resultados e os de Cardoso e cols. em São Paulo, Brasil, estudando o efeito da aglomeração sobre a saúde respiratória de crianças na idade entre 2 a 59 meses, a presença de quatro ou mais pessoas morando no mesmo quarto que a criança asmática mostrou ser um fator de proteção (OR: 0,42; 95%IC 0,21-087) ⁽⁴⁷⁾. Provavelmente a diferença na idade das crianças do nosso estudo explique a diferença no resultado, apenas 3,6% tinham idade menor de cinco anos. O efeito da aglomeração na primeira etapa da vida tem um efeito protetor enquanto que em crianças maiores poderia estar aumentando a exposição a alérgenos. Palmer e cols., na Austrália, utilizando o questionário ISAAC identificaram em crianças escolares de 6 e 7 anos uma diminuição multiplicativa no risco de apresentar asma segundo o número de moradores na casa (OR: 0,88 por pessoa; 95%IC 0,79-0,99) ⁽⁴⁸⁾.

A aglomeração tem sido identificada como fator de proteção em relação a sintomas respiratórios e asma em crianças, possivelmente esse efeito deva-se ao fato de favorecer a transmissão de infecções virais nos primeiros anos de vida. No nosso estudo o fato da aglomeração ser fator de risco para asma atual e chiado alguma vez na vida pode ser explicado pela população de estudo que foi constituída por crianças na idade de 4 a 13 anos. Geralmente nessa etapa a maior parte delas já foi sensibilizada a fatores ambientais o que favoreceria o desencadeamento de sintomas de asma por infecções freqüentes através do contato com outras crianças dentro do domicílio. Preconiza-se que 12m² ⁽⁵⁶⁾ por morador seria o mínimo de espaço disponível para garantir condições de moradia adequadas. Na população em questão cada morador teve disponível em média 9,48m² da área total do domicílio, incrementando as condições adversas para a saúde respiratória.

Outro fator importante é a ventilação do domicílio, a dinâmica da ventilação tem um papel determinante na qualidade do ar interno. A circulação do ar diminui a concentração de

poluentes dentro de ambientes internos por dispersão, mas quando o ar externo encontra-se contaminado por fontes externas a concentração no ambiente interno tende a aumentar. A proximidade com fontes estacionárias emissoras de grandes quantidades de partículas ou COVs pode ser mais importante que a presença de fontes internas, devido ao fato que esses poluentes penetram facilmente nos domicílios. Nas populações pobres que utilizam a biomassa como fonte de combustível, as fontes internas poderiam aportar maior quantidade de partículas que as fontes externas, sobretudo se o domicílio não contar com suficiente espaço para ventilação. Vários são os fatores que intervêm na circulação livre do ar natural no interior dos domicílios: a localização e o desenho da casa, o número e tamanho de janelas e portas, o tipo de janela, o tempo em que janelas e portas ficam abertas, entre outros.

Neste estudo a avaliação da qualidade da ventilação nas casas foi feita de forma indireta segundo informações do número de janelas e portas, e o período do dia que elas passavam abertas para ventilação. Os resultados mostraram que o período reduzido de ventilação no domicílio (menos da metade do dia) associa-se positivamente com chiado atual e chiado alguma vez na vida. Outros estudos utilizaram informação diferente à utilizada nesta pesquisa para avaliar a ventilação domiciliar. Porém, resultados de estudos publicados concordam com os relatados neste trabalho. Na Rússia, Spengler e cols. identificaram que fazer uso de algum tipo de exaustor para ventilação reduzia o risco de apresentar tosse úmida (OR: 0,77; 95%IC 0,64-0,93) ⁽³⁶⁾. Dong e cols. na China, observaram um efeito protetor do uso de algum aparelho para ventilação nas crianças com tosse persistente (OR: 0,74; 95%IC 0,59-0,92) e fleuma persistente (OR: 0,68; 95%IC 0,51-0,91), mas não naquelas com diagnóstico médico de asma, asma atual, chiado atual e rinite alérgica ⁽³⁵⁾.

O fato do período em que as janelas permanecem abertas para ventilar o domicílio ser deficiente na nossa população poderia condicionar a permanência de poluentes intradomiciliares por um tempo maior àquele reportado por outros estudos, onde a população faz uso de algum aparelho de ventilação mecânica. A umidade do ar (média: 66,4%) e a temperatura ambiental (média: 30,2°C) na nossa população foram relativamente altas, condicionadas pelo tipo de clima local, representando condições climáticas favoráveis para a reprodução de fungos e a persistência de alérgenos comuns no nosso ambiente, levando conseqüentemente a uma freqüência maior de sintomas respiratórios.

A associação entre a exposição a fungos e sintomas respiratórios tem sido reportada na literatura. Rinite alérgica e asma são as doenças mais comuns derivadas da exposição a fungos^(57,58). A presença de *Aspergillus* e *Cladosporium* encontram-se associados à sensibilização alérgica e inflamação das vias respiratórias. Neste estudo a informação sobre presença de manchas de umidade ou mofo nas paredes ou no teto da casa foi integrada na mesma pergunta, ambas as situações podem ter um efeito similar sobre a saúde respiratória por propiciarem potencialmente a reprodução de fungos e microorganismos no interior dos domicílios.

Os resultados deste estudo são similares aos achados de Dong e cols., na China, onde a presença de mofo esteve associada com rinite alérgica, mas não foi estatisticamente significativa (OR: 1,21; 95%IC 0,97-1,50)⁽³⁵⁾. Nesse mesmo estudo a presença de mofo na parede esteve associada com: chiado atual (OR 1,65; 95%IC 1,25-2,17), asma atual (OR 1,69; 95%IC 1,15-2,48), diagnóstico médico de asma (OR 1,54; 95%IC 1,22-1,94), tosse persistente (OR 1,51; 95%IC 1,23-1,85) e fleuma persistente (OR 1,59; 95%IC 1,21-2,10)⁽³⁵⁾. Também outro estudo publicado por Dong e cols. mostrou a existência de associação entre a presença de mofo e rinite, sendo que não foi estatisticamente significativa (OR 1,20; 95%IC 0,72-1,99). Nesse estudo foi observada associação entre a presença de mofo nas paredes com outros sintomas respiratórios⁽⁴⁶⁾.

Outros estudos também têm observado associação entre a presença de mofo e outros sintomas respiratórios, mas não com rinite. Yang e cols. mostraram a presença de umidade nas paredes como fator de risco para asma (OR: 1,77; 95%IC 1,24-2,53)⁽⁴²⁾. Em Nairobi, na Kênia, umidade nas paredes do quarto da criança esteve associado com diagnóstico de asma (OR 4,09; 95%IC 2,00-11,07)⁽⁴¹⁾. Percepção de odor a mofo na casa foi determinante da incidência de asma (IRR: 2,44; 95%IC 1,07-5,60) numa coorte de estudo na Finlândia⁽⁴³⁾.

Na Rússia, Spengler e cols. identificaram associação entre umidade na parede com chiado atual (OR: 1,53; 95%IC 1,19-1,95) e asma atual (OR: 1,77; 95%IC 1,36-2,30); também entre presença de mofo com chiado atual (OR: 1,52; 95%IC 1,19-1,94) e asma atual (OR: 1,98; 95%IC 1,53-2,55)⁽³⁶⁾. Outro estudo apontou que a ausência de manchas de umidade nas paredes da casa pode ser um fator de proteção para asma em crianças (OR: 0,36; 95%IC 0,14-0,91)⁽³⁸⁾.

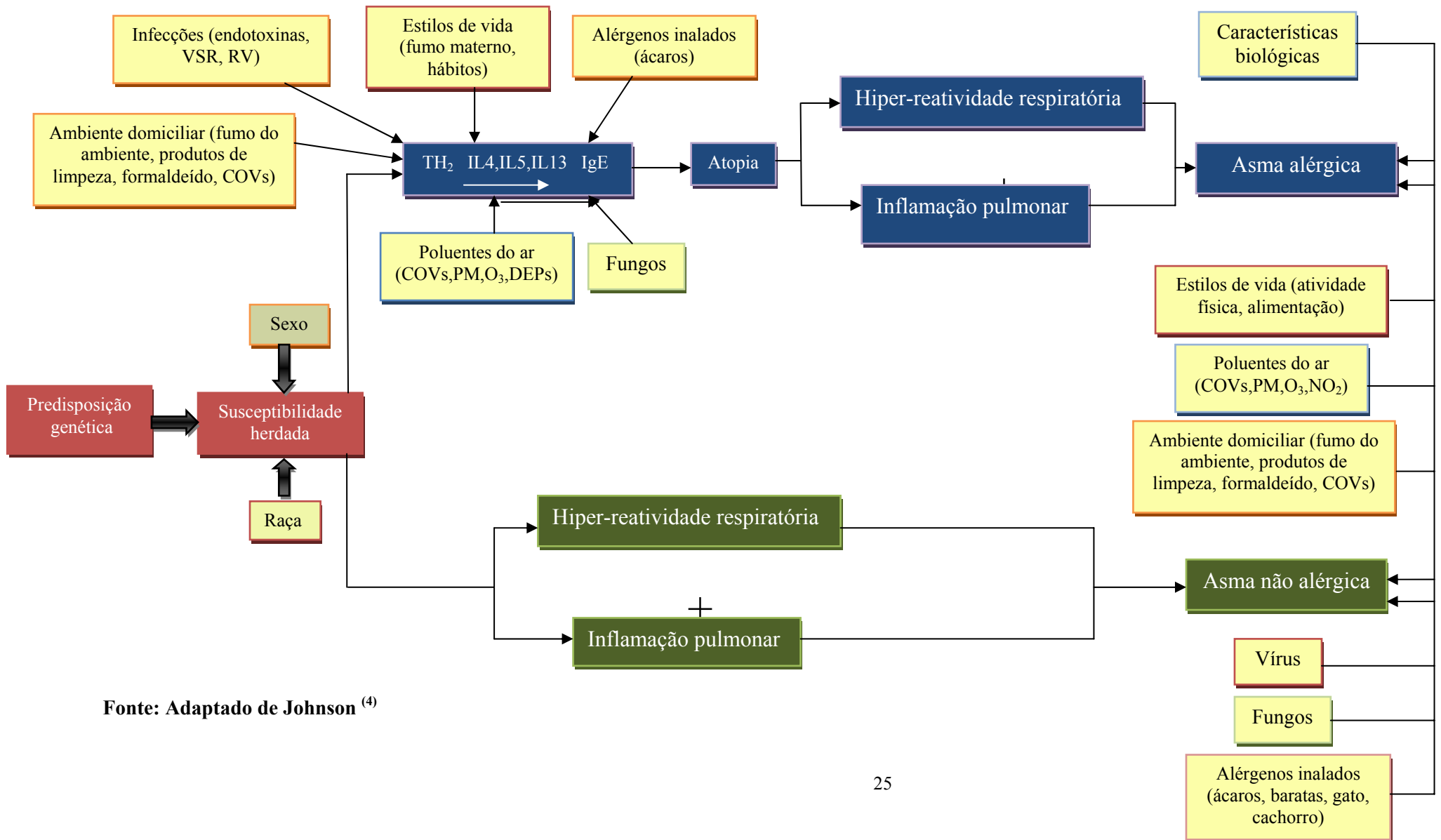
A associação entre a presença de umidade ou mofo na parede e rinite alérgica na população estudada provavelmente deva-se à presença de fungos nas paredes da casa. As crianças podem estar sendo expostas a esporos de fungos presentes nas casas, considerando que a idade dessas casas foi superior a cinco anos em 70,6% delas. Outro fator importante é a elevada umidade do ar. A falta de associação com outros desfechos poderia estar relacionada com as espécies de fungos presentes dentro dos domicílios, exemplo disso encontra-se na literatura publicada que relaciona a espécie de fungos *Penicillium* a desfechos como a asma⁽⁵⁹⁾. Uma limitação do nosso estudo foi a não identificação de espécies de fungos que poderiam estar presentes na umidade ou no mofo das paredes. Mais estudos são necessários para compreender melhor essas relações.

Dentre as possíveis limitações deste estudo encontra-se o fato de algumas informações sobre os fatores de exposição ter sido reportadas pelos pais ou responsáveis das crianças o que pode implicar em algum viés de informação. Entretanto, a estruturação, revisão e teste do questionário, assim como o treinamento da equipe de campo podem ter diminuído esse viés.

1.6. Conclusão

Neste estudo foi identificado que das condições do domicílio investigadas são fatores de risco para sintomas de asma em crianças de Salvador: número de crianças menores de 14 anos dormindo no mesmo quarto e o período em que as janelas da casa permanecem abertas (menos da metade do dia); e para rinite: a presença de manchas de umidade ou mofo nas paredes ou no teto da casa. Os resultados apontam para a importância de uma maior disponibilidade de espaço e melhor ventilação dentro do domicílio, assim como para a necessidade de reformas ou uma melhor manutenção da estrutura física dos domicílios.

Modelo explicativo da associação entre a exposição a fatores genéticos e ambientais e sintomas de asma em crianças.



Fonte: Adaptado de Johnson ⁽⁴⁾

Tabela 1. Características demográficas e socioeconômicas da população de estudo, Salvador, Bahia, 2007.

Característica	N	%
Idade		
4-5 anos	47	3,6
6-7 anos	544	41,5
8-9 anos	414	31,6
>9 anos	306	23,3
Sexo		
Masculino	701	53,5
Feminino	610	46,5
Sintomas relacionados à asma e à alergia		
Asma alguma vez na vida	74	5,6
Asma atual	167	12,7
Asma grave	85	6,5
Chiado alguma vez na vida	708	54,0
Chiado nos últimos 12 meses	208	15,9
Rinite alérgica	276	21,1
Aleitamento materno exclusivo	123	9,4
Doenças alérgicas na família		
Rinite alérgica na mãe	314	24,0
Rinite alérgica no pai	150	11,4
Asma na mãe	123	9,4
Asma no pai	76	5,8
Escolaridade materna		
0-4 anos	287	22,2
5-8 anos	426	33,0
9 ou + anos	578	44,8
Renda familiar mensal		
1 SM	630	50,5
2 SM	372	29,8
≥3 SM	245	19,6
Fumo no domicílio		
Exposição materna ao fumo do ambiente durante a gravidez	234	17,8
Fumo atual da mãe entrevistada	109	11,0
Presença atual de fumantes no domicílio	320	24,4

Tabela 2. Características dos domicílios de crianças escolares residentes na cidade de Salvador – Bahia, 2007.

Variáveis	N	%
Tipo de domicílio		
Casa ou apartamento	1263	96,3
Idade do Domicílio		
Menos de 12 meses	26	2,0
Entre 1 e 5 anos	138	10,5
Mais 5 anos	925	70,6
Material das paredes do domicílio		
Alvenaria	1298	99,0
Material do piso do domicílio		
Azulejo ou cerâmica	754	57,5
Ladrilho, lajota	39	3,0
Outro material	518	39,6
Tipo de cobertura do domicílio		
Laje concreto/telha de cerâmica	264	20,1
laje, zinco, outros	1047	79,9
Última pintura no domicílio		
≤ 6 meses	384	29,3
Última reforma no domicílio		
< 6 meses	284	22,1
Presença de umidade ou mofo nas paredes	841	64,1
Guardam veículo na garagem	94	7,2
Características do local onde a criança dorme		
Presença de tapetes ou carpetes	366	27,9
Presença de animais (cachorro ou gato)	124	9,5
Material dos móveis da casa (aglomerado ou madeira ou MDF)		
Possui no máximo um dos materiais	219	16,7
Possui dois tipos de materiais	656	50,0
Possui três tipos de materiais	436	33,3
Presença de fogão a gás	1254	95,7
Presença de baratas		
Pequenas	800	61,0
Grandes	913	69,6
Uso de produtos de saneamento		
Até 3 tipos diferentes	112	14,6
4 a 6	550	80,2
≥ 7	46	5,2

Tabela 3. Indicadores das características físicas dos domicílios de crianças escolares, Salvador – Bahia, 2007.

Medida	Valor mínimo	Valor máximo	Média
No de cômodos	1	11	4,06
No de quartos p/dormir	1	5	2
No de janelas no domicílio	0	13	2,83
No de janelas no quarto da criança	0	4	0,66
No de janelas/No de cômodos	0	3	0,69
Área do domicílio (m ²)	5,18	148,03	42,53
Área de ventilação (janelas e portas - m ²)	0,08	17,53	4,05
Área do local donde a criança dormia (m ²)	1,48	32,11	8,45
Área do hall (m ²)	0,00	0,43	0,43
Área da varanda (m ²)	0,00	95,13	2,74

Tabela 4. OR 95% IC ajustado da associação entre as características do domicílio e fatores do ambiente domiciliar com sintomas de asma e atopia em crianças escolares de Salvador – Bahia, 2007.

Variáveis	Chiado 12 meses	Asma atual	Chiado alguma vez na vida	Asma alguma vez na vida	Asma grave	Rinite	Atopia
Aglomeracão <15anos							
>1 criança por dormitório	1,17 (1,00-1,39)	1,24 (1,04-1,48)	1,25 (1,08-1,43)	1,14 (0,88-1,48)	1,26 (1,00-1,58)	0,98 (0,83-1,15)	1,09 (0,96-1,24)
Período de ventilação							
Janelas abertas menos da metade do Dia	1,84 (1,08-3,12)	1,71 (0,96-3,07)	1,66 (1,05-2,63)	1,35 (0,56-3,25)	1,65 (0,76-3,58)	0,80 (0,45-1,41)	1,13 (0,73-1,74)
Umidade ou mofo nas paredes ou teto							
Sim	1,41 (1,00-1,99)	1,43 (0,98-2,10)	0,90 (0,71-1,15)	0,65 (0,39-1,07)	1,11 (0,67-1,83)	1,72 (1,26-2,34)	1,15 (0,90-1,46)

* ajustada por idade e sexo

1.7 Bibliografia

1. CROPP GJ, SHAMES RS. Doenças respiratórias e alérgicas. In: Rudolph AM e Kamei RK, editors. **Princípios de pediatria**. São Paulo, Roca 1997. p. 663-719. Traduzido do original: Rudolph's Fundamentals of pediatrics.
2. VON MATIUS E. The burden of childhood asthma. **Arch Dis Child** 2000; 82(Suppl 2):112-115.
3. BATEMAN ET, HURD SS, BARNES PJ, BOUSQUET J, DRAZEN JM, FITZGERALD M, *ET AL*. Global strategy for asthma management and prevention GINA: executive summary. **Eur Respir J** 2008; 31:143-178.
4. [ISAAC] THE INTERNATIONAL STUDY OF ASTHMA AND ALLERGIES IN CHILDHOOD STEERING COMMITTEE. Worldwide variations in the prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis and atopic eczema: ISAAC. **Lancet** 1998; 351:1225-1232.
5. JANSON C, ANTO J, BURNEY P, CHINN S, DE MARCO R, HEINRICH J, *ET AL*. The European Community Respiratory Health Survey: what are the main results so far? **Eur Respir J** 2001; 18:508-611.
6. FRITSCHER CC, SEVERO RS, FAGONDES SC, COHEN R, DORNELLES RL, KAHAN F. Modificações na prevalência de asma brônquica em escolares de Porto Alegre. **J Pneumol** 1994 20:6-10.
7. SOLÉ D, WANDALSEN GF, CAMELO-NUNES IC, NASPITZ CK, ISAAC GRUPO BRASILEIRO. Prevalence of symptoms of asthma, rhinitis, and atopic eczema among Brazilian children and adolescents identified by the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) – Phase 3. **J Pediatr** 2006; 82(5): 341-346.
8. JONES AP. Asthma and domestic air quality. **Soc Sci Med** 1998; 47(6):755-764.
9. PITREZ PM, STEIN RT. Asthma in Latin America: the dawn of a new epidemic. **Curr Opin Allergy Clin Immunol** 2008; 8:378-383.
10. KLEPEIS NE, NELSON WC, OTT WR, ROBINSON JP, TSANG AM, SWITZER P, *ET.AL*. The National Human Activity Patterns Survey (NHAPS): a resource for assessing exposure to environmental pollutants. **J Expos Anal Environ Epidemiol** 2001; 11(3):231-252.
11. PLATTS-MILLS TAE, WOODFOLK JA, CHAPMAN MD, HEYMANN PW.

- Changings concepts of allergic disease: the attempt to keep up with real changes in lifestyles. **J Allergy Clin Immunol** 1996; 98(Supl): S297-306.
12. [WHO] World Health Organization – WHO. Protection of the human environment. Geneva 2002. The health effects of indoor air pollution exposure in developing countries. WHO/SDE/OEH/02.05.
 13. LAIKAUF GD. Hazardous air pollutants and asthma. **Environ Health Perspect** 2002; 110(Suppl 4):505-526.
 14. FRANKLIN PJ. Indoor air quality and respiratory health of children. **Pediatrics Res Rev** 2007; 8:281-286.
 15. FARROW A, TAYLOR H, GOLDING J. Time spent in the home by different family members. **Environ Technol** 1997; 18:605-613.
 16. BERNSTEIN JA, ALEXIS N, BACCHUS H, BERNSTEIN L, FRITZ P, HORNER L, *ET. AL.* The health effects of nonindustrial indoor air pollution. **J Allergy Clin Immunol** 2008; 121:585-591.
 17. DIETTE GB, MCCORMACK MC, HANSEL NN, BREYSSE PN, MATSUI EC. Environmental issues in managing asthma. **Respir Care** 2008; 53(5):602-617.
 18. DALES R, LIU L, WHEELER A, GILBERT NL. Quality indoor residential air and health. **CMAJ** 2008; 179(2):147-152.
 19. GILBERT NL, GAUVIN D, GUAY M, HÉROUX M-È, DUPUIS G, LEGRIS M, *ET AL.* Housing characteristics and indoor concentrations of nitrogen dioxide and formaldehyde in Quebec City, Canada. **Environ Res** 2006; 102:1-8.
 20. PATRIARCA A, DI GIUSEPPE G, ALBANO L, MARINELLI P, ANGELILLO IF. Use of television, videogames, and computer among children and adolescents in Italy. **BMC Public Health** 2009; 9:139-149.
 21. REY-LOPEZ JP, VICENTE-RODRIGUEZ G, BIOSCA M, MORENO LA. Sedentary behaviour and obesity development in children and adolescents. **Nutr Metab Cardiovasc Dis** 2008; 18:242-251.
 22. LEE SC, CHANG M. Indoor and outdoor air quality investigation at schools in Hong Kong. **Chemosphere** 2000; 41:109-113.
 23. MI YH, NORBÄCK D, TAO J, MI YL, FERM M. Current asthma and respiratory symptoms among pupils in Shanghai, China: influence of building ventilation, nitrogen dioxide, ozone and formaldehyde in classroom. **Indoor Air** 2006; 16:454-464.

24. KITCH BT, CHEW G, BURGE HA, MUILENBERG ML, WEISS ST, PLATTS-MILLS TAE, *ET.AL*. Socioeconomic predictors of high allergen levels in homes in the greater Boston area. **Environ Health Perspect** 2000; 108:301-307.
25. SARINHO E, SCHOR D, VELOSO MA, RIZZO JA. There are more asmathics in homes with high cockroach infestation. **Braz J Med Biol Res** 2004; 37(4):503-510.
26. ZELDIN DC, EGGLESTON P, CHAPMAN M, PIEDIMONTE G, RENZ H, PEDEN D. How exposures to biologics influence the induction and incident of asthma. **Environ Health Perspect** 2006; 114:620-626.
27. LEIKAUF GD, KLINE S, ALBERT RE, BAXTER CS, BERNSTEIN DI, BERNSTEIN J, BUNCHEER CR. Evaluation of a possible association of urban air toxics and asthma. **Environmental Health Perspectives** 1995; 103(Suppl 6):253-271.
28. BÁEZ AP, PADILLA HG, GARCIA RM, BELMONT RD, TORREZ M DEL C. Measurement of indoor-outdoor carbonyls at four residential homes in Mexico city metropolitan area. **Int J Environment and Pollution** 2006; 26:90-105.
29. DE BRUIN YB, KOISTINEN K, KEPHALOPOULOS S, GEISS O, TIRENDI S, KOTZIAS D. Characterization of urban inhalation exposures to benzene, formaldehyde and acetaldehyde in the European Union. **Environ Sci Pollut Res** 2008; 15:417-430.
30. **The National Academy of Sciences**. Clearing the air: asthma and indoor air exposures. Disponivel em <URL:www.nap.edu>. [2007 Nov 10]
31. ROSENMAN KD. Cleaning products-related asthma. **Clin Pulm Med** 2006; 13:221-228.
32. **Asma brônquica**. PALOMBINI BC, HETZEL JL, DANIELE RP. Em: Doenças broncopulmonares obstrutivas, Capítulo 33, p 336-351.
33. ZHAO Y, CHEN B, GUO Y, PENG F, ZHAO J. Indoor air environment of residential buildings in Dalian, China. **Energy Building** 2004; 36:1235-1239.
34. KIN JJ, HUEN K, ADAMS S, SMORODINSKY S, HOATS A, MALIG B, LIPSSET M. Residential traffic and children's respiratory health. **Environ Health Perspect** 2008; 116:1274-1279.
35. DONG G-H, MA Y-N, DING H-L, JIN J, KAO Y, ZHAO Y-D, ET AL. Effects of housing characteristic and home environmental factors on respiratory symptoms of 10.784 elementary school children from Northeast of China. **Respiration** 2008; 76:82-91.

36. SPENGLER JD, JAAKKOLA JJK, PARISE H, KATSNELSON BA, PRIVALOVA LI, KOSHELEVA AA. Housing characteristics and children's respiratory health in the Russian Federation. **Am J Public Health** 2004; 94:657-662.
37. SHARMA SK, BANGA A. Prevalence and risk factors for wheezing in children from rural areas of north India. **Allergy Asthma Proc** 2007; 28:647-653.
38. TAVERNIER G, FLETCHER G, GEE I, WATSON A, BLACKLOCK G, FRANCIS H, *ET AL.* IPEADAM study: indoor endotoxin exposure, family status, and some housing characteristics in English children. **J Allergy Clin Immunol** 2006; 117:656-662.
39. ZACHARASIEWICS A, ZIDEK T, HAIDINGER G, T WALDHÖR, VUTUC C, ZACHARASIEWICS A. Symptoms suggestive of atopic rhinitis in children aged 6-9 years and the indoor environment. **Allergy** 2000; 55:945-950.
40. MELSOM T, BRINCH L, HESSEN JO, SCHEI MA, KOLSTRUP N, JACOBSEN BK, *ET AL.* Asthma and indoor environment in Nepal. **Thorax** 2001; 56:477-481.
41. MOHAMED N, NG'ANG'A L, ODHIAMBO J, NYAMWAYA J, MENZIES R. Home environment and asthma in Kenyan schoolchildren: a case-control study. **Thorax** 1995; 50:74-78.
42. YANG C-Y, LIN M-C, HWANG K-C. Childhood asthma and the indoor environment in a subtropical area. **Chest** 1998; 114:393-397.
43. JAAKKOLA JJK, HWANG B-F, JAAKKOLA N. Home dampness and molds, parental atopy, and asthma in childhood: a six-year population-based cohort study. **Environ Health Perspect** 2004; 113:357-361.
44. ADDO-YOBO EOD, CUSTOVIC A, TAGGART SCO, CRAVEN M, BONNIE B, WOODCOCK A. Risk factors for asthma in urban Ghana. **Allergy Clin Immunol** 2001; 108:363-368.
45. BUTLAND BK, STRACHAM DP, ANDERSON HR. The home environment and asthma symptoms in childhood: two population based case-control studies 13 years apart. **Thorax** 1997; 52:618-624.
46. DONG G-H, MA Y-N, DING H-L, JIN J, KAO Y, ZHAO Y-D, *ET AL.* Housing characteristics home environmental factors and respiratory health in 3945 pre-school children in China. **Int J Environ Health Res** 2008; 18(4):267-282.
47. CARDOSO MRA, COUSENS SN, SIQUEIRA LFDEG, ALVES FM, D'ANGELO LAV. Crowding: risk factor or protective factor for lower respiratory disease in young

- children? **BMC Public Health** 2004; 4:19-26.
48. PALMER LJ, VALINSKY IJ, PIKORA T, ZUBRICK SR, LANDAU LI. Environmental factors and asthma and allergic in schoolchildren from Western Australia. **Eur Respir J** 1999; 14:1351-1357.
49. NAFSTAD P, MAGNUS P, GAARDER PI, JAAKKOLA JJK. Early life exposure to pets and atopy related diseases in the first 4 years of life. **Allergy** 2001; 56:307-312.
50. GIODA A, DE AQUINO NETO FR. Poluição química relacionado ao ar de interiores no Brasil. **Química Nova** 2003; 26(3):359-365.
51. BARRETO ML, CUNHA SS, ALCÂNTARA-NEVES N, CARVALHO LP, CRUZ AA, STEIN R, *ET. AL.* Risk factors and immunological pathways for asthma and other allergic diseases in children: background and methodology of a longitudinal study in a large urban center in Northeastern Brazil (Salvador-SCAALA study). **BMC Pulmonary Med** 2006; 6:15.
52. [IBGE] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo brasileiro 2000. Disponível em <URL: www.ibge.gov.br> [2008 out]
53. SOLÉ D, VANNA AT, YAMADA E, RIZZO MC, NASPITZ CK. International study of asthma and allergies in childhood (ISAAC) written questionnaire: validation of the asthma component among Brazilian children. **J Invest Allergol Clin Immunol** 1998; 8: 376-382.
54. [WHO] World Health Organization. Housing and health: identifying priorities. 20-22 October 2003 – Bonn, Germany. Meeting Report.
55. PEREIRA EDB, TORRES L, MACÊDO J, MEDEIROS MMC. Efeitos do fumo ambiental no trato respiratório inferior de crianças com até 5 anos de idade. **Rev Saúde Pública** 2000; 34(1):39-43.
56. [WHO] World Health Organization. Guidelines for healthy housing. Health Series 31. 1988. WHO: Regional Office for Europe.
57. PORTNOY JM, KWAK K, DOWLING P, VANOSDOL T, BARNES C. Health effect of indoor fungi. **Ann Allergy Asthma Immunol** 2005; 94:313-319.
58. BUSH RK, PORTNOY JM, SAXON A, TERR AI, WOOD RA. The medical effects of mold exposure. **J Allergy Clin Immunol** 2006; 117:326-333.
59. BURR ML, MULLINS J, MERRETT T, STOTT N. Indoor moulds and asthma. **J R Soc Health** 1988; 3:99-101.

ARTIGO 2.

**EXPOSIÇÃO A FORMALDEÍDO DOMÉSTICO – ASMA E ATOPIA EM CRIANÇAS
ESCOLARES EM SALVADOR BAHIA, BRASIL**

2.1 Resumo

Introdução: Formaldeído é um irritante das vias respiratórias que tem sido associado a sintomas respiratórios em crianças e adultos. Dos aldeídos é o composto químico mais abundante na atmosfera, a concentração tende a ser maior em ambientes internos. **Objetivo:** Avaliar a relação entre a exposição a formaldeído intradomiciliar e a prevalência de sintomas de asma e atopia em crianças escolares residentes de Salvador, Bahia. **Métodos:** Foi realizado um estudo transversal de base populacional no período de fevereiro de 2007 a julho de 2008, como parte de um estudo longitudinal que investiga fatores de risco para asma e alergia em crianças escolares (SCAALA). Foram estudados os domicílios de 1311 crianças nas idades de 4-13 anos. Informações sobre as condições dos domicílios foram coletadas por meio de uma entrevista padronizada. A área da superfície dos domicílios, a temperatura e a umidade ambiental foram medidos. A concentração de formaldeído foi determinada em 1188 casas, através de uma técnica de amostragem passiva que utiliza o reagente Fluoral P. A análise das amostras foi feita através do método fluorimétrico. A prevalência de sintomas de asma foi investigada utilizando questões do estudo ISAAC. Atopia foi avaliada pela positividade ao teste cutâneo para aero-alérgenos comuns e os níveis sorológicos de IgE específica. A associação da concentração de formaldeído com asma e atopia foi avaliada através do teste Mann-Whitney-Wilcoxon, teste de Qui-quadrado e o cálculo da OR não ajustada e ajustada. **Resultados:** Na análise bivariada, a concentração de formaldeído mostrou associação com asma atual, quando relacionado o valor mediano ($p < 0,001$), o $Q_3 = 0,81 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($p < 0,001$) e a OR (OR . ; IC95% 5,26 - .); com a positividade ao teste cutâneo através da concentração do Q_3 ($p = 0,04$); e através do cálculo da OR formaldeído também esteve associado a chiado nos últimos 12 meses (OR . ; IC95% 16,43 - .), tosse seca sem resfriado (OR 1,79; IC95% 1,88 – 2,71), tosse seca ao fazer exercício (OR 1,73; IC95% 1,09 – 2,75), tosse seca à noite (OR 2,45; IC95% 1,73 – 3,48), tosse seca pela manhã (OR 2,15; IC95% 1,40 – 3,30), e tosse seca ao chorar ou rir (OR 1,94; IC95% 1,27 – 2,95). **Conclusão:** O nível de concentração de formaldeído encontrada no ar do ambiente interno dos domicílios de Salvador é muito inferior aos níveis reportados em outros estudos na literatura publicada. Fontes do ambiente interno dos domicílios parecem ter pouca contribuição para a concentração identificada. A associação entre a concentração de formaldeído e o diagnóstico de asma atual, atopia, e sintomas de tosse mostra-se somente aos níveis superiores da concentração encontrada.

Palavras chaves: poluição interna, formaldeído, asma em crianças, fatores ambientais.

Abstract

Introduction: Formaldehyde is an airway irritant that has been associated with respiratory symptoms in children and adults. Among the aldehydes, it is the most abundant chemical compound in the atmosphere, its concentration tending to be higher in enclosed spaces.

Objectives: To evaluate the relationship between exposure to formaldehyde in the home and the prevalence of symptoms of asthma and atopy in school children living in Salvador, Bahia, Brazil.

Methods: A population-based, cross-sectional study was carried out between February 2007 and July 2008 as part of a longitudinal study to evaluate risk factors for asthma and allergy in school children (SCAALA). Formaldehyde levels were measured using the reagent Fluoral-P in 1188 homes chosen through a passive selection technique. The samples were analyzed using a fluorometric method. Data on the conditions of the homes were obtained using a standardized interview. The prevalence of asthma symptoms was investigated using symptom questions from the ISAAC study. Atopy was evaluated by skin test reactivity for common aeroallergens and serum levels of specific IgE antibodies. The association between formaldehyde level and asthma or atopy was evaluated using the Mann-Whitney-Wilcoxon test and the adjusted and unadjusted odds ratios (OR) were calculated. **Results:** An association was found between formaldehyde level and current asthma when the median ($p=0.00$) and the $Q_3=0,81\mu\text{g}/\text{m}^3$ ($p=0.00$) were taken into consideration; however, this association was not present when the OR was calculated. An association was found between formaldehyde level and a positive skin test ($p=0.04$). The number of windows in the house and in the child's bedroom was the only factor in the home environment that constituted a determinant of the levels of formaldehyde in the air inside the homes. **Conclusion:** The level of formaldehyde in the air inside the homes in Salvador is very low compared to those reported in the literature. Formaldehyde sources inside the home appear not to be determinants of the levels inside the home. The association between formaldehyde level and the diagnosis of current asthma and atopy was present only when the highest formaldehyde levels were recorded.

Key words: indoor pollution; formaldehyde; asthma in children; environmental factors.

2.2 Introdução

Formaldeído é o aldeído mais abundante na atmosfera ⁽¹⁾. Os aldeídos formam parte da família dos compostos orgânicos voláteis (COVs) que têm sido associados a efeitos adversos à saúde ^(2,3). O efeito principal da exposição a formaldeído sobre a saúde humana é a irritação da mucosa das vias respiratórias e dos olhos ⁽⁴⁾. No ambiente laboral tem sido associado à etiologia da asma ocupacional ⁽⁵⁾. Através de estudos observacionais em humanos ^(6,7) e de estudos de experimentação em animais tem sido classificado como possível carcinógeno humano ⁽⁴⁾.

A temperatura normal, formaldeído é um gás incolor, de forte odor, muito reativo e de alta solubilidade em água ⁽⁴⁾. Produzido industrialmente, sua principal forma comercial é a formalina. Na indústria é utilizado na preparação das resinas uréia-formaldeído e fenol-formaldeído, que são adesivos usados na confecção de madeira compensada, espuma isolante, adesivos, têxteis, papel, fertilizantes, cosméticos, couro e tintas ⁽⁸⁾.

Poluição do ar em ambientes internos está associada a sintomas de asma, formaldeído é o poluente mais comum nesses ambientes ⁽⁹⁾. O aumento global na prevalência de asma em crianças e adultos ^(10,11,12) e a presença de novas fontes de emissão de poluentes dentro de ambientes internos ⁽¹³⁾ têm apontado para a importância do estudo da associação entre formaldeído e asma em crianças ^(14,15).

Estudos entre crianças têm mostrado associação entre a exposição a formaldeído doméstico com aumento na prevalência de bronquite crônica ⁽¹⁶⁾, asma ^(16,17,18), chiado ⁽¹⁹⁾, variação do pico expiratório ^(16,20), sintomas respiratórios ⁽¹⁹⁾, atopia ^(18,21), e incremento no risco de infecção em recém nascidos ⁽²²⁾. Entretanto, outros autores não têm encontrado associação entre a exposição a formaldeído e asma, sintomas respiratórios ou alterações nos resultados da espirometria ⁽²³⁾.

Formaldeído tem efeito irritante sobre a mucosa dos olhos e do trato respiratório por estimulação sensorial do nervo trigêmeo. O mecanismo para induzir sintomas de asma em crianças e adultos ainda não foi bem estabelecido. Tem sido observado que a concentrações acima de $62,5\mu\text{g}/\text{m}^3$ pode levar a inflamação sub-clínica das vias aéreas respiratórias em

crianças escolares ⁽²³⁾.

A relação entre a exposição a formaldeído e a sensibilização alérgica parece dever-se ao fato de formaldeído aumentar a sensibilização a aeroalérgenos comuns. Tem sido observado que entre crianças escolares níveis superiores a $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ podem incrementar o risco de sensibilização alérgica a aeroalérgenos comuns; a severidade da sensibilização aumenta conforme aumenta a concentração de formaldeído ⁽¹⁸⁾. Em estudos de experimentação a exposição a níveis baixos ($<100\mu\text{g}/\text{m}^3$) aumenta a responsividade bronquial a alérgenos dos ácaros em indivíduos sensibilizados ⁽²⁴⁾.

As fontes naturais de formaldeído são as reações de oxidação fotoquímica dos hidrocarbonatos e dos COVs envolvendo óxidos de nitrogênio ⁽¹⁾. Outras fontes menos importantes são os insetos, plantas, seres vivos em geral, e até processos químicos relacionados às ondas do mar ⁽⁸⁾. No ar externo sua principal fonte é a emissão dos veículos e da indústria ^(25,26). Dentro do domicílio as fontes principais de formaldeído são os materiais de acabamento, decoração e isolamento de paredes, e o mobiliário a base de madeira compensada, aglomerada ou MDF (*medium density fiberboard*) ⁽²⁷⁾; também o processo de combustão pode contribuir com as emissões internas (fumo, madeira, gás natural, querosene). Outras fontes importantes são os carpetes, solventes e tintas, produtos de limpeza, alguns pesticidas, cosméticos e produtos de higiene pessoal ⁽²⁴⁾. A diversidade de fontes no ambiente interno faz difícil identificar a fonte de emissão principal.

As concentrações de formaldeído naturalmente podem atingir níveis menores a $37,5\mu\text{g}/\text{m}^3$ tanto no ambiente interno como no ambiente externo ⁽²⁸⁾. A concentração tende a ser maior no ambiente interno ^(18,29). Estudos desenvolvidos no Brasil têm encontrado concentrações na faixa de $2,2\mu\text{g}/\text{m}^3$ a $105,7\mu\text{g}/\text{m}^3$ no ar de interiores, e de $2,9\mu\text{g}/\text{m}^3$ a $14,5\mu\text{g}/\text{m}^3$ no ambiente externo ⁽³⁰⁾. A maior parte desses estudos tem sido desenvolvida em locais de trabalho como restaurantes, escritórios e centros universitários. Na literatura publicada no Brasil não foram encontrados estudos associando a exposição a formaldeído com sintomas respiratórios em crianças.

No Brasil, a concentração de formaldeído presente no interior de domicílios não tem sido amplamente identificada, conseqüentemente não tem sido estabelecido o nível máximo

permissível que proteja indivíduos susceptíveis dos efeitos desse composto. O mecanismo através do qual formaldeído induz efeitos adversos à saúde de crianças e adultos ainda precisa ser mais bem compreendido. Este trabalho tem por objetivo avaliar a associação entre a exposição a formaldeído doméstico com sintomas de asma e atopia em crianças escolares em Salvador.

2.4. Metodologia

Local e desenho do estudo

Trata-se de um estudo de corte transversal de base populacional realizado no período de fevereiro de 2007 a julho de 2008. Este trabalho forma parte do Programa de pesquisa Mudanças Sociais Asma e Alergia em America Latina (*Social Changes, Asthma and Allergy in Latin American Programme - SCAALA*) desenhado para estudar fatores de risco para asma e outras doenças alérgicas em uma coorte de crianças escolares⁽³¹⁾. O local de estudo foi a cidade de Salvador, capital do estado da Bahia, nordeste do Brasil, com uma população estimada em 2.998.056 habitantes⁽³²⁾.

População de estudo

A população do programa SCAALA foi selecionada em estudo anterior⁽³¹⁾, através de uma amostragem aleatória sendo representativa da população de 24 micro-áreas da cidade de Salvador. Um total de 1445 crianças de ambos os sexos nas idades de 4 a 13 anos constituem esta coorte. Participaram deste estudo 1311 (90,7%) crianças e seus respectivos pais ou responsáveis. Foram excluídas do estudo 134 crianças cujos pais ou responsáveis não foram localizados para a entrevista. O protocolo deste estudo foi aprovado pela Comissão de Ética da Universidade Federal da Bahia e o Ministério da Saúde do Brasil. Todas as pessoas entrevistadas foram informadas do objetivo da pesquisa e prévio à entrevista foi solicitado consentimento informado (Anexo I).

Coleta de dados

O instrumento utilizado neste estudo foi uma entrevista domiciliar padronizada (Anexo II), baseada nas perguntas elaboradas ao responsável da criança e na observação

direta; as perguntas foram estruturadas para identificar a localização e as condições internas do domicílio (material das paredes e dos móveis, características da ventilação), estilos de vida (saneamento básico, fumo no domicílio, uso de produtos de higiene pessoal na criança e uso de produtos de limpeza dentro do domicílio, presença de animais domésticos) e perguntas sobre problemas respiratórios utilizando questões do *International Study of Allergies and Asthma in Children - ISAAC* ⁽³³⁾, que foi validado previamente para estudos na população brasileira ⁽³⁴⁾. Foram utilizadas informações de outras bases de dados relativas à avaliação do teste cutâneo e antecedentes familiares de doenças alérgicas.

Foi realizado um teste com mães não pertencentes à amostra em estudo, para avaliar a compreensão das perguntas. Posterior à adequação das perguntas, foi realizado o treinamento das entrevistadoras e um estudo piloto foi realizado com aproximadamente 10% da amostra. A entrevista foi programada segundo a localização dos domicílios por cada micro-área, no caso de ausência do responsável pela criança, visitas foram re-programadas até conseguir realizar o maior número de entrevista por cada área. No caso de recusas algumas visitas foram re-programadas com o supervisor de campo até se obter a informação. Foram solicitadas as embalagens dos produtos de higiene pessoal e de saneamento quando possível.

Variáveis dependentes

Asma atual

Asma foi definida segundo a resposta afirmativa da mãe ou responsável pela criança para a pergunta: “Nos últimos doze meses seu filho (a) teve chiado ou piado no peito?” Complementada com ao menos um dos seguintes sintomas: ter apresentado asma alguma vez na vida; ter apresentado chiado ou piado no peito ao respirar, durante ou depois de fazer exercício, nos últimos doze meses; ter apresentado pelo menos quatro crises (ataques) de chiado no peito, nos últimos doze meses; ou ter acordado pelo menos uma noite por semana por causa do chiado, nos últimos doze meses.

Asma alguma vez na vida

Crianças cujas mães responderam afirmativamente à pergunta “Seu filho (a) teve asma alguma vez na vida?”.

Asma grave

Crianças que apresentaram alguma das seguintes condições: ter apresentado mais de 12 crises de chiado nos últimos 12 meses; ter acordado uma ou mais de uma noite por semana por causa do chiado, nos últimos doze meses; ter apresentado chiado no peito tão grave que não conseguia dizer duas palavras seguidas sem que tivesse que parar para respirar, nos últimos doze meses.

Avaliação de atopia

Atopia foi avaliada através de: a) teste cutâneo utilizando os seguintes alérgenos: *Dermatophagoides pteronyssinus*, *B tropicalis*, *Blatela germânica*, epitélio de gato e de cão. Solução salina foi utilizada como controle negativo e histamina como controle positivo. A leitura do diâmetro foi realizada após 15 minutos da inoculação. O teste foi considerado positivo quando a média das duas maiores medidas no diâmetro perpendicular das reações cutâneas aos alérgenos foi ≥ 3 mm em relação à média das duas maiores medidas no diâmetro das reações cutâneas do controle negativo. Criança com resposta positiva ao menos a um alérgeno foi considerada atópica; ou b) níveis sorológicos de IgE específica: $\geq 0,35$ U/L.

Asma atópica e asma não atópica

A classificação da asma em relação à atopia foi baseada na resposta ao teste cutâneo e níveis de IgE. Considerou-se asma atópica quando a resposta ao teste foi positiva ao menos a um dos alérgenos ou os níveis de IgE específica fosse $\geq 0,35$ U/L. Asma não atópica quando essas condições não estiveram presentes.

Rinite alérgica

Criança cujo responsável respondeu afirmativamente à pergunta: “Nos últimos 12 meses seu filho/a teve espirros quando não estava resfriado ou com gripe, acompanhado de coceira e lacrimejamento nos olhos?”.

Covariáveis

As variáveis independentes foram agrupadas da seguinte forma: variáveis relativas às características do domicílio (tipo de domicílio, idade do domicílio, última pintura no domicílio, última reforma, presença de umidade ou mofo, presença de carpete ou tapete no quarto da criança, presença de gato ou cachorro no quarto da criança, tipo do material dos

móveis, presença de baratas, uso de produtos de saneamento); variáveis sobre as características físicas das casas (área da casa, área por morador, área de ventilação, número de janelas por cômodo); variáveis relativas à ventilação (número de janelas na casa e no local onde a criança dormia, período que as janelas permaneciam abertas para ventilação) e variáveis relativas às fontes intradomiciliares de formaldeído (idade da casa, última pintura no domicílio, última reforma, presença de carpete ou tapete no quarto da criança, tipo do material dos móveis, uso de produtos de saneamento). Consideraram-se como potenciais variáveis de confundimento: idade e sexo da criança, aleitamento materno, história de asma ou alergia nos pais, escolaridade materna, renda familiar, fumo no domicílio.

Análise dos dados

Previamente à digitação dos dados, os questionários foram revisados para verificar ocorrência de possíveis erros durante o preenchimento. As informações foram digitadas no programa *Statistical Package for Social - Science SPSS software* - versão 13, análise de consistência foi realizada. Análise descritiva das principais variáveis com obtenção da média, mediana, valor mínimo e valor máximo foram descritos. Posteriormente, realizou-se análise bivariada avaliando a correlação entre características das casas e a concentração de formaldeído. Análise de regressão logística foi utilizada para estimar o valor da OR com seus respectivos intervalos de confiança na avaliação da associação entre as condições domiciliares e a prevalência de asma e atopia. O modelo de análise de regressão logística foi utilizado na avaliação da associação principal controlando para possíveis confundidores. Nesta etapa foi utilizado o pacote estatístico SPSS versão 13, e o *Statistics Data Analyse (STATA)* versão 9.0.

Amostragem ambiental

A coleta das amostras de formaldeído foi realizada através de um método de amostragem passiva para amostras líquidas e gasosas que utiliza o reagente Fluoral P. Essa técnica de amostragem foi desenvolvida pela equipe do Departamento de Química da Universidade Federal da Bahia e foi validada com a metodologia de referência segundo Levin^(Levin) da *Environmental Protection Agency* dos Estados Unidos (TO-11A - U.S. EPA), que utiliza cartuchos C18 impregnados com solução ácida de 2,4-dinitrofenil-idrazina (2,4-

DNPHi) analisados através de cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE).⁽²⁹⁾

Entre as principais vantagens do método utilizado, descreve-se a não interferência da concentração de acetaldeído mesmo em concentrações 1000 vezes maiores que as do formaldeído. Além disso, apresenta baixos níveis de branco, baixo limite de detecção, boa precisão e pouca manipulação no tratamento das amostras.⁽²⁹⁾

Prévio á etapa de amostragem foi realizado um teste piloto, em uma amostra de cinquenta casas para determinar se as concentrações de formaldeído na sala e no local onde a criança dormia, apresentava diferenças significativas. Os resultados não mostraram diferenças importantes nas concentrações de formaldeído nos dois ambientes, assim foi escolhido o local onde a criança dormia para ser amostrado considerando ser o local do domicílio onde a criança permanece mais tempo, quando se encontra dentro do domicílio aproximadamente oito horas por dia.

Foi utilizado como branco um filtro de quartzo impregnado com reagente Fluoral P, para todo o conjunto de filtros amostrados por dia, permanecendo no local do laboratório. Esses brancos foram submetidos às mesmas condições de preparo e armazenamento que os filtros utilizados para amostragem, mas não foram efetivamente utilizados para coleta de formaldeído, sendo utilizados como controle de possíveis contaminações que poderiam ocorrer durante este estudo. Foram utilizados *holders* compostos de um filtro de quartzo comum para retenção de particulados e um filtro de quartzo impregnado com reagente Fluoral P que foram colocados sobre algum móvel distante de fontes de ventilação ou radiação no local donde a criança dormia, a uma altura aproximada de 1,5 mts do nível do chão, por um período de cinco dias.

A temperatura e umidade foram medidas dentro do domicílio de forma instantânea, com Termo Higrômetro (MTH – 1380) no momento de colocar e no momento de retirar o filtro em todos os domicílios amostrados. Os aparelhos foram testados e padronizados.

Para evitar possíveis interferências no resultado por contaminação ambiental por outros compostos químicos, as análises foram realizadas num laboratório destinado somente para essa atividade. Duas pessoas qualificadas com formação técnica em química realizaram

essas análises. As amostras foram analisadas através do método espectrofluorimétrico, as concentrações de formaldeído nesse método são obtidas pela reação do Fluoral P com o formaldeído que produz um aduto, o 3,5-diacetil-1,4-dihidrolutidina (DDL) que quando excitado a 410 nm fluoresce em 510 nm.⁽²⁹⁾

2.5 Resultados

A concentração média de formaldeído identificada neste estudo foi $0,80\mu\text{g}/\text{m}^3$ (faixa de $0,00\mu\text{g}/\text{m}^3$ a $11,17\mu\text{g}/\text{m}^3$), e a mediana $0,37\mu\text{g}/\text{m}^3$. Na Tabela 5, pode se observar que o valor mediano da concentração de formaldeído esteve associado com asma ($p<0,01$), mas não com o nível de IgE e a positividade ao teste cutâneo. Na Tabela 6, utilizando como ponto de corte o Q3 da concentração de formaldeído, observou-se associação estatisticamente significativa entre a concentração de formaldeído ($\geq\text{Q3}$) com asma ($p<0,01$) e com a positividade ao teste cutâneo ($p=0,04$), mas não com o nível de IgE.

Dos fatores do ambiente domiciliar e das possíveis fontes de formaldeído estudadas somente o número de janelas na casa ($p=0,04$) e no local onde a criança dormia ($p<0,01$) mostrou-se associado com as concentrações de formaldeído (Tabela 7). Na análise bivariada foi identificada associação estatisticamente significativa entre as concentrações de formaldeído ($\geq\text{Q3}$) com asma, chiado nos últimos 12 meses, e sintomas de tosse; mas não houve associação com os níveis de IgE e a positividade ao teste cutâneo (Tabela 8). Na análise multivariada entre as concentrações de formaldeído e os desfechos em estudo não foi observada associação estatisticamente significativa controlando por potenciais variáveis confundidoras.

2.6. Discussão

Neste estudo as concentrações de formaldeído identificadas dentro dos domicílios foram notavelmente menores aos valores reportados por outros autores na literatura. Não houve associação entre potenciais fontes de formaldeído com as concentrações encontradas no domicílio. Não é possível afirmar que as concentrações identificadas possam ser secundárias à contaminação do ar externo aos domicílios, embora o número de janelas na casa tenha se mostrado associado com as concentrações encontradas. Houve associação entre a

concentração de formaldeído e sintomas de asma quando relacionados o valor mediano, o Q₃ e o OR dessas associações.

A concentração de formaldeído identificada nos dormitórios das crianças deste estudo difere da encontrada por outros autores que também avaliaram esse mesmo local de amostragem. Venn e cols. em Nottingham encontraram concentrações médias de formaldeído de 22µg/m³ (19). Três estudos na Austrália identificaram concentrações médias de formaldeído de 30,2µg/m³ (17), 15,8µg/m³ (18), e 62,5µg/m³ (50ppb) (23). Nos Estados Unidos, Krzyanowski e cols. mensuraram concentrações medias de formaldeído de 32,5µg/m³ (26ppb) (16); e Quackenboss e cols. concentrações de 35µg/m³ (20). Na Turquia, Vaizoglu e cols. identificaram concentrações de 80µg/m³ (0,064ppm) na sala e a cozinha (35).

A diferença observada entre a concentração de formaldeído identificada por este estudo e a concentração em outros estudos internacionais talvez se deva às condições intradomiciliares no que se refere ao tipo e a presença de fontes de formaldeído, condições climáticas, ventilação e poluição do ar externo.

Das fontes de formaldeído reportadas durante a entrevista, materiais de madeira, aglomerado e MDF foram as mais freqüentes nos domicílios estudados. Foi possível observar no trabalho de campo número reduzido de móveis no domicílio, principalmente no quarto da criança; provavelmente em países desenvolvidos o número seja maior. O tempo de uso pode ser outro fator diferencial importante, a maior parte dos móveis encontrados nos domicílios das crianças tinha muito tempo de uso, alguns seriamente danificados. Na literatura é referido que a emissão de formaldeído diminui com o tempo de uso. A baixa condição socioeconômica da nossa população poderia estar dificultando a renovação freqüente de móveis e reformas na estrutura da casa, caso contrário provavelmente aconteça nos países desenvolvidos e de climas frios, onde a renovação no interior dos domicílios possa ocorrer com maior freqüência e com materiais diferentes ao do nosso ambiente. Nesses países a superfície das paredes dos domicílios é revestida de materiais de isolamento que emitem múltiplos compostos químicos adversos para a saúde humana, entre eles o formaldeído.

A presença de carpete ou tapete foi reportada em 27,9% dos domicílios. Segundo a literatura, a presença de carpete representa uma fonte importante de emissão de formaldeído

devido ao adesivo e o tipo de material do qual é feito. Observamos que nos domicílios estudados o carpete funcionava como tapete, notava-se que estava sendo reutilizado e não aderido ao piso, presente em casas sem uma boa estrutura do piso. A queima do cigarro libera formaldeído, porém estudos nacionais e internacionais têm mostrado que a contribuição da combustão do cigarro para a concentração de formaldeído não tem sido importante ^(29,35). Na população deste estudo a prevalência de fumo foi relativamente menor (24,4%) e em menor intensidade, ou seja, menos cigarros fumados por dia, em comparação com os hábitos de outras populações ^(36,37,38).

Nos países frios o revestimento de paredes e superfícies emitem grandes quantidades de poluentes para o ar interno. A necessidade de conservação de energia faz que o ambiente domiciliar seja hermeticamente fechado o que aumenta a concentração de poluentes. No nosso meio o tipo de clima é tropical úmido, com elevada temperatura e umidade relativa do ar, a diferença das características do clima frio. A emissão de formaldeído é diretamente proporcional à temperatura e umidade do ar desde que existam fontes de emissão importantes.

Estudos reportam que o uso de sistemas de ventilação ou calefação pode ser uma importante fonte de poluição interna ⁽²⁹⁾. Os sistemas de ventilação mecânica como ar condicionado e exaustores, e a queima de lenha para cozinhar ou aquecer os ambientes podem facilitar a introdução ou a emissão de formaldeído ao interior dos domicílios ⁽³⁵⁾. Na nossa população nenhuma dessas fontes eram utilizadas ao momento da pesquisa, todos os domicílios sob estudo faziam uso de ventilação natural.

A concentração de formaldeído no ambiente interno tem relação com as concentrações externas. Na área metropolitana de outros países o aldeído predominante é o formaldeído; no Brasil o aldeído predominante na atmosfera é o acetaldeído ^(29,25,26) produto da combustão do metanol e a mistura de metanol com gasolina. O etanol é uma fonte importante de aldeídos; formaldeído é produzido principalmente pela combustão do gás natural ^(25,39). Em Salvador, dos 650 mil veículos circulando unicamente 14% são movidos à gás natural. Neste estudo não foi avaliada a concentração externa de formaldeído.

Acredita-se que o novo método de amostragem passiva utilizando o reagente Fluoral P não poderia ter interferido no nível de concentração encontrada devido a esse método ter sido

testado e validado tanto em estudos anteriores ⁽⁸⁾ como também prévio à amostragem deste estudo com o método padrão de referência da *Environmental Protection Agency* dos Estados Unidos (TO-11A U.S. EPA).

O local do domicílio e o período de amostragem definidos neste estudo não foram muito diferentes aos escolhidos por outros autores na literatura internacional. O local de amostragem reportado foi a sala ^(17,18,23,35,40), a cozinha ^(18,35), e o dormitório das crianças ^(17,18,19,23). Nos domicílios com mais de um local amostrado as concentrações foram muito similares, reportando-se uma média de todos os resultados ^(17,18,23,35). O período da amostragem geralmente foi de três a quatro dias, sendo de forma consecutiva ^(19,23) ou em meses diferentes do ano levando em conta a sazonalidade ^(17,18). O número de horas de amostragem foi de 24 horas ^(18,19) e só em um estudo foram 8 horas ⁽¹⁷⁾. O método mais frequentemente utilizado foi o método padrão de amostragem passiva com 2,4-DFH e a técnica de análise a cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) ^(17,18,23). Somente dois estudos utilizaram outros métodos analíticos ^(19,35).

Existem algumas características na população de outros estudos que poderiam explicar a diferença entre as concentrações do nosso estudo e as encontradas por esses autores. Na Turquia, a concentração de formaldeído foi significativamente maior em casas que usavam gás natural como combustível ou que se localizavam em distritos com maior trânsito de veículos ⁽³⁵⁾. O uso de ventilação mecânica ^(29,35), uso de sistemas de calefação ⁽³⁵⁾ ou ar condicionado ⁽¹⁷⁾ foram associados a maior concentração, provavelmente por deficiências na ventilação. A presença de carpete novo ⁽³⁵⁾, produtos de madeira e produtos utilizando cola como aglomerado e fibras de madeira ⁽¹⁸⁾ também foram associados a maiores concentrações de formaldeído.

A exposição a formaldeído no ambiente domiciliar varia dependendo do estilo de vida das pessoas e o período de tempo dispensado em atividades dentro do domicílio. Os níveis de concentração podem mudar rapidamente através do tempo, portanto a exposição e a intensidade da exposição também podem mudar rapidamente. Entende-se por exposição a um poluente a exposição capaz de produzir uma dose biologicamente efetiva para causar efeitos adversos sobre a saúde humana ⁽⁴¹⁾. A exposição individual calcula-se utilizando modelos baseados na somatória da concentração do poluente em cada micro-ambiente de exposição

por a fração de tempo transcorrido em cada micro-ambiente ^(42,43). Nosso estudo avaliou a exposição à concentração encontrada no quarto da criança.

A rotina diária das crianças em Salvador inclui um período de tempo de aproximadamente 4 a 5 horas na escola. No domicílio, as crianças transcorrem um período de tempo realizando deveres escolares, acessando a internet, jogando videogames ou assistindo televisão. Geralmente essas atividades são realizadas na sala ou no quarto da criança. O maior tempo dispensado dentro do domicílio refere-se às oito horas destinadas para dormir. As crianças também realizam atividades na rua ao brincarem com outras crianças. Em outros países, o tempo gasto em atividades dentro do domicílio é de aproximadamente 3 a 6 horas acessando a internet, jogando videogames ou assistindo televisão ^(44,45) e outro período para dormir. A maior exposição a formaldeído na nossa população aconteceria principalmente nas horas de sono ou usar produtos de higiene pessoal, aspirar aerossóis provenientes do uso de produtos de limpeza, ao ficar exposto ao fumo do ambiente ou ao habitar em casas com um maior número de janelas.

Na avaliação da associação entre a concentração de formaldeído e sintomas de asma utilizamos a distribuição por quartis e o valor mediano da concentração encontrada nos domicílios. O ponto de corte definido por outros autores também foi estabelecido em concordância com as concentrações identificadas que foram superiores às encontradas neste estudo ^(17,35). Garret e cols. ⁽¹⁸⁾ definiram categorias de concentração segundo a gradiente de concentração. Venn e cols. ⁽¹⁹⁾ utilizando quartis identificaram associação positiva entre a exposição a formaldeído e maior frequência de sintomas respiratórios noturnos em crianças de 9 a 11 anos. A associação foi maior quanto maior foi a concentração.

Venn e cols. identificaram associação positiva entre a exposição a formaldeído e chiado persistente em crianças de seis a oito anos em Nottingham ⁽¹⁹⁾. Os resultados de Garret e cols. mostraram não associação entre a exposição a formaldeído e asma ⁽¹⁸⁾. Porém ambos os estudos identificaram concentrações maiores à encontrada nos domicílios de Salvador.

Em outros estudos a exposição a formaldeído esteve associada a sintomas de asma e atopia. Runchev e cols. na Austrália identificaram que a concentração de formaldeído $\geq 60\mu\text{g}/\text{m}^3$ foi fator de risco para asma ⁽¹⁷⁾. Resultados similares aos nossos foram encontrados

por Garret e cols. que identificaram associação entre a exposição a formaldeído e atopia (OR: 1,42; 95%IC 0,99-2,04) com uma relação dose-resposta ante um incremento na concentração de formaldeído (OR: 1,43) ⁽¹⁸⁾. Nos estudos publicados no Brasil não foram encontrados resultados associando a exposição a formaldeído com sintomas respiratórios em crianças.

Considerando as condições do ambiente interno dos domicílios de Salvador, a concentração de formaldeído em nível quase natural, e o estilo de vida da população que desenvolve atividades principalmente fora do domicílio tanto no que se refere à escola, trabalho e lazer; se faz necessária a realização de novas pesquisas que integrem a presença de outros poluentes e alérgenos intra-domiciliares, assim como a sua relação com a poluição externa, para compreender melhor o papel dos poluentes na tendência da prevalência da asma em escolares de Salvador.

2.7 Conclusão

O nível de concentração de formaldeído encontrado no ar do ambiente interno dos domicílios de Salvador foi baixo em relação aos níveis reportados em estudos internacionais. Das potenciais fontes de formaldeído presentes no ambiente interno dos domicílios nenhuma esteve associada com as concentrações identificadas. Somente o número de janelas na casa esteve associado com as concentrações encontradas. A associação entre formaldeído e sintomas de asma e atopia só foi observada aos níveis superiores da concentração encontrada.

Tabela 5. Avaliação entre os níveis de concentração de formaldeído e asma, IgE e teste cutâneo em crianças escolares, Salvador – Bahia, 2007.

Variável	Frequência (N)	Mediana dos níveis de formaldeído	P-valor (Mann Whitney)
Asma			
Não	1117	0,336	0,00
Sim	71	3,520	
Total	1.188		
IgE			
< 0.35 ku/L	447	0,428	0,06
≥ 0.35 ku/L	741	0,336	
Total	1.188		
Teste cutâneo			
Negativo (< 3 mm)	785	0,356	0,38
Positivo (≥ 3 mm)	355	0,413	
Total	1.140		

Tabela 6. Prevalência dos estados clínicos das crianças segundo as concentrações de formaldeído em crianças escolares, Salvador – Bahia, 2007.

Estados clínicos	Formaldeído no quarto		p-valor
	< Q ₃	≥ Q ₃	
Asma			
Não	891 (100%)	226 (76,1%)	0,00
Sim	(0,0%)	71 (23,9%)	
IgE (≥0.35 ku/L)			
Não	341 (38,3%)	106 (35,7%)	0.42
Sim	550 (61,7%)	191 (64,3%)	
Teste cutâneo + (≥ 3 mm)			
Não	601 (70,5%)	184 (64,1%)	0,04
Sim	252 (29,5%)	103 (35,9%)	

* Q₃ = 0,81 µg / m³

Tabela 7. Níveis de concentração de formaldeído de acordo com as condições do micro-ambiente em domicílios de Salvador.

Características do ambiente domiciliar	N	Mediana (Q1-Q3)	P-valor
VENTILAÇÃO			
Número de janelas na casa			
Até uma janela	882	0,365 (0,145 – 0,786)	
Mais de uma janela	306	0,400 (0,183 – 0,968)	0,04
Período em que as janelas ficam abertas			
Mais da metade do dia	1008	0,353 (0,157 – 0,808)	
Demais casos	77	0,464 (0,177 – 0,858)	0,07
Número de janelas no local onde criança dorme			
Exatamente 1 janela	734	0,344 (0,141 - 0,748)	
A partir de 2	454	0,418 (0,167 – 0,945)	0,01
Cheiro na sala			
Nenhum	553	0,365 (0,156 – 0,766)	
Pelo menos um	635	0,377 (0,157 – 0,866)	0,43
Cheiro no quarto			
Nenhum	566	0,370 (0,157- 0,751)	
Pelo menos um	622	0,378 (0,157 -0,895)	0,47
FONTES DE FORMALDEÍDO			
Material dos móveis na casa (Madeira, Aglomerado e MDF)			
Possui no máximo um dos materiais	198	0,392 (0,166 – 0,706)	
Possui dois tipos de materiais	587	0,376 (0,164 – 0,831)	
Possui três tipos de materiais	403	0,350 (0,129 – 0,830)	0,37
Presença de tapete ou carpete			
Não	852	0,385 (0,150 – 0,831)	
Sim	336	0,335 (0,164 – 0,800)	0,54
Presença de gato ou cachorro			
Não	1078	0,373 (0,163 – 0,807)	
Sim	110	0,376 (0,088 – 0,801)	0,44
Idade do domicílio			
≥ 12 meses	962	0,370 (0,160 – 0,792)	
< 12 meses	24	0,266 (0,101 – 1,710)	0,44
Ultima pintura no domicílio			
A partir de 6 meses	698	0,335 (0,158 – 0,771)	
Menos de 6 meses	478	0,401 (0,145 – 0,908)	0,15
Ultima reforma no domicílio			
A partir de 6 meses	910	0,363 (0,156 – 0,789)	
Menos de 6 meses	255	0,402 (0,181 – 0,866)	0,30
Material das paredes do domicílio			
Alvenaria	1178	0,371 (0,156 – 0,808)	
Outros materiais	8	0,462 (0,309 – 1,471)	0,17
Uso de Saneantes			
0 – 3 tipos de produtos	174	0,409 (0,179 – 0,823)	
4 – 6	952	0,349 (0,149 – 0,788)	
≥ 7	62	0,468 (0,225 – 1,219)	0,08
EXPOSIÇÃO AO FUMO			
Ausência de fumante do domicílio	905	0,377 (0,161 – 0,807)	
Presença de fumante do domicílio	283	0,353 (0,149 – 0,828)	0,59

Tabela 8. OR 95%IC da associação entre as concentrações de formaldeído com sintomas de asma, IgE, teste cutâneo e atopia.

Concentração de formaldeído no quarto	IgE (≥ 0.35 ku/L)	Teste Cutâneo (≥ 3 mm)	Asma atual	Atopia	Rinite	Chiado 12 meses
	OR (95%IC)	OR (95%IC)	OR (95%IC)	OR (95%IC)	OR (95%IC)	OR (95%IC)
< Q ₃	1	1	1	1	1	1
\geq Q ₃	1,12 (0,84 – 1,48)	1,34 (0,99 – 1,79)	. (5,26 - .)	1,15 (0,88 – 1,50)	0,95 (0,68 – 1,32)	. (16,43 - .)

* Q₃ = 0,81 $\mu\text{g} / \text{m}^3$

Tabela 8. OR 95%IC da associação entre as concentrações de formaldeído com sintomas de asma, IgE, teste cutâneo e atopia.

Concentração de formaldeído no quarto	Tosse seca sem resfriado	Tosse seca ao fazer exercício	Tosse seca à noite	Tosse seca pela manhã	Tosse seca ao chorar ou rir
	OR (95%IC)	OR (95%IC)	OR (95%IC)	OR (95%IC)	OR (95%IC)
< Q ₃	1	1	1	1	1
\geq Q ₃	1,79 (1,88 – 2,71)	1,73 (1,09 – 2,75)	2,45 (1,73 – 3,48)	2,15 (1,40 – 3,30)	1,94 (1,27 – 2,95)

* Q₃ = 0,81 $\mu\text{g} / \text{m}^3$

2.7 Referências bibliográficas

1. GROSJEAN D. Formaldehyde and other carbonyls in Los Angeles ambient air. **Environ Sci Technol** 1982; 16(5):254-262.
2. RUNCHEV K, SPICKETT J, BULSARA M, PHILLIPS M, STICK S. Association of domestic exposure to volatile organic compounds with asthma in young children. **Thorax** 2004; 59:746-751.
3. NORBACK D, BJÖRNSSON E, JANSON C, WIDSTROM J, BOMAN G. Asthmatic symptoms and volatile organic compounds, formaldehyde, and carbon dioxide in dwellings. **Occup Environ Med** 1995; 53:388-395.
4. [WHO] World Health Organization. Air quality guidelines 2001. Second edition. WHO Regional office for Europe, Copenhagen, Denmark.
5. GRAMMER LC, HARRIS KE, CUGELL VW, PATTERSON R. Evaluation of a worker with possible formaldehyde-induced asthma. **J Allergy Clin Immunol** 1993; 92:29-33.
6. SAX S, BENNETT DH, CHILLRUD SN, ROSS J, KINNEY PL, SPENGLER JD. A cancer risk assessment of inner-city teenagers living in New York city and Los Angeles. **Environ Health Perspect** 2006; 114:1558-1566.
7. ARTS JHE, RENNEN MAJ, DE HEER C. Inhaled formaldehyde: evaluation of sensory irritation and relation to carcinogenicity. **Regulatory Toxicology and Pharmacolog.** 2006; 44:144-160.
8. PINHEIRO HLC, DE ANDRADE MV, DE PAULA PEREIRA PA, DE ANDRADE JB. Spectrofluorimetric determination of formaldehyde in air after collection onto silica cartridges coated with Fluoral P. **Microchemical J** 2004; 78:15-20.
9. ZHANG J, HE Q, LLOYD PJ. Characteristics of aldehydes: concentrations, sources, and exposures for indoor and outdoor residential microenvironments. **Environ Sci Technol** 1994; 28: 146-152.
10. MOORMAN JE, RUDD RA, JOHNSON CA, KING M, MINOR P, BAILEY C, E AL. National surveillance for asthma – United States 1980 – 2004. **Surveillance Summaries** 2007; 56(Supl08);1-14:18-54.
11. BRÅBÄCK L, HJERN A, RASMUSSEM F. Trends in asthma, allergic rhinitis and eczema among Swedish conscripts from farming and non farming environments. A nationwide study over three decades. **Clin Exp Allergy** 2004; 34:38-43.

12. VICHYANOND P, SUNTHORNCHART S, SINGHIRANNUSORN V, RUANGRAT S, KAEWSOMBOON S, VISITSUNTHORN N. Prevalence of asthma, allergic rhinitis and eczema among university students in Bangkok. **Respire Med** 2002; 96:34-38.
13. PLATTS-MILLS TAE, WOODFOLK JA, CHAPMAN MD, HEYMANN PW. Changings concepts of allergic disease: the attempt to keep up with real changes in lifestyles. **J Allergy Clin Immunol** 1996; 98(Supl): S297-306.
14. MENDELL MJ. Indoor residential chemical emissions as risk factors for respiratory and allergic effect in children: a review. **Indoor Air** 2007; 17:259-277.
15. **The National Academy of Sciences** 2000. Clearing the air: asthma and indoor air exposures. Disponivel em <URL:www.nap.edu> [2007 Nov 10]
16. KRZYZANOWSKI M, QUACKENBOSS JJ, LEBOWITZ MD. Chronic respiratory effects of indoor formaldehyde exposure. **Environ Res** 1990; 52:117-125.
17. RUNCHEV KB, SPICKETT JT, BULSARA MK, PHILLIPS MR, STICK SM. Domestic exposure to formaldehyde significantly increases the risk of asthma in young children. **European Respiratory Journal** 2002; 20:403-408.
18. GARRET MH, HOOPER MA, RAYMENT PR, ABRAMSON MJ. Increased risk of allergy in children due to formaldehyde exposure in home. **Allergy** 1999; 54: 330-337.
19. VENN AJ, COOPER M, ANTONIAK M, LAUGHLIN C, BRITTON J, LEWIS SA. Effects of volatile organic compounds, damp, and other environmental exposures in the home on wheezing illness in children. **Thorax** 2003; 58:955-960.
20. QUACKENBOSS JJ, LEBOWITZ MD, MICHAUD JP, BRONNIMANN D. Formaldehyde exposure and acute health effects study. **Environ Int** 1989; 15:169-176.
21. LEHMANN I, REHWAGEN M, DIEZ U, SEIFFART A, ROLLE-KAMPCZYK U, RICHTER M, *ET AL*. Enhanced in vivo IgE production and T cell polarization toward the type 2 phenotype in association with indoor exposure to VOC: results of the LARS study. **Int J Hyg Environ Health** 2001; 204:211-221.
22. DIEZ U, KROEBNER T, REHWAGEN M, RICHTER M, WETZIG H, SHULZ R, *ET AL*. Effects of indoor painting and smoking on airway symptoms in atopy risk children in the first year of life results of the LARS-study. **Int J Hyg Environ Health** 2000; 203:23-28.
23. FRANKLIN P, DINGLE P, STICK S. Raised exhaled nitric oxide in healthy children

- is associated with domestic formaldehyde levels. **Am J Respir Crit Care Med.** 2000; 161:1757-1759.
24. CASSET A, MARCHAND C, PUROHIT A, LE CALVE S, URING-LAMBERT B, DONNAY C, ET AL. Inhaled formaldehyde exposure: effect on bronchial response to mite allergen in sensitized asthma patient. *Allergy* 2006; 61: 1344-1350.
 25. CORRÊA SM, ARBILLA G. Formaldehyde and acetaldehyde associated with the use of natural gas as a fuel for light vehicles. **Atmospheric Environment** 2005; 39:4513-4518.
 26. CORRÊA SM, MARTINS EM, ARBILLA G. Formaldehyde and acetaldehyde in a high traffic street of Rio de Janeiro, Brazil. **Atmospheric Environment** 2003; 37:23-29.
 27. KELLY TJ, SMITH DL, SATOLA J. Emission rates of formaldehyde from materials and consumer products forms in California homes. **Environ Sci Technol** 1999; 33:81-88.
 28. BRICKUS LSR, CARDOSO JN, AQUINO NETO FR. Distributions of indoor and outdoor air pollutants in Rio de Janeiro, Brazil: implications to indoor air quality in bayside offices. **Environ Sci Technol** 1998; 32:3485-3490.
 29. **U.S. CPSC** – U. S. Consumer product safety commission – Washington, DC 20207. An update on formaldeído: 1997 revision. Disponível em <URL: www.cpsc.gov> [2005 Out 11]
 30. GIODA A, DE AQUINO NETO FR. Poluição química relacionado ao ar de interiores no Brasil. **Química Nova** 2003; 26(3):359-365.
 31. BARRETO ML, CUNHA SS, ALCÂNTARA-NEVES N, CARVALHO LP, CRUZ AA, STEIN R, ET. AL. Risk factors and immunological pathways for asthma and other allergic diseases in children: background and methodology of a longitudinal study in a large urban center in Northeastern Brazil (Salvador-SCAALA study). **BMC Pulmonary Med** 2006; 6:15.
 32. [IBGE] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo brasileiro 2000. Disponível em <URL: www.ibge.gov.br> [2008 Out]
 33. [ISAAC] The International Study of Asthma and Allergies in Childhood. **Phase II Modules**. Münster, Germany. May 1998.
 34. SOLÉ D, VANNA AT, YAMADA E, RIZZO MC, NASPITZ CK. International study of asthma and allergies in childhood (ISAAC) written questionnaire: validation of the

- asthma component among Brazilian children. **J Invest Allergol Clin Immunol** 1998; 8: 376-382.
35. VAIZOGLU SA, AYCAN S, DEVECI MA, ACER T, BULUT B, BAYRAKTAR UD, *ET AL.* Determining domestic formaldehyde levels in Ankara, Turkey. **Indoor Built Environ** 2003; 12:329-335.
36. GOODWIN RD. Environmental tobacco smoke and the epidemic of asthma in children: the role of cigarette use. **Ann Allergy Asthma Immunol** 2007; 98:447-454.
37. GERGEN PJ, FOWLER JA, MAURER KR, DAVIS WW, OVERPECK MD. The burden of environmental tobacco smoke exposure on the respiratory health of children 2 months through 5 years of age in the United States. Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988 to 1994. **Pediatrics** 1998; 101(2):E8.
38. BOYACI H, ETILER N, DUMAN C, BASYIGIT I, PALA A. Environmental tobacco smoke exposure in school children: parent report and urine cotinine measures. **Pediatrics International** 2006; 48:382-389.
39. MIGUEL AH, AQUINO NETO FR, CARDOSO JN, VASCONCELLOS PC, PEREIRA AS, MARQUEZ KSG. Characterization of indoor air quality in the cities of São Paulo and Rio de Janeiro, Brazil. **Environ Sci Technol** 1995; 29: 338-345.
40. WEISLANDER G, NORBÄCK D, BJÖRNSSON B, JANSSON C, BOMAN G. Asthma and the indoor environment: the significance of emission of formaldehyde and volatile organic compounds from newly painted indoor surfaces. **Int Arch Occup Environ Health** 1997; 69:115-124.
41. Nieuwenhuijsen MJ. **Exposure assessment in occupational and environmental epidemiology**. Oxford Medical Publications. Oxford University Press 2003. 283 p.
42. MOSCHANDREAS D, WATSON J, D'ABRETON P, SCIRE J, ZHU T, KLEIN W, *ET AL.* Chapter three: methodology of exposure modeling. **Chemosphere** 2002; 49: 923-946.
43. WEISEL CP. Assessing exposure to air toxics relative to asthma. **Environ Health Perspect** 2002; 110(SS4): 527-537.
44. PATRIARCA A, DI GIUSEPPE G, ALBANO L, MARINELLI P, ANGELILLO IF. Use of television, videogames, and computer among children and adolescents in Italy. **BMC Public Health** 2009; 9:139-149.
45. REY-LOPEZ JP, VICENTE-RODRIGUEZ G, BIOSCA M, MORENO LA. Sedentary behaviour and obesity development in children and adolescents. **Nutr Metab Cardiovasc Dis** 2008; 18:242-251.

ARTIGO 3.

**USO DE PRODUTOS DE LIMPEZA E A PREVALÊNCIA DE ASMA E ATOPIA EM
CRIANÇAS ESCOLARES**

3.1. Resumo

Introdução: A composição química dos produtos de limpeza e o uso freqüente dentro do domicílio favorecem a contaminação química do ar domiciliar. Exposição a produtos de limpeza doméstica tem sido associada a sintomas respiratórios em crianças. **Objetivo:** Identificar a prevalência de uso de produtos de limpeza doméstica e a sua relação com sintomas de asma e atopia em escolares de Salvador, Bahia, Brasil. **Métodos:** Foi realizado um estudo transversal de base populacional no período de fevereiro a agosto de 2007, como parte de um estudo longitudinal que investiga fatores de risco para asma e alergia em crianças escolares (SCAALA). Foram estudados os domicílios de 1311 crianças nas idades de 4-13 anos. Informações sobre os tipos de produtos e a freqüência de uso foram coletadas por meio de uma entrevista padronizada. Análise descritiva através das freqüências simples das principais variáveis foi representada em tabelas. O modelo de regressão logística foi utilizado na análise da associação entre as variáveis desfecho e as covariáveis controlando para possíveis confundidoras. **Resultados:** Os tipos de produtos de limpeza de maior uso nos domicílios estudados foram: alvejante (96,9%), desinfetante (92,8%) e detergente (76,5%). Na maior parte dos domicílios somente foi utilizado um produto de cada tipo. A origem foi principalmente industrial para os alvejantes (>50%) e detergentes (>86%), e caseira para os desinfetantes (>50%). O uso foi muito freqüente (3-6 vezes/semana) para alvejantes (27,7%); e diariamente para os desinfetantes (65,7%) e detergentes (97,1%). Não foi encontrada associação estatisticamente significativa entre a exposição ao uso de produtos de limpeza e sintomas de asma e atopia. **Conclusão:** A prevalência de uso de produtos de limpeza nos domicílios de Salvador é alta. A maior parte dos produtos utilizados é de origem industrial. A freqüência de uso varia dependendo da função de cada tipo de produto. Provavelmente a emissão de compostos químicos por esses produtos seja diferente daquela associada a sintomas de asma e atopia referida na literatura publicada.

Palavras chaves: asma em crianças, poluição interna, produtos químicos, produtos de limpeza doméstica.

Abstract

Introduction: The chemical composition of cleaning products and their frequent use in the household promotes chemical contamination of the air inside the home. Exposure to cleaning products has been associated with respiratory symptoms in children. **Objective:** To identify the prevalence of use of domestic cleaning products and their relationship with symptoms of asthma and atopy in school children in Salvador, Bahia, Brazil. **Methods:** A population-based, cross-sectional study was carried out between February and August 2007 as part of a longitudinal study to evaluate risk factors for asthma and allergy in school children (SCAALA). The homes of 1311 children of 4 to 13 years of age were evaluated. Information was collected on the types of products and their frequency of use using a standardized interview. The prevalence of asthma symptoms was investigated using symptom questions from the ISAAC study. Atopy was evaluated by skin test reactivity for common aeroallergens and serum levels of specific IgE antibodies. Descriptive analysis was carried out and the frequency of the principal variables was shown in tables. The logistic regression model was used to analyze the association between the outcome variables and the principal co-variables, controlling for possible confounding factors. **Results:** The most common types of cleaning products used in the homes evaluated in this study were: bleach (96.9%), disinfectant (92.8%) and detergent (76.5%). The origin of these products was principally industrial in the case of bleaches (>50%), whereas most of the disinfectants (>50%) were homemade and the detergents were mainly industrialized (>86%). Use of bleach was very frequent (27.7%), whereas use of disinfectants (65.7%) and detergents (97.1%) occurred daily. No statistically significant association was found between exposure to the use of cleaning products and symptoms of asthma and atopy. **Conclusion:** The prevalence of the use of cleaning products in households in Salvador is high. Most of the products used are industrialized. The frequency of use depends on the type of product. The chemical compounds emitted by these products are probably not the same as those that have been reported in the literature as being associated with the symptoms of asthma or atopy.

Key words: asthma in children; indoor pollution; chemical products; domestic cleaning products.

3.3. Introdução

O uso de produtos de limpeza ou saneantes tem como finalidade propiciar um ambiente saudável através da remoção de poeira e a desinfecção e conservação de superfícies. Esse tipo de produto é amplamente usado tanto na área ocupacional como no ambiente doméstico. Porém, tem sido identificado como uma importante fonte de contaminação do ar em ambientes internos devido à emissão de compostos químicos com efeitos adversos à saúde ^(1,2). Os saneantes têm na sua composição química principalmente compostos orgânicos voláteis (COVs) entre eles o formaldeído que tem sido associado a sintomas respiratórios, asma e alergia ^(3,4).

Os produtos para saneamento são agrupados e classificados dependendo da função técnica que desempenham e o propósito de uso ⁽²⁾. A legislação brasileira define os produtos de limpeza como saneantes domissanitarios, sendo substâncias ou preparações destinadas à higienização, desinfecção ou desinfestação domiciliar, em ambientes coletivos e/ou públicos, em lugares de uso comum e no tratamento da água ⁽⁵⁾. A Agência Nacional de Vigilância da Saúde – ANVISA classifica dentre deste grupo os detergentes e os seus congêneres, alvejantes, desinfetantes, desodorizantes, esterilizantes, algicidas para piscinas, fungicidas para piscinas, desinfetante de água para consumo humano, água sanitária, produtos biológicos, inseticidas, raticidas, jardinagem amadora, e repelentes ⁽⁶⁾.

A composição dos produtos e a magnitude da exposição têm sido relacionadas com o aparecimento de efeitos adversos à saúde ^(7,8,9). Informações dessa associação provem principalmente da área ocupacional onde a concentração e a frequência de uso dos produtos geralmente são maiores às utilizadas no ambiente doméstico ^(2,10,11). Outros estudos têm mostrado que a exposição domiciliar a esse tipo de produtos pode estar associada a sintomas respiratórios independentemente da magnitude e duração da exposição ⁽¹²⁾. Diversos autores concordam em afirmar que não pode se excluir a possibilidade que a exposição a níveis baixos de poluentes por períodos prolongados possa induzir hiperreatividade bronquial e o desencadeamento de sintomas de asma em indivíduos susceptíveis na população geral ^(12,13).

A via de exposição principalmente é a via respiratória, podendo ocorrer sensibilização

e presença de sintomas respiratórios e dermatológicos através do contato com a pele ⁽¹⁴⁾. O mecanismo por meio do qual se produzem efeitos adversos à saúde por o uso de produtos de limpeza não tem sido bem esclarecido, diversos estudos apontam dois possíveis mecanismos: sensibilização e irritação ⁽¹¹⁾. Pacientes asmáticos tem maior susceptibilidade ao efeito dos compostos químicos emitidos por esses produtos; na área ocupacional tem sido observado um maior número de sintomas respiratórios entre mulheres asmáticas que entre mulheres não asmáticas ⁽¹²⁾.

O efeito da exposição aos produtos de saneamento deve-se em grande medida à composição química da fórmula de cada composto. A água sanitária, nome popular utilizado para os alvejantes, têm na sua composição química principalmente o hipoclorito de sódio que é amplamente utilizado para desinfetar superfícies por sua alta efetividade contra bactérias, fungos e vírus ⁽¹⁵⁾. Estudos na literatura relacionam a exposição ao uso de compostos a base de hipoclorito de sódio à irritação de mucosas e à sensibilização alérgica entre trabalhadores da limpeza ⁽¹⁶⁾. Os desinfetantes têm dentro da sua composição química etanol, isopropanol, formaldeído, glutaraldeído, limoneno e benzalcônio entre outros. O formaldeído e o glutaraldeído são compostos que têm sido relacionados a asma ocupacional ^(1,3). Os detergentes são responsáveis por uma série de afecções da pele e mucosas referidas em estudos da área ocupacional ⁽³⁾.

Um estudo caracterizando a exposição ao uso de produtos de saneamento entre trabalhadores da limpeza em hospitais nos Estados Unidos mostrou que a composição da maior parte desses produtos constituía uma mistura de múltiplos compostos irritantes das vias respiratórias e a pele. Os principais ingredientes químicos identificados foram os desinfetantes, surfactantes, solventes e fragrâncias. Esses ingredientes contêm principalmente diferentes tipos de químicos da classe de ésteres, amins, ácidos, e alcoóis ⁽⁷⁾. Outro estudo no Reino Unido identificou associação entre ambientadores e aerossóis com altas concentrações de COVs ⁽⁴⁾.

Em estudos de experimentação só a exposição a altas concentrações de COVs ($25\text{mg}/\text{m}^3$) similares às encontradas no ambiente ocupacional induziram diminuição da função pulmonar ⁽¹³⁾. O 2-butoxi-etanol é um COVs freqüentemente usado em produtos para a limpeza de vidros e janelas, carpetes e outras superfícies; vapores a concentrações de

10mg/m³ pode induzir irritação sensorial ⁽⁷⁾. A exposição dérmica parece ser a rota de exposição mais importante devido a que esse composto é o solvente mais comum nesses produtos e em maior concentração que os outros compostos ⁽⁷⁾.

Compostos quaternários de amônio que formam parte de desinfetantes têm sido associados com alergia respiratória ⁽¹⁷⁾. Amônia e hipoclorito de sódio têm efeito irritante sobre a mucosa do trato respiratório; a exposição a produtos contendo esses compostos foi associada com asma e bronquite crônica entre trabalhadoras da limpeza ^(8,9). A exposição a mono-etanol-aminas, um surfactante amplamente usado em detergentes pode produzir irritação das vias respiratórias provocando tosse, chiado e dificuldade para respirar; também tem sido associado com asma ocupacional ⁽⁷⁾.

As fragrâncias são substância a base de terpenos e têm importância particular devido ao limoneno, terpeno mais comum nesses produtos que reage com o ozônio do ar interno gerando gases secundários que irritam as vias respiratórias e provocam sintomas respiratórios ⁽⁷⁾. Numa coorte de trabalhadoras da limpeza na Dinamarca o uso de *sprayers* (pulverizadores) foi associado a uma maior frequência de sintomas de irritação mucosa em olhos e sistema respiratório, asma e bronquite ⁽¹⁸⁾.

A incidência anual de asma foi maior entre trabalhadoras que realizavam atividades de limpeza quando comparadas com trabalhadoras da área administrativa tanto na Finlândia ⁽¹⁹⁾ como na Espanha ⁽²⁰⁾. Na Espanha foi identificado um maior risco de asma entre trabalhadores da limpeza doméstica devida provavelmente ao uso de sprays na limpeza e polimento de móveis ⁽²⁰⁾. Outro estudo na Espanha identificou excesso de risco para asma e bronquite crônica em mulheres que tinham realizado ou realizavam atividades de limpeza doméstica ⁽²¹⁾. A exposição ocupacional a compostos identificados a induzir a asma esteve positivamente associado com asma severa ⁽²²⁾.

Estudos avaliando associação entre a exposição ao uso de produtos de limpeza dentro do domicílio e asma em crianças são relativamente poucos. Crianças cujas mães referiram uso frequente de produtos de limpeza durante o período da gravidez apresentaram um maior risco de apresentar sibilos persistentes durante a etapa pré-escolar, com uma significativa dose-resposta ⁽²²⁾. Nesse estudo os autores assinalam que não foi possível separar o efeito da

exposição anterior ao parto e a exposição após o nascimento.

Numa coorte de crianças menores de um ano foi identificado que as crianças que foram expostas ao uso de produtos de limpeza como ambientadores e aerossóis durante os primeiros seis meses de vida apresentaram episódios de diarreia, dor de ouvido e vômito ⁽⁴⁾. Nessa mesma coorte um estudo mais recente identificou que exposição a níveis altos de compostos químicos domésticos durante o período pré-natal esteve associado a chiado persistente e alteração na função pulmonar na etapa escolar das crianças não atópicas ⁽²⁴⁾.

Foi observado que crianças morando em domicílios com nível alto de higiene durante os primeiros 15 meses de vida apresentaram maior risco de chiado persistente no período de idade dos 30 aos 42 meses ⁽²⁵⁾. Spengler e cols. na Rússia reportaram associação não significativa entre atividade de limpeza na casa e sintomas de asma em crianças escolares ⁽²⁶⁾. Porém, a frequência da limpeza no domicílio foi reportada a ser menor de uma vez por mês em 80% dos domicílios e só 3,2% faziam limpeza semanalmente ⁽²⁶⁾.

Estudos no Brasil têm sido desenvolvidos prioritariamente na área ocupacional onde a exposição ocorre a concentrações muito maiores das encontradas no ambiente domiciliar. Entre trabalhadores da limpeza da cidade de São Paulo a frequência de uso desses produtos variou dependendo do tipo de produto. Desinfetante foi o mais frequentemente usado (72,1%), seguido por detergentes (71,9%), água sanitária (64,6%), e multiusos (52,5%). Nesse estudo o tempo de exposição foi um fator de risco significativo para asma e/ou rinite ocupacional entre mulheres ⁽²⁷⁾.

Um inquérito domiciliar desenvolvido no Recife, Brasil, relacionando as condições do ambiente urbano e o uso de pesticidas domésticos mostrou uma prevalência de uso domiciliar de pesticidas de 67%, de inseticida 51%, e raticidas 58,2% ⁽²⁸⁾. Em Rio Grande do Sul, Brasil, estudo avaliando o padrão de uso dos inseticidas domésticos segundo a renda *per capita* encontrou que as formas de apresentação mais frequentemente usadas foram os aerossóis a base de piretróides, pastilhas para aparelho eletrônico e soluções pulverizadoras a base de organofosforados ⁽²⁹⁾. Nesses estudos não foi avaliada a associação de efeitos adversos à saúde humana.

Não foram identificados estudos que avaliassem a associação entre a exposição ao uso de produtos de limpeza e sintomas respiratórios, asma ou atopia em crianças no Brasil. Este estudo tem como objetivo identificar a prevalência de uso de produtos de limpeza e a sua relação com sintomas de asma e atopia em crianças escolares de Salvador, Bahia.

3.4. Metodologia

Local e desenho do estudo

Trata-se de um estudo de corte transversal de base populacional realizado no período de fevereiro de 2007 a julho de 2008. Este trabalho forma parte do programa de pesquisa Mudanças Sociais, Asma e Alergia na América Latina (SCAALA), desenhado para estudar fatores de risco para asma e outras doenças alérgicas em uma coorte de crianças escolares⁽³⁰⁾. O local de estudo foi a cidade de Salvador, capital do estado da Bahia, nordeste do Brasil, com uma população estimada em 2.998.056 habitantes⁽³¹⁾.

População de estudo

A população do programa SCAALA foi selecionada em estudo anterior⁽³⁰⁾, através de uma amostragem aleatória proveniente de 24 micro-áreas representativas da população residente na cidade de Salvador. Um total de 1445 crianças de ambos os sexos nas idades de 4 a 13 anos constituem esta coorte. Participaram deste estudo 1311 (90,7%) crianças e seus respectivos pais ou responsáveis. Foram excluídas do estudo 134 crianças cujos pais ou responsáveis não foram localizados para a entrevista. O protocolo deste estudo foi aprovado pela Comissão de Ética da Universidade Federal da Bahia e o Ministério da Saúde do Brasil. Todas as pessoas entrevistadas foram informadas do objetivo da pesquisa e prévio à entrevista foi solicitado consentimento informado (Anexo I).

Coleta de dados

O instrumento utilizado neste estudo foi uma entrevista domiciliar padronizada (Anexo II) baseada nas perguntas elaboradas ao responsável da criança e na observação

direta; as perguntas foram estruturadas para identificar a localização e as condições internas do domicílio (material das paredes e dos móveis, características da ventilação), estilos de vida (saneamento básico, fumo no domicílio, uso de produtos de higiene pessoal na criança e uso de produtos de limpeza dentro do domicílio, presença de animais domésticos) e perguntas sobre problemas respiratórios utilizando questões do *International Study of Allergies and Asthma in Children* (ISAAC) ⁽³²⁾, que foi validado previamente para estudos na população brasileira ⁽³³⁾. Foram utilizadas informações de outras bases de dados relativas à avaliação do teste cutâneo e antecedentes familiares de doenças alérgicas.

Foi realizado um teste com mães não pertencentes à amostra em estudo para avaliar a compreensão das perguntas. Posterior à adequação das perguntas, foi realizado o treinamento das entrevistadoras e um estudo piloto foi realizado com aproximadamente 10% da amostra. A entrevista foi programada segundo a localização dos domicílios por cada micro-área, no caso de ausência do responsável pela criança, visitas foram re-programadas até conseguir realizar o maior número de entrevista por cada área. No caso de recusas algumas visitas foram re-programadas com o supervisor de campo até se obter a informação. Foram solicitadas as embalagens dos produtos de higiene pessoal e de limpeza quando possível.

Variáveis dependentes

Asma atual

Asma foi definida segundo a resposta afirmativa da mãe ou responsável pela criança para a pergunta: “Nos últimos doze meses seu filho (a) teve chiado ou piado no peito?” Complementada com ao menos um dos seguintes sintomas: ter apresentado asma alguma vez na vida; ter apresentado chiado ou piado no peito ao respirar, durante ou depois de fazer exercício, nos últimos doze meses; ter apresentado pelo menos quatro crises (ataques) de chiado no peito, nos últimos doze meses; ou ter acordado pelo menos uma noite por semana por causa do chiado, nos últimos doze meses.

Asma alguma vez na vida

Crianças cujas mães responderam afirmativamente à pergunta “Seu filho (a) teve asma alguma vez na vida?”.

Asma grave

Crianças que apresentaram alguma das seguintes condições: ter apresentado mais de 12 crises de chiado nos últimos 12 meses; ter acordado uma ou mais de uma noite por semana por causa do chiado, nos últimos doze meses; ter apresentado chiado no peito tão grave que não conseguia dizer duas palavras seguidas sem que tivesse que parar para respirar, nos últimos doze meses.

Avaliação de atopia

Atopia foi avaliada através de: a) teste cutâneo utilizando os seguintes alérgenos: *Dermatophagoides pteronyssinus*, *B tropicalis*, *Blatela germânica*, epitélio de gato e de cão. Solução salina foi utilizada como controle negativo e histamina como controle positivo. A leitura do diâmetro foi realizada após 15 minutos da inoculação. O teste foi considerado positivo quando a média das duas maiores medidas no diâmetro perpendicular das reações cutâneas aos alérgenos foi ≥ 3 mm em relação à média das duas maiores medidas no diâmetro das reações cutâneas do controle negativo. Criança com resposta positiva ao menos a um alérgeno foi considerada atópica; ou b) níveis sorológicos de IgE específica: $\geq 0,35$ U/L.

Asma atópica e asma não atópica

A classificação da asma em relação à atopia foi baseada na resposta ao teste cutâneo e níveis de IgE. Considerou-se asma atópica quando a resposta ao teste foi positiva ao menos a um dos alérgenos ou os níveis de IgE específica fosse $\geq 0,35$ U/L. Asma não atópica quando essas condições não estiveram presentes.

Rinite alérgica

Criança cujo responsável respondeu afirmativamente à pergunta: “Nos últimos 12 meses seu filho/a teve espirros quando não estava resfriado ou com gripe, acompanhado de coceira e lacrimejamento nos olhos?”.

Covariáveis

Uso de produtos de limpeza: foram incluídas no questionário dez categorias de produtos de limpeza, descrevendo a marca, a origem da fabricação, a apresentação do produto, frequência de uso por ano, e frequência de uso por dia. (Tabela 9)

Análise dos dados

Préviamente à digitação dos dados, os questionários foram revisados para verificar ocorrência de possíveis erros durante o preenchimento. As informações foram digitadas no programa *Statistical Package for Social Science (SPSS) software* - versão 10, análise de consistência foi realizada. Na primeira etapa foi realizada análise descritiva do tipo e do número de produtos de saneamento utilizados e da frequência de uso, expressa através de tabelas e gráficos. Posteriormente, realizou-se análise bivariada avaliando a associação entre as variáveis desfecho e as covariáveis sobre o uso de produtos para saneamento. O uso de produtos de saneamento foi definido por o número de produtos utilizados: 1; até 2; até 3. Foram consideradas como potenciais variáveis de confundimento: idade e sexo da criança, aleitamento materno, historia de asma ou alergia nos pais, escolaridade materna e renda familiar.

3.5. Resultados

Na Tabela 9, observa-se que os produtos de limpeza de maior uso nos domicílios estudados foram: alvejante (96,9%), desinfetante (92,8%) e detergente (76,5%). A origem foi principalmente industrial para os alvejantes (84,3%), caseira para os desinfetantes (50,3%), e industrial para os detergentes (93,3%). Na Tabela 10, pode-se observar que nos domicílios que utilizavam mais do que um produto de cada tipo a maior parte deles utilizavam somente um produto por cada tipo. A Tabela 11 mostra a frequência de uso dos produtos, sendo que a utilização dos alvejantes foi muito freqüente (3-6 vezes/semana) em 27,7% dos domicílios; e diariamente para os desinfetantes (65,7%) e detergentes (97,1%). Não foi encontrada associação estatisticamente significativa entre a exposição ao uso de produtos de limpeza e sintomas de asma.

3.6. Discussão

Neste estudo os produtos de limpeza de maior uso nos domicílios de crianças escolares foram os alvejantes, os desinfetantes e os detergentes. Na maior parte dos domicílios somente foi utilizado um produto de cada tipo. A origem foi principalmente industrial para alvejantes e detergentes, e caseira para os desinfetantes. Nessa população o uso de alvejantes foi muito freqüente; os desinfetantes e detergentes foram utilizados diariamente. Não foi encontrada

associação entre a exposição ao uso de produtos de limpeza no ambiente domiciliar e sintomas de asma nas crianças sob estudo.

Informações sobre a frequência de uso e a magnitude da exposição a produtos de limpeza vêm de estudos da área ocupacional donde a concentração dos compostos químicos emitidos por esses produtos são superiores às encontradas no ar interno dos domicílios. Existem múltiplos estudos na área ocupacional que têm identificado associação entre a exposição ao uso de produtos de limpeza com sintomas respiratórios e asma. Pouca informação se encontra disponível avaliando a associação entre a exposição a baixas concentrações desses compostos no ambiente domiciliar e sintomas respiratórios em crianças, o que dificulta a comparação com outros resultados. ^(11,16,27)

Estudos internacionais têm avaliado a associação entre o uso de produtos de limpeza e sintomas de asma em crianças através do padrão de uso materno prévio ao nascimento e a exposição direta da criança nos primeiros anos de vida. Numa coorte na Inglaterra foi avaliada a associação entre o uso de produtos de limpeza com alta emissão de COVs e sintomas nas mães e as crianças com até seis meses de idade. Os produtos com a maior emissão de COVs foram os ambientadores e os aerossóis, porém não foi estabelecida associação entre a exposição a esses produtos e sintomas respiratórios nas crianças. ⁽⁴⁾

Outros estudos com essa mesma coorte mostraram resultados similares aos nossos em relação à frequência de uso dos diferentes tipos de produtos. Nesses estudos os produtos mais frequentemente usados pelas mães durante o período pré-natal foram os desinfetantes (87,4%), a água sanitária (84,8%), o limpador de janelas (60,5%), e o limpador de carpetes (35,8%) entre outros ^(23,24). Foi identificada associação positiva e significativa entre o escore de frequência de uso alto desses produtos durante o período pré-natal com chiado persistente nas crianças com idade até os 42 meses (OR=2,3 IC95%: 1,2-4,4) ⁽²³⁾.

Um terceiro estudo com essas crianças avaliou o efeito do uso materno de produtos de limpeza doméstica durante a gravidez da mãe sobre o chiado e a função pulmonar nas crianças com idade $\leq 8,5$ anos. Houve associação entre escore de uso alto com diminuição da

função pulmonar e chiado precoce (OR 1,41; IC: 1,13-1,76), chiado intermediário (OR 1,43; IC: 1,02-2,13) e chiado de início tardio (OR 1,69; IC: 1,19-2,41) em crianças não atópicas ⁽²⁴⁾.

Nossa população foi constituída por crianças escolares de 4 a 13 anos; a informação sobre o padrão de uso de produtos de limpeza pelas mães durante a gravidez dos filhos não foi investigado neste estudo, provavelmente não teria sido possível atingir a confiabilidade das informações. A avaliação da associação entre a exposição ao uso de produtos de limpeza e os sintomas respiratórios nas crianças foi realizada utilizando informação do uso atual desses produtos, não foi identificada associação entre a exposição a esses produtos e os sintomas de asma nas crianças.

Alguns autores no Brasil têm avaliado a prevalência de uso de produtos de limpeza no domicílio e na área ocupacional, porém a metodologia utilizada e os objetivos propostos foram diferentes ao deste estudo. Neste trabalho a prevalência de uso de inseticida foi de 32,6%; a prevalência identificada num inquérito domiciliar no Recife - Pernambuco foi de 67% para o uso de algum pesticida e 51% para inseticidas ⁽²⁸⁾. A frequência de uso de inseticida foi maior na nossa população (48%), nesse inquérito a frequência de uso foi referida a ser principalmente de forma esporádica (43,16%), seguida por os que usavam diariamente (14,38%) ⁽²⁸⁾. Estudo em Pelotas - Rio Grande do Sul mostrou que 89% dos domicílios visitados utilizavam algum inseticida ao menos uma vez no último ano ⁽²⁹⁾.

Na área ocupacional em São Paulo, um estudo avaliando a morbidade respiratória entre trabalhadores da limpeza mostrou que desinfetante (80%), água sanitária (76,7%), detergente (75,5%), e multiuso (71,8%) foram os produtos que as mulheres utilizaram diariamente na limpeza de interiores; entre os homens as proporções foram menores, mas nas mesmas categorias de produtos ⁽²⁷⁾.

A comparabilidade entre os nossos resultados e os resultados de estudos da área ocupacional não pode ser estabelecida devido às diferenças no desenho metodológico, à população de estudo, o local de uso, a magnitude e frequência da exposição, e o tipo de produto utilizado. No ambiente ocupacional a escolha de uso dos produtos responde às

características dos locais donde a atividade de limpeza é realizada, além disso, a utilização tende a ser maior em frequência e quantidade.

No Recife, a exposição química por pesticidas foi avaliada pela frequência de sintomas referida pela população, os seguintes desfechos foram os mais frequentes: alergias (35%), asma (26,2%), cansaço (15%), bronquite (14,1%) e rinite (6,8%)⁽²⁸⁾. Em São Paulo foi identificado o tempo de exposição ao uso de produtos de limpeza como risco significativo para asma e/ou rinite ocupacional (OR: 1,29; 95%IC 1,01-1,65). Nesse estudo outros sintomas respiratórios também foram prevalentes⁽²⁷⁾. Na área ocupacional existem estudos mostrando associação entre a exposição a produtos químicos e sintomas respiratórios. Diferenças na magnitude e o tempo de exposição são responsáveis pela maior incidência de asma entre trabalhadores da limpeza quando comparados com empregados da área administrativa⁽¹⁹⁾.

O fato dos nossos resultados não ter mostrado associação entre o uso de produtos de limpeza e sintomas de asma e atopia provavelmente esteja relacionado à composição química dos produtos, alguns produtos utilizados na nossa população foram de fabricação caseira. A composição química de produtos de limpeza tem diferenças de uma indústria a outra e de um país a outro^(1,3,34). Podem influenciar nossos resultados as diferenças no critério da definição de frequência de uso e número de produtos utilizados no domicílio quando comparados com os reportados em estudos internacionais⁽²⁵⁾. Também as diferenças nas condições do clima e do ambiente domiciliar local podem ter afetado as reações químicas entre os diferentes compostos emitidos por esses produtos, a exemplo das concentrações de ozônio⁽³⁴⁾.

3.7. Conclusão

Existe alta prevalência de uso dos produtos de limpeza nos domicílios de Salvador. A maior parte dos produtos utilizados foi de origem industrial. A frequência de uso variou dependendo da função de cada tipo de produto. Os compostos químicos emitidos por esses produtos provavelmente sejam diferentes daqueles associados a sintomas de asma e atopia referidos na literatura. Diferença na magnitude e a intensidade da exposição entre o ambiente domiciliar e o ocupacional poderia estar explicando a falta de associação entre a exposição a esses produtos e os sintomas respiratórios nas crianças deste estudo.

Tabela 9. Prevalência de uso e origem da fabricação dos diferentes tipos de produtos de limpeza nos domicílios em estudo, Salvador – Bahia, 2007.

Tipo de produto	N	%	Origem da fabricação %	
			Caseira	Industrial
Desinfetante	1217	92,8	50,3	49,7
Inseticida	506	38,6	2,0	98,0
Detergente	1003	76,5	6,7	93,3
Cera para pisos	189	14,4	0,0	100
Amaciantes	651	49,7	10,4	89,6
Fertilizantes para plantas	15	1,1	53,3	46,7
Espiral para mosquito	56	4,3	1,8	98,2
Alvejantes	1270	96,9	15,7	84,3
Difusores	10	0,8	0,0	100
Outros	1307	99,7	0,2	99,8

Tabela 10. Proporção de domicílios segundo o número e o tipo de produtos de limpeza utilizados, Salvador – Bahia, 2007.

	Desinfetante	Inseticida	Detergente	Ceras / pisos	Amaciantes	Fertilizantes	Espiral	Alvejante	Difusor
Nenhum	7,2	63,1	23,6	85,6	50,5	98,9	95,7	3,1	99,2
1	76,7	34,1	68,4	13,8	45,6	1,0	4,3	90,5	0,7
2	13,8	2,6	7,5	0,5	3,8	0,1	0,0	6,0	0,1
3	2,3	0,2	0,5	0,1	0,1	0,0	0,0	0,4	0,0

Tabela 11. Frequência de uso dos produtos de limpeza na população de estudo, Salvador – Bahia, 2007.

Tipo de produto	Frequência de uso %			
	Raras vezes (≤ 1 vez / mês)	Regularmente (2–8 vezes / mês)	Muito freqüente (3-6 vezes / semana)	Diariamente
Desinfetante	1,4	18,1	14,8	65,7
Inseticida	21,3	48,0	11,3	19,4
Detergente	0,2	1,6	1,1	97,1
Cera para pisos	28,0	62,4	6,8	2,6
Amaciantes	2,7	55,9	28,6	12,9
Fertilizante	46,6	53,4	0,0	0,0
Espiral	23,2	23,2	12,5	41,1
Alvejante	1,3	46,5	27,7	24,5
Difusor	40,0	0,0	0,0	60,0

3.8. Referência bibliográfica.

1. KWON K-D, JO W-K, LIM H-J, JEONG W-S. Characterization of emissions composition for selected household products available in Korea. **J Hazardous Materials** 2007; 148:192-198.
2. ROSENMAN KD. Cleaning products-related asthma. **Clin Pulm Med** 2006; 13:221-228.
3. WOLKOFF P, SCHNEIDER T, KILDESO J, DEGERTH R, JAROSZEWSKI M, SCHUNK H. Risk in cleaning: chemical and physical exposure. **The science of the total Environment** 1998; 215:135-156.
4. FARROW A, TAYLOR H, NORTHSTONE K, GOLDING J, THE ALSPAC STUDY TEAM. Symptoms of mothers and infants related to total volatile organic compounds in household products. **Arch Environ Health** 2003; 58(10): 633-641.
5. BRASIL. Lei nº 6.630 de 23 de setembro de 1976. Publicado no **Diário Oficial da União** de 24.09.1976 pág 12647. Disponível em <URL: www.google.com.br> [2008 Jan]
6. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em <URL:www.anvisa.gov.br/saneantes/conceito> [2005 Dez 09]
7. BELLO A, QUINN MM, PERRY MJ, MILTON DK. Characterization of occupational exposures to cleaning products used for common cleaning tasks-a pilot study of hospital cleaners. **Environ Health** 2009; 8:11.
8. MEDINA-RAMON M, ZOCC JP, KOGEVINAS M, SUNYER J, TORRALBA Y, BORRELL A, *ET AL.* asthma, chronic bronchitis, and exposure to irritant agents in occupational domestic cleaning: a nested case-control study. **Occup Environ Med** 2005; 62: 598-606.
9. MEDINA-RAMON M, ZOCC JP, KOGEVINAS M, SUNYER J, BASAGAÑA X, SCHWARTZ J, *ET AL.* Short-term respiratory effects of cleaning exposures in female domestic cleaners. **Eur Respir J** 2006; 27: 1196-1203.
10. ZOCC JP, KOGEVINAS M, SUNYER J, JARVIS D, TORÉN K, ANTÓ JM. Asthma characteristics in cleaning workers, workers in other risks jobs and office workers. **Eur Respir J** 2002; 20:679-685.
11. ZOCC JP, VIZCAYA D, LE MOUAL N. Update in asthma and cleaners. **Curr Opin Allergy Clin** 2010; 10:000-000.

12. BERNSTEIN JA, BRANDT D, REZVANI M, ABBOTT C, LEVIN L. Evaluation of cleaning activities on respiratory symptoms in asthmatic female homemakers. **Ann Allergy Asthma Immunol** 2009; 102: 41-46.
13. BECHER R, HONGSLO JK, JANTUNEN MJ, DYBING E. Environmental chemicals relevant for respiratory hypersensitivity: the indoor environment. **Toxicology Letters** 1996; 86: 155-162.
14. BELLO D, HERRICK CA, SMITH TJ, WOSKIE SR, STREICHER RP, CULLEN MR, *ET AL*. Skin exposure to isocyanates: reasons for concern. **Environ Health Perspect** 2007; 115: 328-335.
15. BARNES CS, KENNEDY K, GARD L, FORREST E, JOHNSON L, PACHECO F, *ET AL*. The impact of home cleaning on quality of life for homes with asthmatic children. **Allergy Asthma Proc** 2008; 29:197-204.
16. JAAKKOLA JJK, JAAKKOLA MS. Professional cleaning and asthma. **Curr Opin Allergy Clin Immunol** 2006; 6:85-90.
17. NIELSEN GD, LARSEN ST, OLSEN O, LØVIK M, POULSEN LK, GLUE C, WOLKOFF P. Do indoor chemicals promote development of airway allergy? **Indoor Air** 2007; 17: 236-255.
18. NIELSEN J, BACH E. Work-related eye symptoms and respiratory symptoms in female cleaners. **Occup Med** 1999; 49(5): 291-297.
19. KARJALAINEN A, MARTIKAINEN R, KARJALAINEN J, KLAUKKA T, KURPPA K. Excess incidence of asthma among Finnish cleaners employed in different industries. **Eur Respir J** 2002; 19: 90-95.
20. ZOCK JP, KOGEVINAS M, SUNYER J, ALMAR E, MUNIOZGUREN N, PAYO F, *ET AL*. Asthma risk, cleaning activities and use of specific cleaning products among Spanish indoor cleaners. **Scand J Work Environ Health** 2001; 27(1): 76-81.
21. MEDINA-RAMON M, ZOCK JP, KOGEVINAS M, SUNYER J, ANTÓ JM. Asthma symptoms in women employed in domestic cleaning: a community based study. **Thorax** 2003; 58: 950-954.
22. LE MOUAL N, SIROUX V, PIN I, KAUFFMANN F, KENNEDY SM. Asthma severity and exposure to occupational asthmogens. **Am J Respir Crit Care Med** 2005; 172: 440-445.
23. SHERRIFF A, FARROW A, GOLDING J, THE ALSPAC STUDY TEAM, HENDERSON J. Frequent use of chemical household products is associated with persistent wheezing in pre-school age children. **Thorax** 2005; 60:45-49.

24. HENDERSON J, SHERRIFF A, FARROW A, AYRES JG. Household chemicals, persistent wheezing and lung function: effect modification by atopy? **Eur Respir J** 2008; 31: 547-554.
25. SHERRIFF A, GOLDING J AND THE ALSPAC STUDY TEAM. Hygiene levels in a contemporary population cohort are associated with wheezing and atopic eczema in preschool infants. **Thorax** 2002; 87:26-29.
26. SPENGLER JD, JAAKKOLA JJK, PARISE H, KATSNELSON BA, PRIVALOVA LI, KOSHELEVA AA. Housing characteristics and children's respiratory health in the Russian Federation. **Am J Public Health** 2004; 94:657-662.
27. MAÇÃIRA EF. Morbidade respiratória em trabalhadores em limpeza interna na região metropolitana de São Paulo. Dissertação de mestrado apresentada ao Departamento de saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo 2004. 178p Disponível em: [URL:www.bireme.br](http://www.bireme.br) [Nov 2005]
28. DA CÂMARA NETO HF. Condições sanitárias do ambiente urbano e o uso de pesticidas domésticos: implicações para a saúde. Dissertação de mestrado Recife 2000. 144p.
29. DIEL C, FACCHINI LA, DALL'AGNOL MM. Inseticidas domésticos: padrão de uso segundo a renda *per capita*. **Rev Saúde Pública** 2003; 37(1): 83-90.
30. BARRETO ML, CUNHA SS, ALCÂNTARA-NEVES N, CARVALHO LP, CRUZ AA, STEIN R, *ET. AL*. Risk factors and immunological pathways for asthma and other allergic diseases in children: background and methodology of a longitudinal study in a large urban center in Northeastern Brazil (Salvador-SCAALA study). **BMC Pulmonary Med** 2006; 6:15.
31. [IBGE] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo brasileiro** 2000. Disponível em <www.ibge.gov.br> [2008 Out]
32. [ISAAC ISAAC] The International Study of Asthma and Allergies in Childhood. **Phase II Modules**. Münster, Germany. May 1998.
33. SOLÉ D, VANNA AT, YAMADA E, RIZZO MC, NASPITZ CK. International study of asthma and allergies in childhood (ISAAC) written questionnaire: validation of the asthma component among Brazilian children. **J Invest Allergol Clin Immunol** 1998; 8: 376-382.
34. SINGER BC, COLEMAN BK, DESTAILLATS H, HODGSON AT, LUNDEN MM, WESCHLER CJ, *ET AL*. Indoor secondary pollutants from cleaning product and air

freshener use in the presence of ozone. **Atmospheric Environment** 2006; 40:6696-6710.

ANEXOS

Anexo I

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE SAÚDE COLETIVA

PROJETO: Exposição a formaldeído intradomiciliar e a ocorrência de asma em crianças

Nome da criança _____ Registro _____

Termo de consentimento informado

Pesquisadores da Universidade Federal da Bahia estão realizando um estudo sobre as características e condições internas do domicílio que possam estar causando a asma da sua filha (o). Com esta pesquisa pretendemos dar continuidade a todo o trabalho de campo que vêm sendo desenvolvido pela universidade e tem como objetivo identificar fontes de liberação de substâncias químicas que provoquem sintomas respiratórios que levem a sua filha (o) a desencadear crise de asma. Para esse fim será necessário que a(o) Sra.(o) dê seu consentimento para que as seguintes atividades sejam realizadas:

1. Que a(o) Sra.(r) responda uma entrevista sobre as características do seu domicílio e o que se encontra dentro dele,
2. permita medição da área correspondente à parte interna do seu domicílio,
3. permita a colocação de um pequeno filtro dentro do seu domicílio que permanecerá por um período de 5 dias, cuidando que as crianças não mexam nele,
4. permita a mensuração da temperatura e a umidade dentro do seu domicílio através de um aparelho específico para esse fim.

Toda a informação obtida através da entrevista e dos aparelhos é estritamente confidencial e o nome da(o) sua(seu) filha(o) não aparecerá em nenhuma parte do relatório da pesquisa ou publicação dos resultados.

Sua participação é completamente voluntária e a(o) Sra.(o) poderá retirar a(o) sua(seu) filha(o) a qualquer momento.

Eu, _____,
declaro estar ciente de que entendo os objetivos e condições de participação na pesquisa
“Exposição a formaldeído intradomiciliar e a ocorrência de asma em crianças” e aceito dela
participar.

Qualquer problema contatar: Norma Irene Soza, Instituto de Saúde Coletiva, Universidade
Federal da Bahia, Rua Basílio da Gama S/N, Canela. Telefone:3263-7445, email:
nsozap@yahoo.com.br

Salvador, _____ de _____ de 2006.

Assinatura da pesquisadora: _____

ANEXO II

Entrevista sobre condições ambientais do domicílio



Universidade Federal da Bahia.

Instituto de Saúde Coletiva.

Rua Basílio da Gama, s/n - Campus Universitário Canela

Cep: 40.110-040- Salvador - BA .

Tels: (71) 3263-7445-Fax-3336-0695

REG: _____

MICRO-ÁREA: _____

Observações para o preenchimento da entrevista.

1. faça a pergunta como está escrito;
2. não induzir à pessoa entrevistada a alguma resposta específica, deixar a pessoa responder primeiro;
3. repetir a pergunta se a pessoa disser que não entendeu;
4. em perguntas sobre 12 meses, se a pessoa não entender pode perguntar por exemplo “do mês de outubro do ano passado até agora”;
5. se após repetir a pessoa continuar não entendendo, não marque a questão, deixe em branco, e dizer “bem, vamos pular a pergunta; em relação à ventilação da casa...”;
6. preste atenção nas notas que seguem às perguntas e que se encontram escritas em negrito, itálico e entre parênteses, por exemplo “*(especifique o número)*”;
7. A versão final deve ser escrita com **CANETA AZUL**, por isso primeiro ouça atentamente a resposta antes de escrever. Se tiver que mudar algo anotar de forma legível;
8. Nas perguntas que tem “seu filho(a)” pode dizer também “ele(a)” ou citar o nome da criança.
9. As perguntas em cinza são para o entrevistador ler e responder, não pergunte ao entrevistado.
10. Preencha todo o quadrado “□” não é para colocar “X”.

O espaço abaixo é para você anotar qualquer observação que julgue necessária referente à entrevista

Data de preenchimento do questionário: ____/____/2007

Entrevistadora: 1() Claudia 2() Ana Carla 3() Lucinea 4() Marli 5() Ione 6() Josimere

7() Lucimária

Hora: _____

I. Informação geral para contato

NOME COMPLETO DA CRIANÇA: _____

NOME COMPLETO DA MÃE BIOLÓGICA: _____

APELIDO: _____

DATA DE NASCIMENTO DA MÃE / / /
 Dia Mês Ano

(*se for o caso*) NOME COMPLETO DA MÃE DE CRIAÇÃO

SEXO DA CRIANÇA: menino 1- menina 0-

DATA DE NASCIMENTO DA CRIANÇA: / / /
(*ver documento*) Viu documento? Sim 1- Dia Mês Ano
 Não 0-

ENDEREÇO COMPLETO:

REFERÊNCIA DA RESIDÊNCIA: _____

TELEFONE DE CONTATO: _____ NOME: _____

QUEM RESPONDEU A ESTE QUESTIONÁRIO?

Mãe 1-

Pai 2-

Outra pessoa -3 Quem?

NOME DE UM PARENTE PARA CONTATO

TELEFONE

II. Perguntas sobre PROBLEMAS RESPIRATÓRIOS

1. ALGUMA VEZ NA VIDA SEU FILHO/A TEVE CHIADO (OU PIADO) NO PEITO? 1- <input type="checkbox"/> Sim 0- <input type="checkbox"/> Não (Se a resposta foi "NÃO", passe à pergunta 6)
2. <u>NOS ÚLTIMOS 12 MESES</u> SEU FILHO/A TEVE CHIADO (OU PIADO) NO PEITO? 1- <input type="checkbox"/> Sim 0- <input type="checkbox"/> Não (Se a resposta foi "NÃO", passe à pergunta 6)
3. <u>NOS ÚLTIMOS 12 MESES</u> QUANTAS CRISES/ATAQUES DE CHIADO (OU PIADO) NO PEITO SEU FILHO(A) TEVE? 0- <input type="checkbox"/> Nenhuma 1- <input type="checkbox"/> 1 a 3 2- <input type="checkbox"/> 4 a 12 3- <input type="checkbox"/> Mais de 12
4. <u>NOS ÚLTIMOS 12 MESES</u> QUANTAS VEZES SEU FILHO/A ACORDOU À NOITE POR CAUSA DE CHIADO (OU PIADO)? 0- <input type="checkbox"/> Nunca acordou com chiado 1- <input type="checkbox"/> Menos de uma noite por semana, quer dizer, nem todas as semanas 2- <input type="checkbox"/> Uma ou mais de uma noite por semana
5. <u>NOS ÚLTIMOS 12 MESES</u> OS CHIADOS (OU PIADO) NO PEITO TÊM SIDO TÃO GRAVES QUE SEU FILHO NÃO CONSEGUE DIZER DUAS PALAVRAS SEGUIDAS SEM QUE TENHA QUE PARAR PARA RESPIRAR? 1- <input type="checkbox"/> Sim 0- <input type="checkbox"/> Não
6. SEU FILHO/A TEVE ASMA ALGUMA VEZ NA VIDA? 1- <input type="checkbox"/> Sim 0- <input type="checkbox"/> Não
7. <u>NOS ÚLTIMOS 12 MESES</u> VOCÊ NOTOU CHIADO (OU PIADO) NO PEITO DE SEU FILHO/A AO RESPIRAR, DURANTE OU DEPOIS DE FAZER EXERCÍCIO (CORRER, JOGAR BOLA, PULAR, ETC) ? 1- <input type="checkbox"/> Sim 0- <input type="checkbox"/> Não
8. <u>NOS ÚLTIMOS 12 MESES</u> SEU FILHO/A TEM APRESENTADO TOSSE SECA À NOITE, QUE NÃO TENHA SIDO A TOSSE POR RESFRIADO OU GRIPE? 1- <input type="checkbox"/> Sim 0- <input type="checkbox"/> Não

9. NOS ÚLTIMOS 12 MESES SEU FILHO APRESENTOU CRISES DE TOSSE SECA COM FREQUÊNCIA SEM QUE ESTIVESSE RESFRIADO?

1- sim

0- não

10. NOS ÚLTIMOS 12 MESES SEU FILHO APRESENTOU CRISES DE TOSSE SECA ENQUANTO FAZIA EXERCÍCIOS OU CORRIA?

1- sim

0- não

11. NOS ÚLTIMOS 12 MESES SEU FILHO APRESENTOU CRISES DE TOSSE SECA À NOITE ENQUANTO DORMIA?

1- sim

0- não

12. NOS ÚLTIMOS 12 MESES SEU FILHO APRESENTOU CRISES DE TOSSE SECA PELA MANHÃ OU AO ACORDAR?

1- sim

0- não

13. NOS ÚLTIMOS 12 MESES SEU FILHO APRESENTOU CRISES DE TOSSE SECA QUANDO CHORAVA OU RIA?

1- sim

0- não

III. Perguntas sobre informação geral do domicílio

14. IDENTIFIQUE O TIPO DE DOMICILIO: (*assinale apenas uma resposta*)

- 0 - barraco
- 1 - casa
- 2 - apartamento
- 3 - quarto

15. IDENTIFIQUE A LOCALIZAÇÃO DO DOMICILIO EM RELAÇÃO AOS OUTROS DOMICÍLIOS: (*assinale apenas uma resposta*)

a) se tratando de casa ou barraco

- 0 - em nível superior
- 1 - no mesmo nível mas distante um do outro
- 2 - no mesmo nível mas sem nenhuma ou pouca distancia entre eles
- 3 - em um nível mais baixo
- 88- não se aplica

b) se tratando de apartamento ou casa de andares:

- 0 - em subsolo
- 1 - térreo
- 2 - outros andares _____
- 88- não se aplica

16. OBSERVE AS PAREDES E O TETO E DEFINA SE O DOMICÍLIO ESTÁ

- 0 - construído
- 1 - em construção
- 2 - inacabado

17. DESCREVA A COR DA PAREDES DO DOMICILIO:

- 0 - não tem cor por desgaste
- 1 - não está pintada
- 2 - tem cor (*defina a cor*) _____

18. ENTRANDO NA SALA PERCEBE-SE ALGUM CHEIRO EM PARTICULAR? (*pode marcar várias opções*)

0 - nenhum

1 - de fumaça de cigarro

2 - de cachorro

3 - de comida

4 - de desinfetante

5 - de inseticida

6 - de mofo

7 - outros _____

19. VOCÊ PODERIA ME INFORMAR HÁ QUANTO TEMPO ESTE IMÓVEL FOI CONSTRUÍDO?

0 - há menos de 6 meses

1 - entre 6 e 12 meses

2 - há mais de 1 ano (*especifique os anos*) _____

99- não sabe

20. A SENHORA MORA NESTE LOCAL HÁ QUANTO TEMPO?

0 - há menos de 6 meses

1 - entre 6 a 12 meses

2 - de 2 anos até 5 anos

3 - mais de 5 anos

4 - de 1 ano a 2 anos

21. QUANTAS PESSOAS HABITAVAM O DOMICÍLIO EM 2005?

crianças (menores de 15 anos) _____

adultos _____

22. E HOJE, QUANTAS PESSOAS HABITAM O DOMICÍLIO?

crianças (menores de 0-3 anos) _____

crianças de 4-5 anos _____

crianças de 6-15 anos _____

adultos _____

23. SEU DOMICÍLIO TEM QUANTOS CÔMODOS? _____

24. QUANTOS CÔMODOS SÃO USADOS PARA DORMIR? _____

25. O LOCAL ONDE A SENHORA COSTUMA COZINHAR FICA: (*pode marcar várias opções*)

- 0 - dentro de casa **SEM** separação
- 1 - dentro de casa **COM** separação
- 2 - junto da casa em anexo
- 3 - fora da casa no quintal (no chão ou em anexo)
- 4 - cozinha em outra casa

26. QUE TIPO DE FOGÃO UTILIZA PARA COZINHAR? (*pode marcar várias opções*)

- 0 - elétrico
- 1 - gás
- 2 - carvão ou lenha
- 3 - outros

27. ALGUÉM NO DOMICÍLIO TEM CARRO OU ALGUM VEÍCULO MOTORIZADO?

- 1 - sim
- 0 - não

28. QUANTOS VEÍCULOS MOTORIZADOS TÊM AS PESSOAS QUE MORAM AQUI?

- 0- nenhum
- 1- um veículo
- 2- mais do que um
- 88 - não se aplica

29. QUANTOS DESSES VEÍCULOS ESTÃO FUNCIONANDO?

- 0- nenhum
- 1- um veículo
- 2- mais do que um
- 3- todos
- 88- não se aplica

30. NO SEU DOMICÍLIO (OU EDIFÍCIO) EXISTE GARAGEM?

- 1 - sim
- 0 - não

31. OBSERVE A ESTRUTURA DA GARAGEM? (*pode marcar mais de uma opção*)

- 0 - aberta **SEM** cobertura
- 1 - aberta **COM** cobertura
- 2 - fechada **SEM** porta
- 3 - fechada **COM** porta
- 88- não se aplica

32. EXISTE ALGUM VEICULO QUE SEJA GUARDADO LÁ?

- 1 - sim
- 0 - não
- 88- não se aplica

33. VOCÊ SABE QUAL O TIPO DE COMBUSTÍVEL QUE UTILIZA?

- 0 - diesel
- 1 - gasolina
- 2 - álcool
- 3 - gás
- 4 - misto
- 88- não se aplica
- 99- não sabe

34. EXISTE ALGUMA PORTA OU JANELA QUE DÊ ACESSO DA GARAGEM PARA A CASA?

- 1 - sim
- 0 - não
- 88- não se aplica

35. QUAL CÔMODO TEM ACESSO À GARAGEM? _____

- 88- não se aplica

36. QUANTOS VEÍCULOS PASSAM POR ESTA RUA ? (*ler as opções*)

- 0 - nenhum
- 1 - poucos
- 2 - vários
- 3 - muitos

37. QUANTOS ÔNIBUS PASSAM POR ESTA RUA DURANTE OS DIAS DE TRABALHO?

- 0 - nenhum
- 1 - poucos
- 2 - vários
- 3 - muitos

38. NESTA RUA, O ENGARRAFAMENTO DE VEÍCULOS É FREQUENTE NOS HORÁRIOS DE MAIOR TRÁFEGO?

- 0 - sim
- 1 - não
- 88 - não se aplica

IV. Perguntas sobre as condições internas do domicílio

Estrutura do domicílio

39. QUAL O TIPO DO MATERIAL DAS PAREDES DA CASA? (*mais de 50% das paredes da sala, local onde a criança dorme e a cozinha*)?

- 0 - alvenaria (cimento e tijolos)
- 1 - madeira
- 2 - taipa
- 3 - lata
- 4 - papelão
- 5 - outros _____

40. QUAL O TIPO DE PISO PREDOMINANTE NA CASA (*sala, local onde a criança dorme e cozinha*)

- 0 - de madeira (taco ou tabuado)
- 1 - madeira sobre palafita
- 2 - azulejo/cerâmica
- 3 - ladrilho
- 4 - acimentado
- 5 - lajota
- 6 - outro (especificar)

41. VERIFICAR O TIPO DE COBERTURA PREDOMINANTE NO DOMICILIO (*observe*)

- 0 - laje de concreto seguida de telha de cerâmica ou cimento amianto
- 1 - telha de cerâmica
- 2 - telha de cimento amianto (eternit)
- 3 - laje de concreto
- 4 - zinco
- 5 - madeirite, compensado
- 6 - plástico, palha
- 7 - forro (*especificar*)

42. QUANDO FOI A ÚLTIMA VEZ QUE AS PAREDES DA SUA CASA FORAM PINTADAS (*sala, local onde a criança dorme e cozinha*)?

- 0 - nunca
- 1 - atualmente
- 2 - há menos de 6 meses
- 3 - de 6 meses a 1 ano
- 4 - há mais de 1 ano
- 5 - não sabe

43. QUAL O TIPO DE TINTA UTILIZADA? (*se não souber, observe e identifique o tipo*)

marca

tipo

parte do domicílio

44. QUANDO FOI A ÚLTIMA VEZ QUE FIZERAM REFORMAS NAS PAREDES DA CASA (*sala, local onde a criança dorme e cozinha*)?

- 0 - nunca
- 1 - atualmente
- 2 - há menos de 6 meses
- 3 - de 6 meses a 1 ano
- 4 - há mais de 1 ano
- 5 - não sabe

45. QUANDO FOI A ÚLTIMA VEZ QUE FIZERAM REFORMAS NO PISO DA CASA (*sala, local onde a criança dorme e cozinha*)?

- 0 - nunca
- 1 - atualmente
- 2 - há menos de 6 meses
- 3 - de 6 meses a 1 ano
- 4 - há mais de 1 ano
- 5 - não sabe

46. QUAL O TIPO DE MATERIAL DOS MÓVEIS DA SUA CASA? (*sala, local onde a criança dorme e a cozinha - pode marcar várias opções*)

- 0 - madeira
- 1 - aglomerado
- 2 - MDF
- 3 - metal
- 4 - couro
- 5 - forro de tecido
- 6 - plástico
- 7 - outros _____

47. NOS ÚLTIMOS 12 MESES A SENHORA ADQUIRIU ALGUM TIPO DE MÓVEL?

- 1 - sim
- 0 - não

48. QUE MÓVEL? (*móvel não inclui eletrodomésticos*)

Tipo de móvel	Tipo de material
_____	_____
_____	_____
_____	_____

49. EXISTEM DENTRO DA SUA CASA ALGUM DOS SEGUINTE ACESSÓRIOS: (*pode marcar várias opções*)

0 - <input type="checkbox"/> cortinas	5 - <input type="checkbox"/> animais _____
1 - <input type="checkbox"/> carpetes	_____
2 - <input type="checkbox"/> almofadas	6 - <input type="checkbox"/> outros _____
3 - <input type="checkbox"/> tapetes	7 - <input type="checkbox"/> nenhum
4 - <input type="checkbox"/> plantas/flores naturais	

50. EXISTE DENTRO DA SUA CASA ALGUM DOS SEGUINTE APARELHOS?

50.1 Tipo de aparelho	50.2 Lugar do domicílio		50.3 Funcionando		
	Sim = 1	Não = 0		Sim = 1	Não = 0
rádio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
aparelho de som	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
televisão colorida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
televisão preto e branco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
aparelho de DVD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
aparelho de vídeo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
filmadora de vídeo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
computador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ar condicionado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
liqüidificador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
secador de cabelo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ventilador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
geladeira	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
forno de microondas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
máquina de lavar roupa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ferro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
telefone fixo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(<i>número de linhas</i>)	_____				
telefone celular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(<i>número e telefones</i>)	_____				
tanquinho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

V. Perguntas sobre a ventilação do domicílio

51. QUANTAS JANELAS EXISTEM NO SEU DOMICÍLIO? (*especifique o número*)

- 0 - na sala _____
- 1 - na cozinha _____
- 2 - o lugar onde a criança dorme _____
- 3 - em outros cômodos _____

52. OBSERVE QUAL O TIPO DE JANELA PREDOMINANTE NO DOMICÍLIO:

- 0 - abertura simples
- 1 - pivotante horizontal
- 2 - pivotante vertical
- 3 - não tem

53. AS JANELAS FICAM ABERTAS DURANTE O DIA?

- 1 - sim
- 0 - não
- 88- não se aplica

54. POR QUANTO TEMPO? (*ler as opções*)

- 0 - nunca
- 1 - menos da metade do dia
- 2 - mais da metade do dia
- 88- não se aplica
- 99- não sabe

55. A SENHORA COSTUMA COZINHAR COM: (*pode marcar várias opções*)

- 0 - janela da cozinha aberta
- 1 - porta da cozinha aberta
- 2 - com exaustor
- 3 - COM ventilador na cozinha
- 4 - SEM ventilação na cozinha
- 5 - cozinha sem separação
- 6 - cozinha em outra casa

56. AS JANELAS DA COZINHA FICAM FECHADAS DURANTE A NOITE?

- 1 - sim
- 0 - não
- 88- não se aplica

57. COM QUE FREQUÊNCIA DURANTE O DIA USA O VENTILADOR NA SALA?

- 0 - nunca
- 1 - menos da metade do dia
- 2 - mais da metade do dia
- 88- não se aplica
- 99- não sabe

58. POR QUANTOS DIAS DURANTE A SEMANA USA O VENTILADOR NA SALA?

- 0 - nunca
- 1 - 1 a 3 dias
- 2 - 4 a 6 dias
- 3 - diário
- 88- não se aplica

59. DURANTE QUE MESES DO ANO USA O VENTILADOR NA SALA?

- 0 - nunca
- 1 - durante os meses de verão
- 2 - durante os meses de inverno
- 3 - durante o ano todo
- 88- não se aplica

60. COM QUE FREQUÊNCIA VOCÊS COSTUMAM LIMPAR O VENTILADOR DA SALA?

- 0 - nunca
- 1 - uma vez por semana
- 2 - mais de uma vez por semana
- 3 - uma vez por mês
- 4 - de 2 a 3 vezes durante o mês
- 5 - uma vez por ano
- 6 - de 2 a 5 vezes por ano
- 88 - não se aplica

61. VOCÊS TÊM AR CONDICIONADO NA SALA?

- 1 - sim
- 0 - não
- 88 - não se aplica

62. COM QUE FREQUÊNCIA DURANTE O DIA USA O AR CONDICIONADO DA SALA?

- 0 - nunca
- 1 - mais da metade do dia
- 2 - menos da metade do dia
- 88- não se aplica

63. POR QUANTOS DIAS DURANTE A SEMANA USA O AR CONDICIONADO DA SALA?

- 0 - nunca
- 1 - 1 a 3 dias
- 2 - 4 a 6 dias
- 3 - diário
- 88- não se aplica

64. DURANTE QUE MESES DO ANO USA O AR CONDICIONADO?

- 0 - nunca
- 1 - durante os meses de verão
- 2 - durante os meses de inverno
- 3 - durante o ano todo
- 88- não se aplica

65. COM QUE FREQUÊNCIA VOCÊS COSTUMAM FAZER LIMPEZA OU MANUTENÇÃO DO AR CONDICIONADO? (*especificar a periodicidade*)

- _____
- 88 - não se aplica

VI. Perguntas sobre o local onde a criança dorme

66. ENTRANDO NO LOCAL PERCEBE-SE ALGUM CHEIRO EM PARTICULAR?
(*pode marcar várias opções*)

- | | |
|---|--|
| 0 - <input type="checkbox"/> nenhum | 4 - <input type="checkbox"/> de mofo |
| 1 - <input type="checkbox"/> de fumaça de cigarro | 5 - <input type="checkbox"/> comida |
| 2 - <input type="checkbox"/> desinfetante | 6 - <input type="checkbox"/> outro _____ |
| 3 - <input type="checkbox"/> de inseticida | |

67. AS JANELAS DO LOCAL ONDE SEU FILHO DORME FICAM FECHADAS DURANTE A NOITE?

- 1 - sim
0 - não
88 - não se aplica

68. COSTUMAM TER NO LOCAL ONDE SEU FILHO DORME ALGUM DOS SEGUINTE: (*pode marcar várias opções*)

- 0 - cortinas de pano
1 - persianas (plástico, metal, PVC)
2 - tapetes
3 - carpetes
4 - plantas/flores naturais
5 - almofadas
6 - boneco de pelúcia
7 - animais (especificar) _____
8 - nenhum

69. VOCÊS USAM VENTILADOR NO LOCAL ONDE SEU FILHO DORME?

- 0 - sim
1 - não
88 - não se aplica

70. POR QUANTOS DIAS DURANTE A SEMANA USA O VENTILADOR NO LOCAL ONDE SEU FILHO DORME?

- 0 - nunca
1 - 1 a 3 dias
2 - 4 a 6 dias
3 - diário
88 - não se aplica

71. DURANTE QUE MESES DO ANO USA O VENTILADOR NO LOCAL ONDE SEU FILHO DORME?

- 0 - nunca
- 1 - durante os meses de verão
- 2 - durante os meses de inverno
- 3 - durante o ano todo
- 88 - não se aplica

72. COM QUE FREQUÊNCIA VOCÊS COSTUMAM LIMPAR O VENTILADOR DO LOCAL ONDE SEU FILHO DORME?

- 0- nunca
- 1- uma vez por semana
- 2- mais de uma vez por semana
- 3- uma vez por mês
- 4- de 2 a 3 vezes durante o mês
- 5- uma vez por ano
- 6- de 2 a 5 vezes por ano
- 88 - não se aplica

73. QUANTAS VEZES DESDE QUE SEU FILHO (A) NASCEU TROCOU O COLCHÃO ONDE ELE DORME POR OUTRO NOVO?

- 0 - nunca
- 1 - uma vez
- 2 - duas vezes
- 3 - três ou mais
- 4 - trocou por outro não novo

74. VOCÊ USA ALGUM DOS SEGUINTE PRODUTOS COM SEU FILHO (A)?

TIPO	SIM = 1	NÃO = 1	QUANTOS DIAS DURANTE A SEMANA	MARCA (<i>solicite mostrar o produto</i>)
xampu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
sabonete	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
perfume	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
talco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
colônia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
hidratante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
outro:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

VII. Tabagismo em casa

Informação sobre pessoas que fumavam ou fumam atualmente dentro de casa.

TABELA 1

75. A SENHORA FUMA? (<i>se a resposta for negativa passar para a tabela 2</i>)	76. PODERIA ME DIZER APROXIMADAMENTE QUANDO FOI QUE VOCÊ COMEÇOU A FUMAR?	77. QUAL O TIPO DE FUMO? (<i>pode marcar várias opções</i>): <input type="checkbox"/> cigarro <input type="checkbox"/> charuto <input type="checkbox"/> cachimbo <input type="checkbox"/> outro	78. QUANTOS CIGARROS POR DIA VOCÊ FUMA? (<i>escrever a resposta em número</i>)	79. VOCÊ COSTUMA FUMAR MAIS EM QUE PARTE DA CASA? (<i>apenas uma opção</i>) 0 = sala 1 = cozinha 2 = lugar onde dorme 3 = fora da casa 4 =outro
1 - <input type="checkbox"/> sim 0 - <input type="checkbox"/> não	Começou no ano _____	_____	Resposta: _____	Resposta: _____

TABELA 2

80. A SENHORA FUMAVA? (<i>se a resposta for negativa passar para a próxima tabela – página seguinte</i>)	81. QUANDO FOI QUE VOCÊ COMEÇOU A FUMAR? E QUANDO FOI QUE VOCÊ PAROU DE FUMAR?	82. QUAL O TIPO DE FUMO? (<i>pode marcar várias opções</i>): <input type="checkbox"/> cigarro <input type="checkbox"/> charuto <input type="checkbox"/> cachimbo <input type="checkbox"/> outro	83. QUANTOS CIGARROS POR DIA VOCÊ FUMAVA? (<i>escrever a resposta em número</i>)	84. VOCÊ COSTUMAVA FUMAR MAIS EM QUE PARTE DA CASA? (<i>apenas uma opção</i>) 0 = sala 1 = cozinha 2 = dormitório 3 = fora da casa 4 = outro
1 - <input type="checkbox"/> sim 0 - <input type="checkbox"/> não	Começou no ano: _____ Parou no ano: _____	i.	Resposta: _____	Resposta: _____

TABELA 3

<p>85. A SENHORA JÁ MOROU COM ALGUÉM QUE FUMASSE? <i>(se a resposta for negativa passar para a próxima tabela)</i></p> <p>1 - <input type="checkbox"/> sim 0 - <input type="checkbox"/> não</p>	<p>86. QUAL A RELAÇÃO DA SENHORA COM ESSA PESSOA?</p> <p>0 = marido 1 = pais 2 = irmão (a) 3 = cunhado (a) 4 = tio (a) 5 = amigo (a) 6 = outro (a) (especificar)</p>	<p>87. PODERIA ME DIZER O PERÍODO DE TEMPO EM QUE ESSA PESSOA FUMOU ENQUANTO MOROU COM A SENHORA?</p>	<p>88. QUAL O TIPO DE FUMO? <i>(pode marcar várias opções)</i></p> <p>0 = cigarro 1 = charuto 2 = cachimbo 3 = outro 99 = não sabe</p>	<p>89. QUANTOS CIGARROS POR DIA ELE (A) FUMAVA? <i>(escrever a resposta em número)</i></p>	<p>90. QUAL O LUGAR DA CASA EM QUE ELE (A) COSTUMAVA FUMAR MAIS?</p> <p>0 = sala 1 = cozinha 2 = lugar onde dormia 3 = fora da casa 4 = outro</p>
	Resposta: ____	Desde o mês ____ do ano ____ Até o mês ____ do ano ____	Resposta: __/__/__/__	Resposta: ____	Resposta: ____
	Resposta: ____	Desde o mês ____ do ano ____ Até o mês ____ do ano ____	Resposta: __/__/__/__	Resposta: ____	Resposta: ____
	Resposta: ____	Desde o mês ____ do ano ____ Até o mês ____ do ano ____	Resposta: __/__/__/__	Resposta: ____	Resposta: ____
	Resposta: ____	Desde o mês ____ do ano ____ Até o mês ____ do ano ____	Resposta: __/__/__/__	Resposta: ____	Resposta: ____
	Resposta: ____	Desde o mês ____ do ano ____ Até o mês ____ do ano ____	Resposta: __/__/__/__	Resposta: ____	Resposta: ____
	Resposta: ____	Desde o mês ____ do ano ____ Até o mês ____ do ano ____	Resposta: __/__/__/__	Resposta: ____	Resposta: ____

TABELA 4

<p>91. A SENHORA MORA HOJE COM ALGUÉM QUE FUME? <i>(se a resposta for negativa, passar para a próxima tabela)</i></p> <p>1 - <input type="checkbox"/> sim 0 - <input type="checkbox"/> não</p>	<p>92. QUAL A RELAÇÃO DA SENHORA COM ESSA PESSOA?</p> <p>0 = marido 1 = pais 2 = irmão (a) 3 = cunhado (a) 4 = tio (a) 5 = amigo (a) 6 = outro (a) (especificar)</p>	<p>93. A PARTIR DO TEMPO QUE ESSA PESSOA MORA COM A SENHORA, QUANTO TEMPO TEM QUE ELA FUMA?</p>	<p>94. QUAL O TIPO DE FUMO? <i>(pode marcar várias opções)</i></p> <p>0 = cigarro 1 = charuto 2 = cachimbo 3 = outro 99 = não sabe</p>	<p>95. QUANTOS CIGARROS POR DIA ELE (A) FUMA? <i>(escrever a resposta em número)</i></p>	<p>96. QUAL O LUGAR DA CASA EM QUE ELE (A) COSTUMA FUMAR MAIS?</p> <p>0 = sala 1 = cozinha 2 = lugar onde dormia 3 = fora da casa 4 = outro</p>
	Resposta: ____	Desde o mês ____ do ano ____	Resposta: __/__/__/__	Resposta: ____	Resposta: ____
	Resposta: ____	Desde o mês ____ do ano ____	Resposta: __/__/__/__	Resposta: ____	Resposta: ____
	Resposta: ____	Desde o mês ____ do ano ____	Resposta: __/__/__/__	Resposta: ____	Resposta: ____
	Resposta: ____	Desde o mês ____ do ano ____	Resposta: __/__/__/__	Resposta: ____	Resposta: ____
	Resposta: ____	Desde o mês ____ do ano ____	Resposta: __/__/__/__	Resposta: ____	Resposta: ____
	Resposta: ____	Desde o mês ____ do ano ____	Resposta: __/__/__/__	Resposta: ____	Resposta: ____
	Resposta: ____	Desde o mês ____ do ano ____	Resposta: __/__/__/__	Resposta: ____	Resposta: ____

VIII. Uso de produtos químicos dentro do domicílio.

<p>97. ALGUM DOS SEGUINTE TIPOS DE PRODUTOS É UTILIZADO ATUALMENTE DENTRO DO DOMICÍLIO? (<i>anote o nome do produto</i>)</p> <p style="text-align: right;">SIM = 1 NÃO = 0</p>	<p>98. QUAL O NOME DA MARCA DO PRODUTO? (<i>solicitar mostrar a embalagem</i>)</p>	<p>99. QUAL A ORIGEM DA FABRICAÇÃO?</p> <p>0 = caseira 1 = industrial 2 = desconhece</p>	<p>100.QUAL A APRESENTAÇÃO DO PRODUTO?</p> <p>0 = spray 1 = líquido 2 = pó 3 = gel 4 = sólido (<i>sólido pode ser barra, granulado, pastilhas</i>)</p>	<p>101.QUANTAS VEZES AO ANO USAM ESSE PRODUTO?</p> <p>0 = ≤ 1 vez ao ano; 1 = 2-3 vezes ao ano; 2 = 4-11 vezes ao ano; 3 = 1 vez ao mês; 4 = 2-3 vezes ao mês; 5 = 1-2 vezes à semana; 6 = 3-4 vezes à semana; 7 = 5-6 vezes à semana; 8 = diariamente</p>	<p>102.QUANTAS VEZES DURANTE O DIA USAM ESSE PRODUTO? (<i>responder se a resposta à pergunta anterior for 8</i>)</p>	
1. desinfetante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
2. inseticidas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
3. detergente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
4. cera para pisos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
5. amaciantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
6. fertilizantes para plantas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
7. espiral para mosquitos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
8. alvejante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
9. difusores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
10. outro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
11. nenhum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

<p>103. A SENHORA JÁ USOU ALGUM DOS SEGUINTE PRODUTOS NO SEU FILHO (A)?</p> <p>0 - repelentes para mosquitos (loção ou creme) 1 - produtos contra piolhos 2 - nenhum</p>		
<p>104. QUANTAS VEZES?</p> <p>0 - nunca 1 - 1 vez ao ano 2 - 2-3 vezes ao ano 3 - 4-11 vezes ao ano 4 - todo mês mas apenas 1 vez 5 - todo mês 2 vezes ou mais vezes</p>		
<p>105. ALGUMA DAS SEGUINTE ATIVIDADES É REALIZADA DENTRO DO DOMICÍLIO?</p>	<p>106. QUANTAS VEZES DURANTE O ANO?</p> <p>0 = ≤ 1 vez ao ano; 1 = 2-3 vezes ao ano; 2 = 4-11 vezes ao ano; 3 = 1 vez ao mês; 4 = 2-3 vezes ao mês; 5 = 1-2 vezes à semana; 6 = 3-4 vezes à semana; 7 = 5-6 vezes à semana; 8 = diariamente; 88 = não se aplica</p>	<p>107. QUANTAS VEZES DURANTE O DIA?</p> <p><i>(responder se a resposta anterior for 8 – colocar a resposta em número)</i></p> <p>88 = não se aplica</p>
Beleza		
0 - maquiagem	Resposta:	Resposta:
1 - aplicação de tinta	Resposta:	Resposta:
2 - pintar unhas	Resposta:	Resposta:
3 - barbear	Resposta:	Resposta:
Outras atividades		
4 - marcenaria	Resposta:	Resposta:
5 - serigrafia	Resposta:	Resposta:
6 - conserto de carros	Resposta:	Resposta:
7 - outra (que envolva utilização de algum produto químico):	Resposta:	Resposta:
8 - nenhuma		

IX. Perguntas sobre a escola

108. Seu (sua) filho (a) frequenta a escola?

1 - sim

0 - não

109. A senhora poderia me informar qual o nome da escola de seu (sua) filho (a)?

110. Quanto tempo seu (sua) filho (a) passa na escola?

0- um turno

1- dois turnos

88 - não se aplica

111. Seu (sua) filho (a) vai para a escola: (*ler as opções – pode marcar várias*)

0 - a pé

1 - de ônibus

2 - de carro

3 - transporte escolar

4 - bicicleta

5 - trem

88 - não se aplica