

TATILIANA BACELAR KASHIWABARA

**INCIDÊNCIA DE ATENDIMENTOS POR RINITE ALÉRGICA E A QUALIDADE DO AR EM
UMA CIDADE DO VALE DO AÇO, MINAS GERAIS, BRASIL**

Relatório apresentado à Universidade Fernando Pessoa como parte dos requisitos para cumprimento do programa de pós-doutoramento em *Impacto da Qualidade do ar na Saúde Humana*, sob a orientação do Prof. Doutor Nelson Barros e coorientação da Doutora Lamara Laguardia Valente Rocha.

Universidade Fernando Pessoa
Porto 2018 Port

**Incidência de atendimentos de Rinite Alérgica e a qualidade do ar em uma cidade do Vale Do Aço,
Minas Gerais, Brasil**

DEDICO

Aos meus pais Arilton e Idenir;

Ao meu esposo Yutaka e os meus queridos filhos Yutaka, Yoriko e Ysadora;

A minha co-supervisora Dra Lamara Laguardia Valente Rocha

Ao supervisor Dr Nelson Barros

AGRADECIMENTOS

A Deus por me guiar, iluminar e me dar tranquilidade para seguir em frente com os meus objetivos e não desanimar com as dificuldades.

A meus pais, irmãos, esposo e filhos que sempre me motivaram para que chegasse até aqui.

A minha co-supervisora Dra Lamara a importância que teve e tem para mim, não só na condução do trabalho, mas também como conselheira nas horas em que parece que nada está dando certo.

Ao meu supervisor Nelson Barros pela dedicação, paciência e disponibilidade.

Ao Dr Rafael Pureza e funcionários da prefeitura Municipal de Ipatinga pelo fornecimento de alguns dados para pesquisa.

Em especial aos pacientes que foram os principais motivadores.

Sumário

RESUMO	5
ABSTRACT	6
CAPITULO I – DA PROBLEMATIZAÇÃO A FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	7
1.1 INTRODUÇÃO	8
1.2 ENQUADRAMENTO TEÓRICO	12
1.2.1. Anatomia básica do nariz	12
1.2.2 Definição e prevalência	12
1.2.3 Manifestações clínicas e comorbidades associadas.....	13
1.2.4 Classificação e patogênese	13
1.2.5 Fatores de Risco	14
1.2.6 Quadro Clínico	15
1.2.7 Diagnóstico	16
1.2.8 Tratamento	18
1.3 Qualidade do ar e o risco para rinite	22
CAPÍTULO II: OBJETIVOS, HIPÓTESES E DESENHO METODOLÓGICO	28
2.1 OBJETIVOS :.....	29
2.1.1 Objetivo geral :	29
2.1.2 Objetivos específicos	29
2.2 HIPÓTESES	30
2.3 METODOLOGIA.....	31
2.3.1 Delineamento do estudo e definição da área:	31
2.3.2 Obtenção da amostra e coleta de dados:	31
2.3.3 Análise estatística dos dados:	33
CAPÍTULO III: RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	34
3.1 RESULTADOS	35
3.2 DISCUSSÃO	64
4 CONCLUSÃO	68
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69
PRODUÇÃO BIBLIOGRÁFICA NO ÂMBITO DO PROGRAMA	76

RESUMO

A poluição ambiental tem aumentado significativamente em todo mundo e promovem a liberação de diversos poluentes gasosos e material particulado com a ocorrência de doenças do trato respiratório inferior como asma. Trabalhos que avaliam seus efeitos no trato respiratório inferior são ainda escassos, mas existe a suspeita que esses poluentes contribuem para o desenvolvimento de alergias respiratórias se associando assim ao aumento de rinite alérgica em áreas industrializadas. O presente estudo teve como objetivo avaliar a prevalência da rinite alérgica e sua relação com a qualidade do ar e a outros fatores de risco no município de Ipatinga, Minas Gerais, Brasil. Para alcançar os objetivos foi realizado um estudo observacional e transversal considerando dados relativos a incidência de atendimentos de rinite nas diferentes Unidades Básicas de Saúde (UBS) do município de Ipatinga, consultando para tanto os prontuários médicos de todos os pacientes atendidos pelo Programa Respirar no período de 2008 a 2017. As informações sobre a qualidade do ar foram obtidas apenas para o período entre 2009 e 2016 nas estações de monitoramento da qualidade do ar existentes no município e as informações sobre as condições meteorológicas extraídas do banco de dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Na verdade, a informação relativa à qualidade do ar em 2008 e em 2017 tinha uma baixa performance na maior parte das estações, pelo que se optou pela sua exclusão. Nossos resultados demonstram que a maior parte dos indivíduos amostrados eram adultos do sexo feminino com baixa renda que apresentavam episódios de RA principalmente nos meses de seca. A maior parte dos pacientes não se expunham a fatores de riscos intradomiciliares, mas viviam próximas a área industrial ou em ruas com grande movimento além de apresentarem história familiar para RA. Verificou-se baixa incidência de atendimentos de RA em todo o período e com queda ao se considerar os achados de 2009 e 2016. Na análise da qualidade do ar verificou-se que não ocorreu no período em estudo, nenhum evento de concentração de qualquer poluente atmosférico acima do recomendado por órgãos como a Directiva Europeia e o CONAMA. Nossos achados relativos a qualidade do ar em Ipatinga sugerem ser eficiente o serviço de monitoramento ambiental feito na região pelos órgãos públicos e pelas fontes poluidoras. Desta forma, tal monitoramento aliado a ações de saúde, como o acompanhamento feito nas UBS e pelo Programa Respirar contribuem para o controle e baixos níveis de atendimento pelo Programa Respirar para rinite alérgica em Ipatinga.

PALAVRAS CHAVES: Monitoramento ambiental, poluição atmosférica, qualidade do ar, doenças respiratórias, rinite alérgica.

ABSTRACT

Environmental pollution has increased significantly worldwide and promote the release of various gaseous pollutants and particulate matter with the occurrence of diseases of the lower respiratory tract such as asthma. Studies evaluating its effects on the lower respiratory tract are still scarce, but it is suspected that these pollutants contribute to the development of respiratory allergies, thus associating with the increase of allergic rhinitis in industrialized areas. The present study aimed to evaluate the prevalence of allergic rhinitis and its relationship with air quality and other risk factors in the municipality of Ipatinga, Minas Gerais, Brazil. In order to reach the objectives, an observational and cross-sectional study was carried out considering data on the incidence of rhinitis care in the different Basic Health Units of the city of Ipatinga, consulting both the medical records of all patients attended by the Breathing Program in the period from 2008 to 2017. The air quality information was obtained only for the period between 2009 and 2016 at the air quality monitoring stations in the municipality and the information on the meteorological conditions extracted from the National Meteorology Institute (INMET). In fact, air quality information in 2008 and 2017 had poor performance in most stations, so it was opted out. Our results demonstrate that most of the individuals sampled were female adults with low income who presented RA episodes mainly in the dry months. Most of the patients were not exposed to intradomiciliary risk factors, but lived close to the industrial area or on streets with great movement besides presenting a family history for RA. There was a low incidence of RA treatment during the whole period and a decrease when considering the findings of 2009 and 2016. In the analysis of the air quality, it was verified that it did not occur in the study period, no concentration event of any pollutant recommended by institutes such as the European Directive and CONAMA. Our findings on air quality in Ipatinga suggest that the environmental monitoring service carried out in the region by public agencies and polluting sources is efficient. Thus, such monitoring, combined with health actions, such as the follow-up done at the UBS and the Breathing Program contribute to the control and low levels of care provided by the Breathing Program for allergic rhinitis in Ipatinga.

KEYWORDS: Environmental monitoring, air pollution, air quality, respiratory diseases, allergic rhinitis.

**CAPITULO I – DA PROBLEMATIZAÇÃO A
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

1.1 INTRODUÇÃO

A poluição ambiental tem aumentado significativamente em todo mundo, inclusive ao se considerar os tipos diferentes de poluentes que tem sido eliminado. A poluição atmosférica causada pela emissão de gases provenientes de diferentes atividades antropogénicas como as queimadas, veículos automotores e indústrias tem sido alvo de grande preocupação diante do seu impacto sobre a saúde humana (Hasunuma et al., 2014; Teng *et al.*, 2017). Segundo a World Health Organization (WHO), morrem cerca de oito milhões de pessoas por ano devido à poluição atmosférica, quer ambiental quer do ar interior (WHO, 2018).

Poluição atmosférica é a mudança da composição ou de suas propriedades decorrente das emissões de poluentes, tornando-o impróprio, nocivo ou inconveniente à saúde, ao bem estar público, à vida animal e vegetal. Diversos agentes podem ser percebidos como contaminantes atmosféricos: agentes de origem natural, brumas marinhas (bactérias e micro cristais de cloreto e brometos alcalinos), produtos vegetais (grãos de pólen), produtos de erupção vulcânica (enxofre, óxido de enxofre, vários tipos de partículas, ácido sulfúrico) e poeiras extraterrestres (material pulverizado de meteoritos que chegam à atmosfera), enquanto que os de origem artificial podem ser representados pelo rádio núcleos, derivados plúmbicos, halogenado de hidrocarbonetos (COELHO, 1977).

Muitos estudos tem sido desenvolvidos e apontam para os riscos da poluição industrial que promovem a liberação de diversos poluentes gasosos e material particulado com a ocorrência de doenças do trato respiratório inferior como asma (Galindo *et al.*, 2018; Bovo e Wisniewski, 2009; Bozkurt et al., 2015). No entanto, trabalhos que avaliam seus efeitos no trato respiratório inferior são ainda escassos, mas entre eles existe a suspeita que esses poluentes contribuem para o desenvolvimento de alergias respiratórias se associando assim ao aumento de rinite alérgica em áreas industrializadas (Hajat et al., 2001; Lee; Chang e Cho, 2013).

Os mecanismos envolvidos na exarcebação da rinite alérgica parecem se associar a emissão de poluentes produzidos pela queima de combustíveis fósseis que causam maior sensibilização e aumento da responsividade das vias respiratórias, agravando assim

os sintomas da rinite alérgica (Mösgeles e Klimek, 2007). No entanto, é necessário que se desenvolvam mais estudos que possam confirmar e explicar melhor essa relação entre rinite alérgica e poluição ambiental (Hajat et al., 2001; Higgins e Reh, 2012; Chen, Chiu e Yang, 2016).

Soares et al. (2007) também registra esta influência entre fatores ambientais e o desenvolvimento de doenças alérgicas. Segundo este autor o perfil de sensibilização dos pacientes sofre influências do ambiente, dependendo de fatores como aqueles relacionados às condições climáticas e à flora. A análise de alérgenos em diferentes locais no Brasil mostra uma grande variação dependendo das condições de temperatura e umidade do ar.

Para que ocorra a sensibilização alérgica dos indivíduos depende da interação entre os fatores genéticos e ambientais. Entre 70% e 85% dos pacientes com diagnóstico de asma e rinite alérgica possuem algum tipo de sensibilização a aero alérgenos. A realização dos testes cutâneos é importante bem como o tratamento (SOARES et al., 2007).

Bagatin e Costa (2006) consideram a rinite alérgica como um problema mundial com tendência a se agravar, em virtude do progresso industrial, com o surgimento crescente de novas substâncias alergênicas e aumento das grandes concentrações urbanas e poluição ambiental.

Ipatinga é um município localizado no Estado de Minas Gerais, Brasil, na região leste a 200 km da capital do Estado e integra o chamado Vale do Aço. Nesse município verifica-se a existência de um polo industrial com a presença da Usiminas, importante siderúrgica no cenário nacional, além da Aperam South América e a indústria de celulose CENIBRA. Em 2010 iniciou-se a implantação de um gasoduto na região, mas apesar da proposta de finalizar em 2013 esse processo, atualmente somente cerca de 6,6% da energia global consumida na USIMINAS é proveniente do gás natural (PPDI, 2014, USIMINAS, 2016).

Em apenas um trabalho desenvolvido no município de Ipatinga os autores tiveram como tema os problemas relativos a poluição atmosférica e suas consequências para a saúde da população, porém os autores não estabelecem relação da qualidade do ar com a prevalência exclusiva de rinite (ARAÚJO, 2011). Desta maneira, o presente estudo tem

como objetivo ou questão principal avaliar a prevalência da rinite alérgica e sua relação com a qualidade do ar e a outros fatores de risco; .

Para o desenvolvimento deste estudo foi realizado um estudo observacional e transversal considerando dados relativos a prevalência de rinite nas diferentes Unidades Básicas de Saúde (UBS) do município de Ipatinga, consultando para tanto os prontuários médicos de todos os pacientes atendidos pelo Programa Respirar no período de 2008 a 2017. As informações sobre a qualidade do ar foram obtidas apenas para o período entre 2009 e 2016 nas estações de monitoramento da qualidade do ar existentes no município e as informações sobre as condições meteorológicas extraídas do banco de dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Na verdade, a informação relativa à qualidade do ar em 2008 e em 2017 tinha uma baixa performance na maior parte das estações, pelo que se optou pela sua exclusão.

Acredita-se que os resultados obtidos nesse estudo serão fundamentais para que se compreenda melhor a associação entre diferentes fatores de risco e a rinite alérgica. Contribuirá também para o planejamento de ações pelos serviços de saúde visando medidas de prevenção e tratamento que promoverão a diminuição dos custos assim como na promoção da melhor qualidade de vida e saúde do paciente com rinite.

O interesse sobre esse tema se iniciou com o envolvimento da pesquisadora como responsável pelo gerenciamento do Programa Respirar no município de Ipatinga, cujo objetivo é o controle e prevenção de doenças respiratórias como rinite e asma. Além disso, a serviço da rede pública de saúde do município reconheço a importância das doenças respiratórias, principalmente da rinite, no Vale do Aço onde se verifica grandes variações na qualidade do ar.

Para apresentar os resultados deste estudo de forma mais clara, definiu-se que este relatório será dividido em 3 capítulos. Deste modo, no primeiro capítulo será feito o levantamento bibliográfico relacionado a rinite alérgica descrevendo aspectos relativos ao conceito, epidemiologia, fatores de risco, tratamento e controle. Serão descritos também os principais achados já descritos na literatura científica sobre a questão da qualidade do ar e da poluição atmosférica, considerando-se os principais poluentes e posteriormente a relação entre esses poluentes e o desenvolvimento da rinite. No capítulo II será apresentado os principais objetivos, hipóteses e metodologias usadas nesse estudo.

Por fim, no capítulo III serão apresentados os principais resultados obtidos no estudo assim como a discussão dos mesmos. Ao final será elaborada uma conclusão.

1.2 ENQUADRAMENTO TEÓRICO

1.2.1. Anatomia básica do nariz

O nariz externo e as cavidades nasais compõe o nariz que sofre influências ambientais, favorecendo a instalação das rinites. Conhecer a estrutura nasal e seu funcionamento é importante para diagnósticos e tratamento das rinopatias. A cavidade nasal é dividida em duas partes pelo septo nasal. Cada uma dispõe de um orifício anterior que é a narina e um posterior denominado coana. As coanas realizam a comunicação da cavidade nasal com a faringe. Os cornetos superiores, médios e inferiores em cada narina são responsáveis pela filtração e regulação da umidade e da temperatura do ar que entra nas vias aéreas nasais. Um epitélio pseudoestratificado colunar ciliado cobre a cavidade nasal e os cornetos. Esse epitélio é recoberto por uma camada fina de muco com partículas a serem depuradas e que se move através da ação dos cílios de modo contínuo. As infecções das vias aéreas levam à alterações importantes do *clearance* mucociliar, prejudicando o mecanismo de depuração que constitui um recurso necessário de defesa da cavidade nasal em relação à entrada de partículas procedentes do meio externo (Fiss, 2006; Geller; Scheinberg, 2015).

1.2.2 Definição e prevalência

A RA é uma doença sintomática do nariz induzida após exposição a alérgenos específicos através de reações de hipersensibilidade mediadas por IgE (imunoglobulina E), resultando em inflamação da mucosa nasal. Caracteriza-se por 4 sintomas principais: rinorreia aquosa, obstrução nasal, espirros e prurido nasal (Bousquet et al., 2001; 2008; Camelo-nunes; solé, 2010; Ming, 2010; Tran et al., 2011). Os sintomas característicos da rinite são: espirros, coriza, congestão nasal, rinorreia, prurido nasal e obstrução nasal, olhos lacrimejantes. Outros sintomas incluem: pigarro, dor de cabeça, dor facial, dor de ouvido, coceira na garganta e palato, ronco e distúrbios do sono. Estes sintomas ocorrem durante dois ou mais dias consecutivos por mais do que 1 hora em quase todos os dias (Benninger et al., 2010; Bousquet et al., 2001; 2008; Wallace et al., 2008). A RA causa doença grave e incapacidade.

Pacientes de todos os países, todas as etnias e de todas as idades sofrem de rinite alérgica. Afeta a vida social, o sono, a escola e o trabalho (Bousquet et al. 2001, 2008; Brozek, et al. 2010; Geller; Scheinberg, 2015). A prevalência da RA varia de um país a outro entre 5% a 40% (Valero; Munõz, 2008).

Nos Estados Unidos entre 10-30% da população adulta, e até 40% das crianças sofrem desta doença (Ming, 2010; Tran et al., 2011). Na Europa, a prevalência de sintomas de rinite foi de 21% em adultos verificada por meio do questionário European Community Respiratory Health Survey (Bauchau; Durham, 2004).

No Brasil, através da aplicação em 2002-2003 do questionário International Study on Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) terceira fase, pode-se verificar que a prevalência média de sintomas da rinite alérgica foi 29,6% entre adolescentes e 25,7% entre escolares (Asher et al, 2007). A RA é um problema de saúde pública global e a sua prevalência vem aumentando nas últimas décadas no mundo todo, tornando-se a quinta doença crônica mais comum (Ming, 2010; Tran et al., 2011).

1.2.3 Manifestações clínicas e comorbidades associadas

As principais manifestações clínicas da RA são: rinorreia, obstrução e prurido nasal, espirros e por vezes anomia. São sintomas reversíveis de forma espontânea ou após tratamento. Porém, o impacto no bem-estar e na qualidade de vida é grande, interferindo de forma significativa nas atividades diárias, contribuindo para redução do rendimento escolar e ausência ao trabalho, prejudicando o sono e agravando a asma (ARAÚJO et al., 2014; ERIKSSON, 2013; SILVA, 2008). Os estudos têm demonstrado maiores gastos nos pacientes asmáticos com rinite alérgica ao serem comparados com os pacientes somente com asma (MINAS GERAIS 2015; BOUSQUET et al, 2005).

Entre as comorbidades associadas a RA citam-se a asma brônquica, conjuntivite, sinusite, polipose nasal, otite média e faringite/laringite (RODRIGUES; SANTIS; ARROBAS, 2009).

1.2.4 Classificação e patogênese

De acordo com a Allergic Rhinitis and Its Impact on Asthma (ARIA) a classificação da RA, na atualidade, tem por base a duração da doença, a gravidade dos

sintomas e o seu impacto sobre a qualidade de vida do paciente (BRASIL, 2010; BOUSQUET et al., 2001; 2008). A classificação com base na duração acontece de duas formas: 1) intermitente – quando os sintomas estão presentes menos de 4 dias por semana ou menos de 4 semanas; 2) persistente – quando os sintomas estão presentes, pelo menos 4 dias por semana e têm durabilidade de pelo menos 4 semanas (Quadro 2). A classificação com base na gravidade da doença pode ser leve, moderada e grave. A leve ocorre quando nenhum dos itens constantes de moderada a grave estão presentes. De moderada a grave - pelo menos um dos seguintes sintomas deve estar presente: perturbação do sono; comprometimento das atividades diárias, lazer e/ou esportivas; dificuldades na escola e/ou o trabalho e sintomas incômodos (GELLER; SCHEINBERG, 2015).

Segundo ARIA a rinite pode ser classificada segundo diferentes critérios como a duração que considera como intermitente (< 4 dias por semana ou < 4 semanas) e persistente (> 4 dias por semana ou > 4 semanas). Classifica-a também em leve quando se tem os seguintes sinais e sintomas: sono normal, atividades diárias, lazer e/ou esportivas normais; atividades normais na escola e/ou no trabalho. Na forma moderada a grave tem-se a perturbação do sono; comprometimento das atividades diárias, lazer e/ou esportivas; dificuldades na escola e/ou no trabalho; sintomas incômodos (GELLER; SCHEINBERG, 2015).

A patogênese da RA é variável e é conforme a etiologia do processo. Na rinite alérgica que apresenta um caráter genético importante, inicia-se em qualquer faixa etária, porém mais comum em crianças e adolescentes (GELLER; SCHEINBERG, 2015). Estudos transversais observacionais em rinite descobriram que gravidade (leve-moderada a grave) e persistência (intermitente / persistente) são componentes separados e independentes. Estudos realizados em adultos e crianças com rinite moderada a grave apontam comprometimentos semelhante de qualidade de vida (BOUSQUET et al. 2012).

1.2.5 Fatores de Risco

A RA pode ter origem na exposição aos aeroalérgenos, na inalação de irritantes (p. ex: gás de cozinha e fumaça de cigarro), na inalação de ar frio e seco e ingestão de anti-inflamatórios não hormonais, em indivíduos com predisposição (SOLÉ; SAKANO, 2012). Dentre os aeroalérgenos, os mais comuns no Brasil são os ácaros da poeira. Os fungos são importantes e geralmente se proliferam quando há umidade excessiva do

ambiente. As espécies mais comuns no Brasil são: *Cladosporium* sp, *Aspergillus* sp, *Alternaria* sp e *Penicillium notatum*. Outros aeroalérgenos são os pólenes de gramíneas, baratas, gatos, cão, cavalo, poeira de madeira, trigo, detergentes e látex. Os principais irritantes da mucosa respiratória são a exposição ao fumo e a poluição ambiental. O tabaco, além de comprometer o batimento ciliar do epitélio nasal, ele induz inflamação nasal eosinofílica em fumantes não passivos, sejam em adultos, crianças e/ou adolescentes. Os poluentes ambientais, como o ozônio, óxidos de nitrogênio e dióxido de enxofre também podem desencadear e agravar a RA (SOLÉ; SAKANO, 2012).

Fatores desencadeantes da rinite: aeroalérgenos (ácaros da poeira *Dermatophagoides pteronyssinus*, *Dermatophagoides fanirae* e a *Blomia tropicalis*; fungos: *Cladosporium* sp, *Aspergillus* sp, *Alternaria* sp e *Penicillium notatum* sp, Baratas: *Blatella germânica* e a *Periplaneta americana*; animais: gato, cão, cavalo, hamster; polens gramíneas ocupacionais, trigo, poeira de madeira, detergentes, látex); irritantes e poluentes intradomiciliares; fumaça de cigarro, poluentes ambientais. extradomiciliares como ozônio, óxidos do nitrogênio e dióxido de enxofre. (SOLÉ; SAKANO, 2012).

Outros fatores de risco propostos são: a predisposição genética para desenvolver doenças alérgicas, sexo masculino; nascimento durante primavera, uso precoce de antibióticos, dentre outros (SANTOS et al., 2015).

Todas as pessoas com rinite podem apresentar uma resposta grave a estímulos físicos ou químicos não especificados. Os anti-inflamatórios não hormonais (AINH), com destaque para o ácido acetilsalicílico, podem desencadear ou agravar rinite alérgica e asma, especialmente em adultos (SOLÉ, SAKANO, 2015).

1.2.6 Quadro Clínico

A RA pode ocorrer em qualquer idade e a maioria das pessoas desenvolvem os sintomas na infância ou na idade adulta. Porém, a gravidade dos sintomas da doença é variável (ausente a grave) no decorrer da vida (SANTOS et al., 2015). O quadro clínico da RA é caracterizado por sintomas como os espirros em salva, coriza hialina abundante, congestão nasal e prurido intenso. Geralmente apresenta prurido e lacrimejamento ocular,

além de hiperemia conjuntival, fotofobia e dor local. Menos frequentemente podemos encontrar prurido no palato e faringe, respiração bucal crônica, descarga pós-nasal e redução do olfato (SOLÉ; SAKANO, 2015).

Em relação as características clínicas das Rinites Secretoras Obstrutivas tem-se espirros esporádicos, coriza hialina, secreção catarral, rinorreia anterior e posterior, rinorreia posterior, prurido nasal. Tem se ainda as formas de rinite sem prurido e com obstrução nasal variável, com obstrução nasal severa. Alguns pacientes relatam a piora pela manhã e outros à noite, além da rinite poder se associar também à conjuntivite (BOUSQUET et al., 2007)

1.2.7 Diagnóstico

O diagnóstico da RA baseia-se na presença de sintomas, no exame físico, em alguns exames complementares e na história clínica do paciente e da família. Na anamnese, investigar sobre início, duração e intensidade dos sintomas, fatores desencadeantes ou irritantes, tratamentos realizados, frequência de uso de medicamentos (quais), além dos efeitos adversos.

No exame físico, procura-se pela linha de *Dennie-Morgan* (prega em pálpebras inferiores secundárias ao edema), sulco ou prega nasal transversa (RIZZO, 2012; SANTOS et al., 2015; SOLÉ; SAKANO, 2015). Na história clínica, o paciente refere-se a presença de espirros, prurido nasal, rinorreia, obstrução nasal, prurido no palato, associados ou isolados. Também podem existir sintomas oculares (prurido), prurido de orofaringe e de conduto auditivo, sintomas e sinais de dermatite atópica e de asma associados (RIZZO, 2012). Santos et al. (2015) também salientam que a anamnese bem realizada é muito importante, investigando os fatores desencadeantes, sua evolução, sintomas, história familiar e fatores ambientais.

Deve-se investigar outras doenças alérgicas relacionadas à atopia, como asma, conjuntivite alérgica e eczema atópico, avaliar traumatismos e intervenções cirúrgicas nasais, bem como pesquisar complicações que podem acompanhar a rinite alérgica, como sinusites e otites de repetição (RIZZO, 2012; SANTOS et al., 2015).

Os médicos necessitam adaptar as recomendações da ARIA para diagnosticar pacientes que vivem em ambientes diferentes, pois cada paciente tem uma composição genética diferente, como também um resposta diferente para o tratamento medicamentoso

da rinite alérgica proposto em conformidade com o diagnóstico (BOUSQUET et al., 2012).

1.2.7.1 Diagnóstico diferencial

O diagnóstico diferencial de RA pode ser resumido nas principais doenças e seguintes condições: rinite crônica não alérgica; rinite infecciosa, polipose nasossinusal, desvio de septo, hiperplasia adenoideana, corpo estranho nasal, atresia coanal, tumores, discinesia ciliar, rinorreia cerebroespinal (BOUSQUET et al., 2008; BRASIL, 2010).

1.2.7.2 Tipos de diagnóstico:

A citologia do muco nasal é um exame que confirma o diagnóstico do paciente com suspeita clínica de RA, sendo o material colhido da mucosa nasal. A presença de eosinófilos em quantidades altas na lâmina obtida de esfregaço de material nasal permite o diagnóstico de RA. Por outro lado, a presença de células inflamatórias, como neutrófilos, significa infecção bacteriana, que pode agravar o quadro (BRASIL, 2010).

A rinoscopia é outro tipo de diagnóstico que permite a visão direta da mucosa nasal, denominada rinoscopia, permite a visualização do estado da mucosa nasal e dos cornetos nasais edemaciados com a mucosa de coloração pálida e secreção nasal mucoide, confirmando o diagnóstico e avaliando o grau de lesão causado pela alergia (BRASIL, 2010).

Através de testes cutâneos com os diversos alérgenos é possível selecionar e esclarecer qual é o agente causador da alergia, possibilitando a confecção das vacinas que protegem o paciente. A avaliação sérica de imunoglobulina E – IgE no plasma, além da contagem de eosinófilos no sangue periférico, dosagem dos níveis de estrogênios servem para indicar a causa da rinite alérgica (RIZZO, 2012; SOLÉ; SAKANO, 2012). Os testes cutâneos de hipersensibilidade imediata (TCHI) e a avaliação dos níveis séricos de IgE alérgeno-específica são exames importantes que reforçam o diagnóstico. Os TCHI por serem altamente sensíveis e específicos são os testes mais utilizados para o diagnóstico da rinite alérgica, pois eles determinam a presença de sensibilização alérgica e norteiam a terapêutica, se positivo, a rinopatia está confirmada. Já a dosagem de IgE total tem valor restrito, pois podem alterar na presença de parasitoses e outras patologias. A alergia é improvável se a IgE total é baixa (RIZZO, 2012. SOLÉ; SAKANO, 2012).

O teste de provocação nasal é muito útil no diagnóstico se os testes acima forem negativos e há suspeita diagnóstica forte, porém este teste não é muito utilizado na prática clínica. Outros exames que auxiliam na investigação etiológica das rinites são: endoscopia, citologia, bacterioscopia, pesquisa de fungos, culturas, função mucociliar e biópsias (RIZZO, 2012. SOLÉ; SAKANO, 2012).

1.2.8 Tratamento

Na RA em indivíduos com predisposição genética, ocorre a produção de imunoglobulina da classe E (IgE) para alguns antígenos. A interação entre anticorpos (ligados a mastócitos) e os antígenos ocasiona a liberação de vários mediadores (histamina, leucotrienos etc.) que atuando em receptores desencadeiam os sintomas (ARAÚJO et al, 2014; MELLO JR, 2008; PAWANKAR et al., 2011).

A respiração nasal funciona em um ciclo, enquanto uma das cavidades nasais tem maior resistência à passagem de ar (obstrução) a outra permanece desobstruída. Os estímulos responsáveis pela vasodilatação acarretam, também, aumento da secreção glandular e estímulo ao batimento ciliar. Com uma periodicidade de algumas horas (2 a 6) ocorre uma inversão de atividades a que apresenta obstruída passa a receber estímulos vasoconstritores e vice-versa. Este é um ciclo controlado pelo sistema nervoso autônomo (S.N.A.), que se torna alterado nos quadros de rinite. Os pacientes apresentam localmente uma hiporreatividade simpática e hiperreatividade parassimpática, consequentemente apresentando sintomas por estímulos inespecíficos (mudança e temperatura, umidade relativa do ar etc). (MELLO JR, 2008).

Assim, por apresentarem simultaneamente hiperreatividade local a agentes específicos e inespecíficos, o médico deve identificar a relevância de cada um dos mecanismos na gênese dos sintomas, levando-se em conta ao escolher o medicamento, pois caso predomine o mediado por IgE, a resposta aos antihistamínicos e cromonas, por exemplo, será melhor que naqueles onde a hiperreatividade do S.N.A. é mais importante. (MELLO JR, 2008).

O tratamento da RA combina a farmacoterapia com a imunoterapia e a profilaxia ambiental. Tem como objetivos promover, prevenir e aliviar os sintomas de forma adequada para a melhoria contínua da qualidade de vida do paciente. O tratamento a ser instituído depende da classificação da rinite. O tratamento deve incluir uma abordagem

educacional ampla dirigida ao paciente para que possa compreender desde os cuidados ambientais com alérgenos até a aderência aos tratamentos não medicamentoso e medicamentoso (BRASIL, 2010; RIZZO, 2012; SANTOS, et al., 2015).

1.2.8.1 Medidas não medicamentosa

A estratégia não medicamentosa refere-se ao controle dos fatores ambientais, que tem por finalidade evitar o contato com os alérgenos. As medidas de controle ambiental podem ser: combate ao mofo e à umidade; manter ambientes ventilados; evitar bichos de pelúcia e animais de pêlo e pena. A remoção ou a prevenção do contato com alérgenos é sempre recomendada. (IBIAPINA, 2008; SAÚDE& ECONOMIA; 2012; SOLÉ; DE MELLO JR; ROSÁRIO FILHO, 2006).

Blaiss (2010) e Santos, et al., (2015) relatam que o controle ambiental é base para prevenção, controle dos sintomas de RA e redução do uso das medicações. As recomendações sobre o resultado de arejar o ambiente abrindo as janelas; limpar a casa com pano umedecido; evitar locais próximos a construções, porões ou depósitos; não se expor a cheiros fortes; evitar brinquedos de tecido ou pelúcia são ações eficazes, pois reduzem a exposição a alérgenos. Campos (2014) reitera que a higiene ambiental é uma das medidas mais importantes no controle da RA, enfatizando que afastar o paciente dos alérgenos do dia a dia não é fácil. Em casa, “devem-se evitar móveis estofados revestidos com material que permita o acúmulo de poeira, animais domésticos, produtos de limpeza com cheiro forte, perfumes, fumaça de tabaco e irritantes respiratórios” (p.102).

1.2.8.2 Medidas Medicamentosa

O objetivo da terapêutica farmacológica da RA é promover a prevenção efetiva ou o alívio dos sintomas. As principais classes utilizadas são: antihistamínicos orais, anti-histamínicos tópicos nasais, corticosteroides tópicos intranasais, corticosteroides orais, corticosteroides injetáveis, anti-leucotrienos, anticolinérgicos tópicos nasais, descongestionantes nasais e orais (BRUNTON; et al., 2007; IBIAPINA, 2008; SCADDING et al, 2008).

Os anti-histamínicos (anti-H1) de primeira geração têm como efeito adverso fadiga e sonolência em 10% a 25% dos pacientes, e diminuem a capacidade de realização

das tarefas que exigem habilidade motora. Nas crianças, alguns estudos revelam que sua utilização pode prejudicar o aproveitamento escolar. Possuem alguns efeitos anticolinérgicos (hidroxizina, dexclorfeniramina), como boca seca, retenção urinária, constipação e taquicardia (IBIAPINA, 2008; SANTOS, et al., 2015; SAÚDE&ECONOMIA, 2012; SCADDING et al., 2008; TRAN et al., 2011).

Segundo SOLÉ; SAKANO (2012, p. 24) os anti-H1 mais novos, de segunda geração foram desenvolvidos no início dos anos 1980, são mais eficazes e seguros, têm efeito mais prolongado, menor penetração no sistema nervoso central e mínimo efeito anticolinérgico, sendo eles: loratadina, cetirizina, levocabastina, azelastina, epinastina, ebastina, fexofenadina, dentre outros (Quadro 8) (IBIAPINA, 2008; SANTOS, et al., 2015; SAÚDE&ECONOMIA, 2012; SCADDING et al., 2008; TRAN et al., 2011). Em síntese, temos os anti-H1 divididos em: anti-H1 clássicos, de primeira geração ou sedativos; e anti-H1 não clássicos, de segunda geração ou não sedativos. Nas nutrizes, anti-histamínico de primeira escolha é a loratadina, aprovado como de uso compatível com a amamentação (IBIAPINA, 2008; SANTOS, et al., 2015; SAÚDE&ECONOMIA, 2012; SCADDING et al., 2008; TRAN et al., 2011).

Os corticosteróides intranasais correspondem a um pilar do tratamento de RA, são considerados os medicamentos mais eficazes para controlar todos os sintomas de rinite, aliviando rapidamente os sintomas na maioria das pessoas. Portanto, é considerado o padrão-ouro, ou seja, medicamento de primeira linha para o tratamento da RA. Seu início de ação é de 3-12 horas. Eles são geralmente bem tolerados, com efeitos colaterais leves, sendo as principais desvantagens a formação de crostas nasais/ epistaxe (BENNINGER et al., 2010; MION, 2013; TRAN et al., 2011). SOLÉ; SAKANO (2012, p. 29)

Os corticoides intranasais atuam na redução do edema, controlando os quatro sintomas típicos de RA, coriza, espirros, prurido e obstrução. Estudos têm demonstrado que os corticoides nasais são mais eficazes do que os antihistamínicos orais para o alívio dos sintomas. Podem também ser utilizados no tratamento de algumas rinites não alérgicas - rinite eosinofílica não alérgica e vasomotora (SANTOS, et al., 2015; SAÚDE&ECONOMIA, 2012; SOLÉ; SAKANO, 2012). Para Campos (2014) “o agente terapêutico mais efetivo é o corticosteroide nasal. Possui efeito tópico adequado em doses baixas, absorção reduzida e é rapidamente degradado, com pouco efeito sistêmico” (p. 47).

Os descongestionantes nasais pertencem ao grupo dos estimulantes adrenérgicos, cuja ação principal é vasoconstrição, sendo eficazes em aliviar o congestionamento. Os efeitos colaterais são nervosismo, insônia, anorexia, irritabilidade e palpitação. São de uso oral e tópico intranasal. A pseudoefedrina é muito utilizada em associação a anti-H1. Outros medicamentos são: efedrina, fenilefrina, nafazolina e fenoxazolina. Porém, os tópicos devem ser evitados pelo poder do efeito rebote e risco de rinite medicamentosa, que pode aparecer em alguns pacientes após apenas 3 dias de uso, com piora da congestão nasal. Os anti-eH1 de uso tópico aliviam os sintomas dependentes da ação da histamina, mas não melhoram os sintomas da obstrução nasal. Podem ser usados a partir dos 6 anos de idade (MELLO JR; MION; ROCHA, 2008; SANTOS et al., 2015; TRAN et al., 2011). Os descongestionantes tópicos nasais devem ser usados no máximo por até 5 dias e são classificados em três grupos: aminas aromáticas (efedrina, fenilefrina), aminas alifáticas (tuaminoeptano) e derivados imidazólicos (nafazolina, oximetazolina, xilometazolina, fenoxazolina) (SOLÉ; SAKANO, 2012). Os descongestionantes orais devem ser evitados em crianças com menos de 1 ano de idade, em adultos com mais de 60 anos de idade, e em qualquer paciente com uma condição cardíaca (TRAN et al., 2011).

A adoção de medidas para manter uma higiene nasal de rotina é essencial para o sucesso do tratamento da RA e deve ser incentivada. As soluções salinas umedecem a mucosa e ajudam na remoção e redução das secreções, trazendo um alívio temporário da obstrução nasal (IBIAPINA, 2008; SCADDING et al., 2008; SANTOS et al., 2015).

A imunoterapia é a administração repetida em doses crescentes de alérgenos aos quais o indivíduo é sensível até alcançar dose de manutenção e eficácia clínica, com a redução de sintomas, e consequentemente, da necessidade de medicamentos. A imunoterapia precisa ser realizada em pacientes indicados e comprovadamente sensibilizados através de testes cutâneos ou IgE específica, por profissionais capacitados (alergologistas) e em locais aptos a tratar eventuais reações adversas de forma adequada (MELLO JR; MION; ROCHA, 2008; SANTOS, et al., 2015). A imunoterapia apresenta algumas vantagens sobre os outros tratamentos, pois os efeitos podem ser mantidos durante anos, e que podem impedir o desenvolvimento de novas sensibilidades alérgico ou mesmo asma (TRAN et al., 2011). A imunoterapia precisa ser realizada por longo tempo. Se o uso do material e a técnica forem utilizados de forma correta, são poucos os casos de reações adversas.

Indicações e contraindicações da imunoterapia com extratos alergênicos: em RA, doença mediada por IgE, imunodeficiência, falha na higiene ambiental, doenças autoimunes graves falha na farmacoterapia, ausência de resposta satisfatória - efeitos indesejáveis, não aderência ao seu uso crônico. Neoplasias malignas distúrbio psicológico grave / uso de betabloqueadores, asma grave não controlada por farmacoterapia, doenças cardiovasculares que contra indiquem o uso de epinefrina, utilização de extratos de boa qualidade, crianças com menos de 5 anos, não aderência ao tratamento. MELLO JR; MION; ROCHA (2008. p. 940)

As cromonas (cromoglicato dissódico), de propriedades anti-inflamatórias, apresentam reduzida atividade no alívio dos sintomas nasais e, devido a sua curta duração de ação, são necessárias 4 aplicações diárias. As cromonas em forma de colírio ocular mostraram-se muito eficazes nos alívio dos sintomas (SANTOS, et al., 2015). As formulações intranasais de cromolina e o nedocromil têm sido utilizados para tratar a RA, porém são menos eficazes do que os corticosteróides tópicos. Embora o mecanismo exato seja desconhecido, as cromonas funcionam principalmente através da inibição da ativação de mastócitos. Estudos têm mostrado que o nedocromil inibe a ativação de neutrófilos, eosinófilos, monócitos e macrófagos (TRAN et al., 2011).

As opções disponíveis para o tratamento da rinite alérgica são: abordagem educativa, controle ambiental, imunoterapia, farmacoterapia. O objetivo do tratamento é aliviar os sintomas e remover o incômodo no dia a dia para a melhoria da qualidade de vida. A rinite alérgica nos últimos anos, tornou-se cada vez mais relevante em função de seu efeito na qualidade de vida, na produtividade, na escola e no trabalho, o ônus e sua coexistência com outras manifestações clínicas, como asma, conjuntivite, otites, rinossinusites, e pólipos nasais. A rinite alérgica não é causa de óbito, mas compromete o bem-estar e a qualidade de vida quando não cuidada de forma adequada.

1.3 Qualidade do ar e o risco para rinite

O intenso processo de urbanização e industrialização a que se assiste no mundo tem afetado profundamente a qualidade de vida das populações. Desta forma, o aumento da frota de veículos e o processo de industrialização, juntamente com fatores meteorológicos como a temperatura do ar, pressão e umidade, agravam o problema da poluição atmosférica, pois promovem a concentração dos poluentes na atmosfera,

resultando um clima poluído nas cidades que desencadeia diversos tipos de doenças (ALVES; ALVES; SILVA, 2009).

A exposição prolongada a estes poluentes atmosféricos se associa ao aumento de hospitalizações por morbidades cardiorespiratórias além de influenciar no desenvolvimento cognitivo das crianças. Esta condição de risco a saúde se agrava no inverno, quando ocorre a inversão térmica e a dispersão dos poluentes atmosféricos primários é dificultada, causando então, episódios agudos de poluição (KEMPEN *et al.*, 2012). Apesar deste risco ser reconhecidamente marcante em metrópoles e regiões industriais, muitos estudos epidemiológicos têm demonstrado que mesmo em níveis mais baixos de poluição e que não atingem os limites permitidos pela legislação brasileira têm consequências na saúde da população (OLMO *et al.*, 2011).

A poluição atmosférica é definida como a ocorrência de quantidade suficiente de substâncias nocivas na atmosfera, que modificam sua composição ou equilíbrio, causando grande prejuízo e prejudicando ao meio ambiente e aos seres vivos. Os impactos negativos desta poluição afetam não somente a vida humana, mas também outros animais e vegetais, promovem também a deterioração de bens culturais de lazer e a depreciação dos recursos naturais, tendo portanto impactos sociais e econômicos (AZUAGA, 2000).

É fundamental que se compreenda melhor o papel da poluição atmosférica sobre a saúde humana para que se possa implantar políticas públicas mais eficientes no controle e prevenção de doenças. Entre os efeitos adversos a saúde causados pela diminuição da qualidade do ar, estão a morte não acidental, doenças respiratórias (rinite, asma, traqueítes, pneumonia), além de doenças cardiovasculares, tais como o acidente vascular, arritmias, doença cardíaca isquêmica, doenças cerebrais; doenças cardiopulmonares como na doença obstrutiva crônica, além de conjuntivite, doenças dermatológicas e alergias de pele (ZHANG *et al.*, 2015).

Os poluentes atmosféricos podem ser classificados em dois grupos : os poluentes primários que são definidos como aqueles que são emitidos diretamente por uma fonte emissora tendo como exemplo o monóxido de carbono (CO), o dióxido de enxofre (SO₂), dióxido de nitrogênio (NO₂). Já, os poluentes secundários se definem como aqueles formados a partir de transformações e reações químicas que ocorrem com poluentes primários na baixa atmosfera, como é o caso do Ozônio (O₃) (DRUMM *et al.*, 2014). A distribuição das concentrações destes poluentes na atmosfera sofre influência das

condições de emissão e das condições meteorológicas, o que possibilita que alguns deles possam ser transportados a grandes distâncias antes de atingirem o nível do solo.

Os poluentes atmosféricos também podem se relacionar a rinite e asma e são definidos como qualquer forma de matéria ou energia cuja intensidade, quantidade, concentração além de outras características não estejam em acordo com os níveis estabelecidos por organismos nacionais ou internacionais afins e que desta forma alteram a qualidade do ar, tornando-o impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, interferindo assim no bem-estar da comunidade, causando danos à fauna e flora, determinando também prejuízos à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades habituais da população (CONAMA, 1990).

No Brasil, em 1990, o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) adotou padrões de qualidade do ar, ou seja, concentração de limites máximos tolerados acima dos quais a população exposta sofreria danos à saúde e estes limites podem ser observados na Quadro 1.

QUADRO 1 - Padrões nacionais de qualidade do ar - Resolução Conama no 3, de 28/06/1990

<i>Poluente</i>	<i>Tempo de amostragem</i>	<i>Padrão primário</i>	<i>Padrão secundário</i>	<i>Método de medição</i>
<i>Partículas totais em suspensão – PTS</i>	24 horas* MGA	240 ($\mu\text{g.m}^{-3}$) 80 ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	150 ($\mu\text{g.m}^{-3}$) 60 ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	Amostrador de grandes volumes
<i>Fumaça</i>	24 horas* MMA	150 ($\mu\text{g.m}^{-3}$) 60 ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	100 ($\mu\text{g.m}^{-3}$) 40 ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	Refletância
<i>Partículas Inaláveis</i>	24 horas* MMA	150 ($\mu\text{g.m}^{-3}$) 50 ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	150 ($\mu\text{g.m}^{-3}$) 50 ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	Separação inercial /filtração
<i>Dióxido de Enxofre</i>	24 horas* MMA	365 ($\mu\text{g.m}^{-3}$) 80 ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	100 ($\mu\text{g.m}^{-3}$) 40 ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	Pararosanilina
<i>Monóxido de carbono</i>	1 hora* 8 horas*	40.000(35ppm) 10.000 (9 ppm)	40.000 (35 ppm) 10.000 (9 ppm)	Infravermelho não dispersivo
<i>Ozônio</i>	1 hora*	160 ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	160 ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	Quimiluminescência
<i>Dióxido de Nitrogênio</i>	1 hora MMA	320 ($\mu\text{g.m}^{-3}$) 100 ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	190 ($\mu\text{g.m}^{-3}$) 100 ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	Quimiluminescência

* Não deve ser excedido mais de uma vez ao ano, MGA – média geométrica anual, MAA – média aritmética anual

A Comissão Europeia também tem se posicionado em relação aos efeitos da poluição atmosférica sobre a saúde humana elaborando legislação pertinente e estabelecendo valores limite para a qualidade do ar de diferentes poluentes. Alguns destes valores limite podem ser observados no Quadro 2.

QUADRO 2 – Valores limite para a qualidade do ar

<i>Poluente</i>	<i>Concentração ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)</i>	<i>Média por período</i>	<i>Limite de excedência por ano</i>
Dióxido de enxofre (SO ₂)	350 125	1 hora 24 horas	24 3
Dióxido de Nitrogênio (NO ₂)	200 40	1 hora 1 ano	18 n/a
PM10	50 40	24 horas 1 ano	35 n/a
Monóxido de Carbono (CO)	10 000	Máximo diário das médias de 8 horas	n/a
Ozônio (O ₃)	120	Valor máximo diário das médias de oito horas	25 dias em média ao longo de 3 anos.

Fonte : adaptado da Comissão Europeia disponível em <http://ec.europa.eu/environment/legal/liability/index.htm>

Ao se considerar os possíveis fatores de risco associados a rinite alérgica e a asma sabe-se que somente o fator genético não poderia explicar a grande prevalência destas morbidades em todo o mundo (ISAAC, 1998), desta forma acredita-se que estas doenças que acometem o sistema respiratório sejam causadas principalmente por fatores ambientais entre eles os intradomiciliares associados a presença de ácaros da poeira doméstica, aos fungos, animais domésticos e insetos, que atuam de forma sinérgica com demais fatores como os genéticos, a idade, grau da exposição e o tipo do alérgeno (Etzel, 2003; Moraes *et al.*, 2001; Arshad *et al.*, 2001).

Com intenso processo de urbanização e industrialização houve aumento na emissão atmosférica de material particulado (PM). O PM corresponde a um composto formado por uma mistura de poluentes que varia conforme a fonte emissora, o tamanho e as características físico-químicas das partículas. Deste modo, sabe-se que partículas que apresentam diâmetro aerodinâmico menor que 10 μm e meia vida de um dia até vários anos, podem ser inaláveis se depositando e causando danos nas vias aéreas inferiores. As partículas finas, menores que 2,5 μm , podem causar danos maiores ainda aos alvéolos pulmonares.

As lesões provocadas pelos poluentes na mucosa dos órgãos respiratórios se associam a ativação do sistema imunológico favorecendo o quadro de alergia e maior sensibilização que favorecem os quadros de rinite e asma. Vários estudos que avaliaram as possíveis correlações entre rinite alérgica e poluentes atmosféricos demonstram que a elevação dos níveis de O₃, de SO₂, de NO₂ e de PM₁₀ favorecem a instalação dos quadros de rinite e de asma (AZALIM *et al.*, 2013). Desta forma, Nicolussi *et al.*, (2014), ao desenvolverem estudo envolvendo escolares com idade entre 6 a 7 anos de idade numa

cidade do Estado de São Paulo, encontraram correlação positiva entre rinite e níveis acima do limite recomendado para NO₂ e PM₁₀.

Em estudo desenvolvido com escolares na França que também correlacionou doenças alérgicas respiratórias com qualidade do ar na sala de aula envolvendo seis cidades, verificaram que NO₂ e PM_{2,5} aumentam o risco para asma e rinite (ANNESI-MAESANO et al., 2012).

Em outro estudo desenvolvido numa região industrial em Taiwan, envolveu pacientes atendidos em um hospital com diagnóstico de problemas respiratórios e correlacionaram as morbidades com a qualidade do ar e as condições meteorológicas, concluíram entre outras coisas, que NO₂ seguido de PM₁₀, PM_{2,5}, O₃, CO, e SO₂ foram os poluentes mais importantes como fatores de risco para asma e rinite alérgica (WANG; CHAU, 2013).

Forte correlação entre rinite alérgica com CO, PM₁₀ e PM_{2,5} foi observada em estudo desenvolvido por Jeong et al., (2011) ao comparar crianças que viviam em duas regiões, sendo uma industrializada e outra não, na Coreia.

Entretanto, outros estudos, não encontraram ou encontraram pequena correlação entre poluição e asma e outras doenças alérgicas. Entre eles Nicolai e Mutius (1997) que não encontraram correlação significativa na prevalência de asma em escolares que vivem em área industrializada no leste da Alemanha, e em outra área urbanizada ao Oeste. Charpin et al. (1999), também não encontraram correlação entre poluição do ar e atopia.

A falta de associação entre a exposição ao NO₂ ou a distância a uma estrada muito movimentada com o diagnóstico de asma após o nascimento foi encontrada numa coorte de crianças da Noruega (OFTEDAL *et al.*, 2009). Os resultados da fase I do estudo de ISAAC (1998) também apontaram uma correlação negativa entre PM₁₀ e doenças alérgicas como asma e rinite

Este quadro controverso sugere que outros fatores se associam ao maior risco de rinite alérgicas e outras doenças do trato respiratório, entre eles os fatores meteorológicos como a temperatura e umidade. Desta forma, muitos estudos nacionais tem verificado em seus resultados correlações positivas entre as condições climáticas e doenças respiratórias, principalmente no que se refere aos fatores como temperatura, dispersão (ventos e poluição), precipitação e umidade do ar (MOURA *et al.*, 2008; CASTRO *et al.*, 2009; SOUSA *et al.*, 2012; BITENCOURT *et al.*, 2009; ROSA *et al.*, 2009).

Em um estudo desenvolvido em Campina Grande (Paraíba, Brasil) verificou-se correlação positiva entre fatores meteorológicos e doenças respiratórias, entre elas a asma, que apresentou maior prevalência nos períodos de seca (CARVALHO; DANTAS; CARVALHO, 2016).

Sabe-se que fatores meteorológicos como temperatura, umidade relativa do ar e velocidade do vento podem interferir no tempo de exposição aos poluentes por interferirem na sua dissipação (TRASANDE e THURSTON, 2005). Assim, a prevalência de asma se relaciona inversamente com a temperatura média anual, com a umidade relativa do ar e a altitude (WEILAND *et al.*, 2004).

Em estudo desenvolvido em Portugal que avaliou as concentrações de esporos de fungos que se associam a rinite alérgica verificou-se que as concentrações de esporos aumentam no período final da primavera e início do outono. Além disso, destacaram também que as concentrações de conídios aumentam com a temperatura média, que ascosporos se correlacionaram negativamente com a temperatura, enquanto as concentrações de conídeos se associam positivamente. Outro fator climático também avaliado nesse estudo foi a umidade relativa e a precipitação que se associam significativamente com os ascosporos e negativamente com os fungos anamórficos, mixomicetos e esporos totais. O aumento da precipitação levam ao aumento de basidiósporos. Associação negativa foi observada entre a velocidade dos ventos e os fungos anamórficos, basidiósporos e com esporos totais (FERRO *et al.*, 2017).

**CAPÍTULO II: OBJETIVOS, HIPÓTESES E DESENHO
METODOLÓGICO**

2.1 OBJETIVOS :

2.1.1 *Objetivo geral :*

Este estudo teve como objetivo geral determinar a qualidade do ar e as condições meteorológicas da cidade de Ipatinga, Minas Gerais, Brasil e suas possíveis correlações com a rinite alérgica no período de 2009 a 2016.

2.1.2 *Objetivos específicos*

- Descrever o perfil sócioeconômico e clínico dos pacientes atendidos nas UBS, diagnosticados com RA e encaminhados ao Programa Respirar;
- Determinar a qualidade do ar de Ipatinga no período de 2009 a 2016;
- Determinar as condições climáticas do município de Ipatinga na série histórica considerada;
- Avaliar as possíveis correlações entre as variáveis em estudo;
- Divulgar os resultados obtidos através da escrita de um artigo científico que deverá ser enviado a revista Air Quality, Atmosphere & Health até o dia 30/12/18.

2.2 HIPÓTESES

Hipótese nula: A prevalência de rinite alérgica no município de Ipatinga é influenciada por outros fatores que não a qualidade do ar ou as condições climáticas.

Hipótese alternativa: A prevalência de rinite alérgica no município de Ipatinga é influenciada por um conjunto de fatores inclusive a qualidade do ar e as condições climáticas.

2.3 METODOLOGIA

2.3.1 Delineamento do estudo e definição da área:

Este estudo caracteriza-se como um estudo transversal realizado no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2016, que determinou a prevalência de rinite alérgica entre os pacientes diagnosticados com rinite alérgica e encaminhados ao tratamento pelo Programa Respirar, como também avaliou a qualidade do ar a partir das informações coletadas nas 4 estações de monitoramento. Este programa faz parte de um esforço do Ministério da Saúde para controlar e prevenir a exacerbação dos efeitos da asma e outras patologias do sistema respiratório. Este programa foi implantado no município de Ipatinga, cidade do Vale do Aço no ano de 2002.

O município de Ipatinga ocupa um território de 164,884 km² e tem uma população estimada para 2018 de 261.344, com salário médio de 2,3 salários mínimos. O PIB per capita de 2015 foi estimado em R\$32.811,11 e o Índice de Desenvolvimento Humano em 2010 foi calculado em 0.771.

Na área de saúde, a cidade é sede da microrregião, sendo referência para consultas e exames de média e alta complexidade, atendimento de urgência e emergência. Além disso, há pelo menos 15 anos implantou o serviço da Estratégia da Saúde da Família que atende a região urbana assim como a área rural. A atenção primária é garantida a população em 21 unidades básicas de saúde distribuídas no município, além de uma Policlínica Municipal e para atenção secundária e terciária o município oferece os serviços do Hospital Municipal.

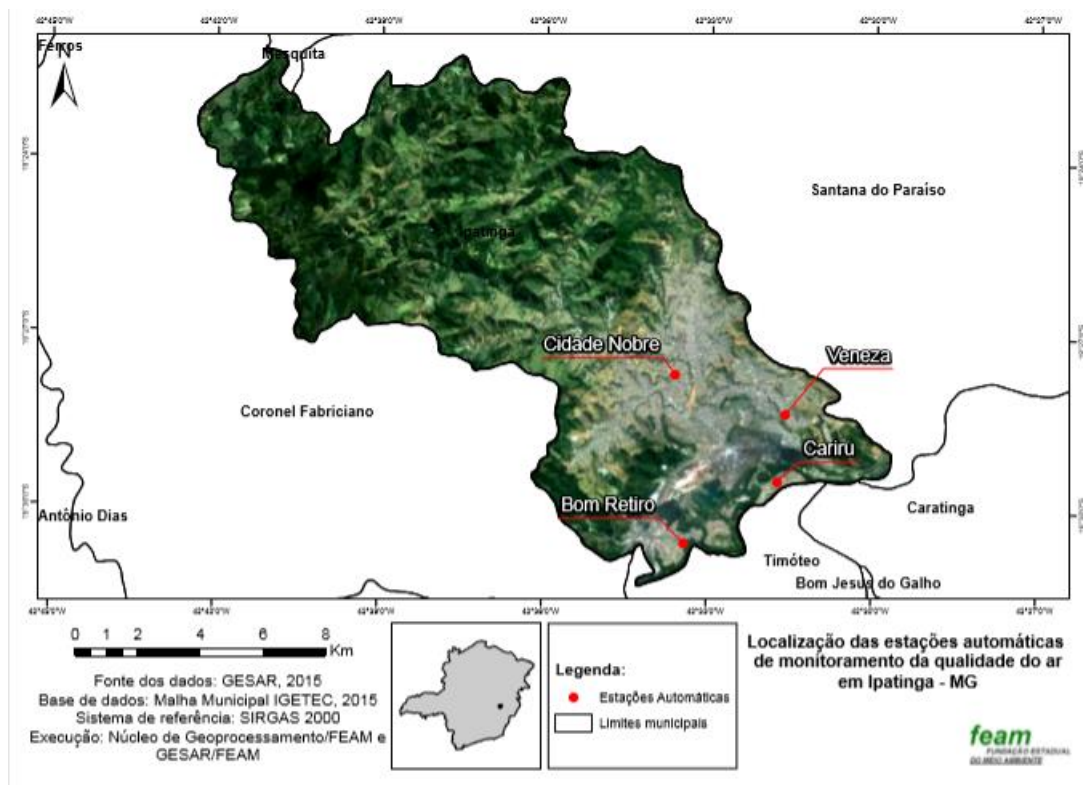
2.3.2 Obtenção da amostra e coleta de dados:

A amostra deste estudo foi formada pelos 177 pacientes atendidos nas UBS do município com diagnóstico de rinite alérgica e encaminhados ao Programa Respirar no período de janeiro de 2008 a dezembro de 2017. Os dados foram obtidos na Secretaria Municipal de Saúde de Ipatinga a partir da consulta aos prontuários médicos e a um questionário respondido por todos os pacientes que são acompanhados pelo Programa Respirar, que faz o acompanhamento dos pacientes com Asma e Rinite. Este questionário é composto por um conjunto de perguntas sobre a condição de saúde do paciente, sobre

o controle e manejo da doença respiratória assim como da evolução da doença e os fatores de risco ambiental associados.

Dos prontuários foram extraídas informações relativas ao perfil socioeconômico onde foram elegidas como variáveis de interesse a idade, sexo, renda familiar, tipo de serviço de saúde que utiliza e custos com medicamentos.

Para verificar a qualidade do ar foram obtidas informações de 4 estações que monitoram a região considerando a emissão de gases que se relacionam a rinite alérgica como CO, NO₂, SO₂, PM₁₀ e O₃ no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2016. A localização destas Estações de Monitoramento podem ser verificadas na Figura 1.



Fonte: feam, 2018.

Figura 1. Localização das estações de qualidade do ar em Ipatinga.

Para avaliação dos parâmetros relativos a qualidade do ar obteve-se dados de 2008 a 2017, mas diante da imprecisão das informações nos anos de 2008 a 2017, comparou-se os dados de 2009 a 2016 com o recomendado no Brasil, usando a Resolução 003/90 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e também na

União Europeia, com a Directiva n.º 2008/50/CE, do Conselho, de 21 de Maio, relativa à qualidade do ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa.

Os dados relativos a temperatura média anual, umidade relativa do ar e velocidade de ventos foram definidas como médias anuais considerando a série histórica de 2009 a 2016 e foram obtidas no Instituto Nacional de Meteorologia do Brasil e no Sistema de Monitoramento Agrometeorológico do Ministério da Agricultura do Brasil.

Para a descrição da amostra de pacientes com diagnóstico de RA encaminhados ao Programa Respirar e para o cálculo da prevalência da doença, retirou-se os dados dos prontuários médicos e outros documentos disponíveis na Secretaria Municipal de Saúde de Ipatinga considerando o período de 2008 a 2017.

Para o cálculo da incidência de atendimentos para pacientes com diagnóstico isolado de RA considerou-se o número de pacientes diagnosticados com rinite atendidos nas diferentes Unidades Básicas de Saúde e encaminhados para o Programa Respirar no período de 2008 a 2017. A incidência foi então determinada usando a seguinte fórmula:

$$\begin{aligned} & \text{Incidência de atendimentos de pacientes com rinite alérgica (RA)} \\ & = \frac{\text{número de pacientes com somente RA encaminhados ao Programa Respirar pela UBS}}{\text{Total de usuários na UBS no período}} \times 100 \end{aligned}$$

2.3.3 Análise estatística dos dados:

Os perfis sócioeconômico, clínico e ambiental dos 177 indivíduos que formaram a amostra foram apresentados em tabelas de frequência absoluta e percentual. As associações entre as variáveis não parametrizáveis foram realizadas através do teste do χ^2 e para as variáveis numéricas utilizou-se a correlação de Pearson. Foram consideradas significativas as diferenças em $p < 0,05$.

Como variável dependente foi determinado a prevalência de rinite e as outras variáveis sócioeconômicas, clínicas e as relativas a qualidade do ar e condições meteorológicas foram definidas como variáveis independentes.

CAPÍTULO III: RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 RESULTADOS

Este estudo que analisou o impacto da qualidade do ar em Ipatinga, Minas Gerais na prevalência de RA em pacientes com diagnóstico e atendidos pelo Programa Respirar. Além do perfil epidemiológico destes pacientes, identificou-se também a prevalência desta morbidade ao longo de uma série histórica de 2008 a 2017, considerando ainda sua ocorrência segundo a unidade básica de saúde onde o paciente é atendido.

Tratando inicialmente dos achados relativos ao perfil socioeconômico dos pacientes com rinite (Tabela 1) verifica-se que a maioria daqueles encaminhados ao Programa Respirar no período de tempo considerado eram do sexo feminino (66%), com faixa etária entre 38 a 57 anos (60%). Observou-se também que 98% vivem em bairros que distam em até 5,9 Km da Usiminas. Já em relação ao perfil econômico, a maioria ganha entre 1 a 2 salários mínimos (67%), sendo atendidos pelo SUS (75%) e recebem os medicamentos por doação pela Prefeitura Municipal (99%).

Tabela 1 – Perfil socioeconômico dos 177 pacientes atendidos no Programa Respirar no período de janeiro de 2008 a dezembro de 2017 em Ipatinga, Minas Gerais, Brasil.

Variáveis	N	%
<i>Sexo</i>		
Masculino	61	34
Feminino	116	66
Total	177	100
<i>Faixa etária</i>		
18-27	18	10
28-37	25	14
38-47	53	30
48-57	53	30
Acima de 57	28	16
Total	177	100
<i>Distância do Bairro de Origem a Usiminas (Km)</i>		
1.8-3.8	75	42
3.9-5.9	99	56
Acima de 5.9	3	2
Total	177	100
<i>Renda Familiar (salário mínimo)</i>		
Até 1	7	4
maior que 1 até 2	119	67
maior que 2 até 3	51	29

**Incidência de atendimentos de Rinite Alérgica e a qualidade do ar em uma cidade do Vale Do Aço,
Minas Gerais, Brasil**

Total	177	100
<i>Serviço Médico utilizado</i>		
SUS	133	75
Particular	2	1
Outros	42	24
Total	177	100
<i>Gasto com medicamentos</i>		
Município	175	99
Recurso próprio	2	1
Total	177	100

Determinou-se também o perfil clínico dos pacientes com rinite atendidos no Programa Respirar e os resultados podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2 – Perfil clínico dos 177 pacientes atendidos no Programa Respirar no período de janeiro de 2008 a dezembro de 2017 em Ipatinga, Minas Gerais, Brasil.

	n	%
Herança familiar		
Sim	173	98
Não	4	2
Total	177	100
Parentesco do outro afetado		
Avós	32	18
Pai	66	37
Mãe	77	44
Outros	2	1
Total	177	100
Rinite/sintoma nasal		
Sim	177	100
Não	0	0
Total	177	100
Primeiro episódio		
0 a 5 anos	37	21
6 a 12 anos	107	60
13 a 20 anos	32	18
Acima de 20 anos	1	1
Total	177	100
Período do ano que piora		
Maio a setembro	138	78
Outubro a abril	39	22
Total	177	100
Nos últimos anos os sintomas tem		
Atenuado	174	98
Agravado	3	2

**Incidência de atendimentos de Rinite Alérgica e a qualidade do ar em uma cidade do Vale Do Aço,
Minas Gerais, Brasil**

Total	177	100
Sobre a melhora e a piora durante o dia:		
Piora após o início do trabalho	31	18
Melhora após o retorno do trabalho	51	29
Melhora após a lavagem com soro fisiológico 0,9% estéril	42	24
Melhora no final de semana quando não está trabalhando	52	29
Indiferente (sempre com a sintomatologia)	1	1
Total	177	100

A maior parte dos pacientes em estudo apresenta histórico familiar de rinite (98%), ligados ao pai (37%) ou a mãe (44%), todos eles se queixaram de rinite e com sintoma nasal. Relatam também que a idade dos primeiros sintomas surgiu principalmente entre os 6 a 12 anos de idade (60%) e com agravamento das crises no período de maio a setembro (78%). Quando questionados sobre a melhora dos sintomas durante o dia, 98% declarou que estes têm sido atenuados e que o quadro melhora após voltarem do trabalho (29%) ou nos finais de semana quando não estão trabalhando (29%) (Tabela 2).

Verificou-se também os fatores ambientais aos quais os 177 pacientes atendidos pelo Programa para prevenção e controle da Rinite estariam expostos e os resultados encontram-se descritos na Tabela 3.

Tabela 3– Fatores ambientais associados a rinite alérgica dos 177 pacientes atendidos no Programa Respirar no período de janeiro de 2008 a dezembro de 2017 em Ipatinga, Minas Gerais, Brasil.

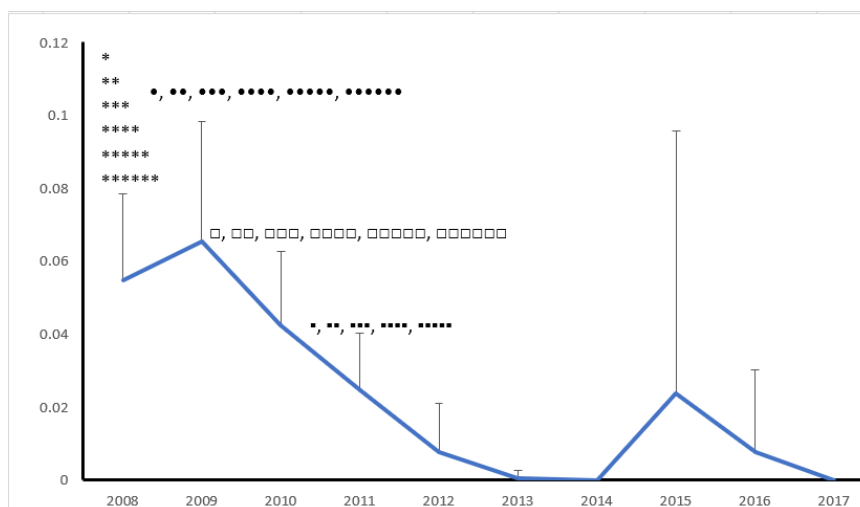
	n	%
<i>Tem algum fumante em casa</i>		
Sim	7	4.0
Não	170	96.0
Total	177	100.0
<i>Dorme no mesmo quarto que o fumante</i>		
Sim	0	0
Não	177	100
Total	177	100
<i>A casa é bem iluminada</i>		
Sim	152	86
Não	25	14
Total	177	100
<i>A que horas a janela é aberta</i>		
Pela manhã	78	44
à Tarde	59	33

Incidência de atendimentos de Rinite Alérgica e a qualidade do ar em uma cidade do Vale Do Aço, Minas Gerais, Brasil

à noite	8	5
Todo o dia	32	18
Não abre	0	0
Total	177	100
Infiltração (Água ou Mofo)		
Sim	20	11
Não	157	89
Total	177	100
Vizinhança		
Garagem	13	7
Centro da cidade	8	5
Oficinas de lanternagem próximo das Indústrias	26	15
Rua movimentada	56	32
Outros	73	41
Total	177	100

Quando questionados sobre o convívio com fumantes, 96% afirmaram que não e 100% dizem não dormir no mesmo quarto que um fumante. Declaram também viver principalmente em casas bem iluminadas (86%), cujas janelas são abertas na parte da manhã (44%) e sem infiltração (89%). Em relação a vizinhança, foram verificadas frequências maiores para viver próximos a ruas movimentadas (32%) e outros (41%) (Tabela 3).

Para avaliar a incidência de atendimentos de pacientes com diagnóstico único de rinite trabalhou-se inicialmente a ocorrência da doença segundo o número de usuários nas UBS ao longo dos anos de 2008 até 2017 e posteriormente considerando essa ocorrência por UBS (Figura 2).



A incidência de atendimentos de rinite inicia queda a partir de 2009 em todas as UBS, com menor ocorrência a partir de 2012, exceto no que se observa para as UBS de Caravelas e Parque das Águas, que foram criadas no ano de 2014. No entanto, a partir de 2015 nessas duas UBS houve queda na prevalência de rinite e nos ano de 2017 não foi registrado nenhum caso.

Verificou-se também a incidência para o atendimento de RA entre os pacientes adultos encaminhados ao Programa Respirar em Ipatinga durante o período de 2009 a 2016, considerando também aqueles que apresentavam asma associada a rinite e obteve-se valores que variaram de 82% a 60% (figura 4).

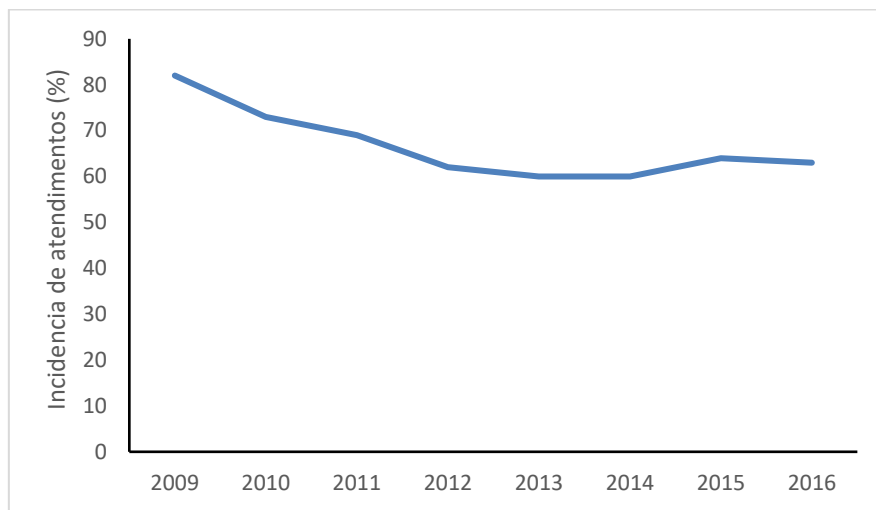


Figura 4 – Incidência de atendimentos para rinite alérgica entre os pacientes com diagnóstico de rinite, associada ou não a asma, encaminhados ao Programa Respirar no período de 2009 a 2016.

Na figura 4 verifica-se que a prevalência de RA entre os pacientes atendidos pelo Programa Respirar sofre variações para mais e para menos ao longo do período. Desta maneira, os maiores percentuais para o atendimento desses pacientes foi apontando no ano de 2009 (82%) com queda nesse valor até o ano de 2014 (60%), elevando-se novamente em 2015 (64%) e tendendo a queda a partir desse ano (2016: 63%).

Para avaliação da qualidade do ar e a presença de poluentes que podem comprometer a saúde da população de Ipatinga, considerando sobretudo seus efeitos na promoção da rinite, analisou-se a concentração de CO, NO₂, SO₂, PM₁₀ e O₃ utilizando a informação registada nas estações que fazem o controle da qualidade do ar. A localização destas estações e das UBS que prestam atendimento á população de Ipatinga podem ser observados na Figura 5.

Incidência de atendimentos de Rinite Alérgica e a qualidade do ar em uma cidade do Vale Do Aço, Minas Gerais, Brasil



Figura 3 - Mapa de localização das unidades básicas de saúde e das Estações de Qualidade do Ar – Ipatinga/MG, 2018.

A verificação da conformidade legal como a Resolução CONAMA nº 3 bem como a comparação padrões internacionais, neste caso a Directiva Europeia 2008/50/CE está apresentada nas Tabelas 4, 5, 6, 7 e 8, relativas as concentrações observadas nas diferentes estações de qualidade do ar e para os poluentes considerados relevantes (CO, NO₂, SO₂, PM₁₀ e O₃).

Assim, na Tabela 4 pode se observada a comparação dos valores observados para o CO nas diferentes Estações de Qualidade do Ar com o Valor Limite da Directiva Europeia 2008/50/CE, bem como com o Padrão Primário da Resolução CONAMA nº 3.

Incidência de atendimentos de Rinite Alérgica e a qualidade do ar em uma cidade do Vale Do Aço, Minas Gerais, Brasil

Tabela 4. Análise da conformidade legal do CO relativamente ao Valor limite da Directiva Europeia 2008/50/CE, bem como o Padrão Primário da Resolução CONAMA n° 3

Estação de Qualidade do Ar	Ano	Eficiência (%)	Base Octohorária		
			Valor Limite /Padrão Primário ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	Concentração Máxima Registada ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	N.º Excedências Diretiva ¹ / R. CONAMA ²
Bom Retiro	2009	83,2	10 000	2141,6	- / 0
	2010	95,8		1522,3	- / 0
	2011	98,2		1365,5	- / 0
	2012	98,5		1691,5	- / 0
	2013	99,0		1308,8	- / 0
	2014	98,2		1512,8	- / 0
	2015	98,0		1147,0	- / 0
	2016	97,3		1122,3	- / 0
Cariru	2009	74,2	10 000		
	2010	97,8		1875,4	- / 0
	2011	99,4		2323,8	- / 0
	2012	97,5		1853,7	- / 0
	2013	99,3		1718,2	- / 0
	2014	98,5		3398,0	- / 0
	2015	97,8		1474,5	- / 0
	2016	94,2		1552,6	- / 0
Cidade Nobre	2009	21,6	10 000		

Incidência de atendimentos de Rinite Alérgica e a qualidade do ar em uma cidade do Vale Do Aço, Minas Gerais, Brasil

	2010	96,0		1887,8	- / 0
	2011	87,5		2285,0	- / 0
	2012	92,1		1755,3	- / 0
	2013	98,6		1742,4	- / 0
	2014	97,8		1613,3	- / 0
	2015	98,8		1528,7	- / 0
	2016	98,1		1601,5	- / 0
	2009	nd			
	2010	89,5		1624,6	- / 0
	2011	99,1		1997,4	- / 0
	2012	99,3		1552,8	- / 0
Veneza	2013	64,8	10 000		
	2014	82,6		1657,4	- / 0
	2015	99,0		2276,6	- / 0
	2016	21,2			

Nota: X - Valor Limite excedido

- Valor Limite não excedido

(1) Não deve ser excedido

(2) Não deve ser excedida mais de uma vez por ano

A eficiência não atinge o mínimo exigível

nd

Não disponível

Como pode ser observado na Tabela 4, não existe qualquer excedência, quer ao Valor Limite da Directiva Europeia 2008/50/CE quer ao Padrão Primário da Resolução CONAMA n° 3, no que diz respeito ao CO.

Na Tabela 5 pode se observada a comparação dos valores observados para o NO₂ nas diferentes Estações de Qualidade do Ar com o Valor Limite da Directiva Europeia 2008/50/CE, bem como com o Padrão Primário da Resolução CONAMA n° 3 *Tabela 5. Análise da conformidade legal do NO₂ relativamente ao Valor limite da Directiva Europeia 2008/50/CE, bem como o Padrão Primário da Resolução CONAMA n° 3*

Incidência de atendimentos de Rinite Alérgica e a qualidade do ar em uma cidade do Vale Do Aço, Minas Gerais, Brasil

Estação de Qualidade do Ar	Ano	Eficiência (%)	Base Horária			Base Anual		
			Valor Limite /Padrão primário ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	Concentração Máxima Registrada ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	N.º Excedências Diretiva ¹ / R. CONAMA ²	Valor Limite /Padrão primário ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	Concentração média Registrada ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	Excedências
Bom Retiro	2009	97,2	200 / 320	98,8	0 / -	40 / 100	8,5	- / -
	2010	97,4		93,0	0 / -		11,2	- / -
	2011	98,6		112,5	0 / -		8,5	- / -
	2012	98,3		101,9	0 / -		8,9	- / -
	2013	99,2		76,6	0 / -		7,2	- / -
	2014	97,3		108,4	0 / -		5,9	- / -
	2015	92,4		75,4	0 / -		5,7	- / -
	2016	97,3		108,6	0 / -		6,9	- / -
Cariru	2009	99,0	200 / 320	77,7	0 / -	40 / 100	13,0	- / -
	2010	99,0		94,2	0 / -		15,5	- / -
	2011	99,0		82,5	0 / -		14,5	- / -
	2012	98,0		116,9	0 / -		13,3	- / -
	2013	99,0		76,2	0 / -		11,0	- / -
	2014	98,0		92,4	0 / -		10,8	- / -
	2015	98,0		35,0	0 / -		12,0	- / -
	2016	98,0		113,5	0 / -		11,9	- / -
Cidade Nobre	2009	21,0	200 / 320			40 / 100		
	2010	96,0		75,2	0 / -		15,6	- / -

Incidência de atendimentos de Rinite Alérgica e a qualidade do ar em uma cidade do Vale Do Aço, Minas Gerais, Brasil

	2011	97,0		103,2	0 / -		13,7	- / -
	2012	97,0		81,6	0 / -		13,5	- / -
	2013	98,0		58,4	0 / -		12,8	- / -
	2014	97,0		60,9	0 / -		10,6	- / -
	2015	98,0		75,1	0 / -		12,4	- / -
	2016	98,0		71,2	0 / -		11,5	- / -
	2009	nd						
	2010	89,0		87,6	0 / -		16,7	- / -
	2011	99,0		89,5	0 / -		16,3	- / -
	2012	99,0		90,3	0 / -		15,1	- / -
Veneza	2013	65,0	200 / 320			40 / 100		
	2014	82,0		90,2	0 / -		12,6	- / -
	2015	97,0		90,4	0 / -		15,6	- / -
	2016	21,0						

Nota: X - Valor Limite excedido

- Valor Limite não excedido

(1) A não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil

(2) Não deve ser excedida

A eficiência não atinge o mínimo exigível

nd

Não disponível

Como pode ser observado na Tabela 6, não existe qualquer excedência, quer ao Valor Limite da Directiva Europeia 2008/50/CE quer ao Padrão Primário da Resolução CONAMA n° 3, no que diz respeito ao SO₂. Na comparação dos valores observados para o SO₂ nas diferentes Estações de Qualidade do Ar com o Valor Limite da Directiva Europeia 2008/50/CE, bem como com o Padrão Primário da Resolução CONAMA n° 3

Incidência de atendimentos de Rinite Alérgica e a qualidade do ar em uma cidade do Vale Do Aço, Minas Gerais, Brasil

Tabela 6. Análise da conformidade legal do SO₂ relativamente ao Valor limite da Directiva Europeia 2008/50/CE, bem como o Padrão Primário da Resolução CONAMA n^o 3

Estação de Qualidade do Ar	Ano	Eficiência (%)	Base Horária			Base Diária		Base Anual			
			Valor Limite (µg.m ⁻³)	Concentração Máxima Registada (µg.m ⁻³)	N.º Excedências ¹	Valor Limite /Padrão Primário (µg.m ⁻³)	Concentração Máxima Registada (µg.m ⁻³)	N.º Excedências Diretiva ² / R. CONAMA ³	Padrão Primário (µg.m ⁻³)	Concentração Média Registada (µg.m ⁻³)	Excedências
Bom Retiro	2009	97,2	350	98,8	0	125 / 365	21,8	0 / 0	80	8,5	-
	2010	97,4		93,0	0		37,3	0 / 0		11,2	-
	2011	98,6		112,5	0		26,9	0 / 0		8,5	-
	2012	98,3		101,9	0		35,3	0 / 0		8,9	-
	2013	99,2		76,6	0		30,8	0 / 0		7,2	-
	2014	97,3		108,4	0		24,4	0 / 0		5,9	-
	2015	92,4		75,4	0		23,5	0 / 0		5,7	-
	2016	97,3		108,6	0		25,7	0 / 0		6,9	-
Cariru	2009	99,3	350	66,5	0	125 / 365	15,2	0 / 0	80	6,1	-
	2010	99,3		86,1	0		18,3	0 / 0		6,9	-
	2011	99,3		102,9	0		12,6	0 / 0		4,2	-
	2012	97,0		96,0	0		15,2	0 / 0		4,1	-
	2013	95,7		91,9	0		11,1	0 / 0		3,0	-
	2014	98,3		50,1	0		10,5	0 / 0		1,9	-
	2015	92,7		57,3	0		9,8	0 / 0		2,7	-

Incidência de atendimentos de Rinite Alérgica e a qualidade do ar em uma cidade do Vale Do Aço, Minas Gerais, Brasil

	2016	97,7	83,8	0	10,5	0 / 0	2,9	-
	2009	21,5						
	2010	96,0	176,8	0	24,7	0 / 0	5,5	-
	2011	96,7	189,8	0	26,8	0 / 0	5,6	-
Cidade Nobre	2012	95,8	120,2	0	21,1	0 / 0	5,5	-
	2013	98,5	163,1	0	22,2	0 / 0	4,6	-
	2014	90,6	132,7	0	17,9	0 / 0	2,3	-
	2015	97,9	129,4	0	18,7	0 / 0	2,7	-
	2016	96,2	224,7	0	17,8	0 / 0	3,3	-
	2009	nd						
	2010	89,5	93,4	0	34,7	0 / 0	4,6	-
	2011	84,6	100,8	0	30,4	0 / 0	3,4	-
Veneza	2012	62,0						
	2013	65,6						
	2014	82,5	123,8	0	29,3	0 / 0	2,8	-
	2015	96,8	98,3	0	17,7	0 / 0	3,3	-
	2016	21,3						

Nota:

- (1) A não exceder mais de 24 vezes em cada ano civil
- (2) A não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil
- (3) Não deve ser excedida mais de uma vez por ano

A eficiência não atinge o mínimo exigível

nd Não disponível

Como pode ser observado na Tabela 6, não existe qualquer excedência, quer ao Valor Limite da Directiva Europeia 2008/50/CE quer ao Padrão Primário da Resolução CONAMA nº 3, no que diz respeito ao SO₂.

Na Tabela 7 pode se observada a comparação dos valores observados para PM₁₀ nas diferentes Estações de Qualidade do Ar com o Valor Limite da Directiva Europeia 2008/50/CE, bem como com o Padrão Primário da Resolução CONAMA nº 3.

Incidência de atendimentos de Rinite Alérgica e a qualidade do ar em uma cidade do Vale Do Aço, Minas Gerais, Brasil

Tabela 7. Análise da conformidade legal para PM₁₀ relativamente ao Valor limite da Directiva Europeia 2008/50/CE, bem como o Padrão Primário da Resolução CONAMA n° 3

Estação de Qualidade do Ar	Ano	Eficiência (%)	Base Diária			Base Anual		
			Valor Limite /Padrão primário (µg.m ⁻³)	Concentração Máxima Registada (µg.m ⁻³)	N.º Excedências Diretiva ¹ / R. CONAMA ²	Valor Limite /Padrão primário (µg.m ⁻³)	Concentração Média Registada (µg.m ⁻³)	Excedências
Bom Retiro	2009	98,0	50 / 150	37,5	0 / 0	40 / 50	22,2	- / -
	2010	97,2		53,0	1 / 0		25,1	- / -
	2011	96,7		49,9	0 / 0		26,5	- / -
	2012	97,4		49,7	0 / 0		24,6	- / -
	2013	98,7		36,0	0 / 0		21,7	- / -
	2014	97,9		52,3	1 / 0		22,9	- / -
	2015	93,5		55,6	1 / 0		22,7	- / -
	2016	94,5		39,9	0 / 0		19,6	- / -
Cariru	2009	96,6	50 / 150	44,5	0 / 0	40 / 50	25,3	- / -
	2010	96,4		54,4	1 / 0		25,7	- / -
	2011	76,3		44,5	0 / 0		24,0	- / -
	2012	96,9		42,6	0 / 0		21,9	- / -
	2013	98,0		36,0	0 / 0		18,5	- / -
	2014	97,3		57,5	2 / 0		21,1	- / -
	2015	95,7		47,5	0 / 0		20,9	- / -
	2016	89,2		48,8	0 / 0		20,3	- / -
Cidade Nobre	2009	30,8	50 / 150			40 / 50		

Como pode ser observado na Tabela 7, apesar de existirem algumas excedências ao Valor Limite da Directiva, o número de observado não ultrapassa o número de excedências permitido por ano. Relativamente ao Padrão Primário da Resolução CONAMA nº 3, não existe qualquer excedência.

Na Tabela 8 pode se observada a comparação dos valores observados para O₃ nas diferentes Estações de Qualidade do Ar com o Valor Limite da Directiva Europeia 2008/50/CE, bem como com o Padrão Primário da Resolução CONAMA nº 3.

Incidência de atendimentos de Rinite Alérgica e a qualidade do ar em uma cidade do Vale Do Aço, Minas Gerais, Brasil

Tabela 8. Análise da conformidade legal para O₃ relativamente ao Valor limite da Directiva Europeia 2008/50/CE, bem como o Padrão Primário da Resolução CONAMA n° 3

Estação de Qualidade do Ar	Ano	Eficiência (%)	Base Octohorária			Base horária		
			Valor Alvo (µg.m ⁻³)	Concentração Máxima Registada (mg.m ⁻³)	N.º Excedências ¹	Limiar / Padrão Primário (µg.m ⁻³)	Concentração Máxima Registada (mg.m ⁻³)	Limiar de informação / Alerta / Padrão Primário N.º Excedências ²
Bom Retiro	2009	98,8	120	122,1	1	Informação 180 Alerta 240 / 160	149,8	0 / 0 / 0
	2010	97,5		111,0	1		184,0	1 / 0 / 4
	2011	98,0		166,8	7		190,9	2 / 0 / 5
	2012	96,9		176,9	14		206,2	11 / 0 / 33
	2013	79,9		99,7	0		135,4	0 / 0 / 0
	2014	97,3		161,9	8		190,1	2 / 0 / 5
	2015	93,2		167,6	25		185,1	3 / 0 / 19
	2016	97,7		139,6	1		162,7	0 / 0 / 2
Cariru	2009	99,5	120	94,3	0	Informação 180 Alerta 240 / 160	106,7	0 / 0 / 0
	2010	99,5		141,0	2		160,4	0 / 0 / 1
	2011	99,4		117,5	0		133,1	0 / 0 / 0
	2012	91,4		153,9	8		203,5	1 / 0 / 6
	2013	82,1		138,1	5		151,5	0 / 0 / 0
	2014	83,0		156,6	4		177,3	0 / 0 / 3
	2015	79,1		148,1	19		169,6	0 / 0 / 3
	2016	93,8		161,8	3		234,8	2 / 0 / 3
Cidade Nobre	2009	21,5	120			Informação 180	119,8	0 / 0 / 0
	2010	96,9		140,3	2		162,4	0 / 0 / 1

Incidência de atendimentos de Rinite Alérgica e a qualidade do ar em uma cidade do Vale Do Aço, Minas Gerais, Brasil

	2011	97,3		113,6	0	Alerta 240 / 160	146,3	0 / 0 / 0	
	2012	95,0		224,8	10		332,9	6 / 3 / 11	
	2013	96,2		155,8	3		175,6	0 / 0 / 7	
	2014	98,4		139,9	3		167,0	0 / 0 / 1	
	2015	98,6		155,8	11		166,4	0 / 0 / 3	
	2016	92,6		133,0	7		151,7	0 / 0 / 0	
	2009	nd							
	2010	88,0		136,1	3		157,1	0 / 0 / 0	
	2011	99,3		187,3	9	Informação 180	219,4	5 / 0 / 9	
	2012	76,9		209,2	12		219,7	12 / 0 / 18	
Veneza	2013	64,6	120			Alerta 240 / 160	127,2	0 / 0 / 0	
	2014	74,5					155,8	0 / 0 / 0	
	2015	79,1			163,9		20	182,2	3 / 0 / 19
	2016	20,0						149,0	0 / 0 / 0

Nota:

- (1) A não exceder mais de 25 dias, em média, por ano civil, num período de três anos
 (2) Limiar de informação / Limiar de alerta / Padrão Primário

Como pode ser observado na Tabela 8, apesar de existirem algumas excedências ao Valor Limite da Directiva, o número de registos não ultrapassa o número de excedências permitido. Relativamente ao Padrão Primário da Resolução CONAMA nº 3, existem diversas excedências em particular em 2012.

Apesar da circunstância claramente diferenciada do O₃, com algumas excedências ao Padrão Primário, em termos gerais poderemos considerar que a cidade tem uma boa qualidade do ar, particularmente com todos os poluentes sem excedências ao legalmente estipulado.

No sentido de intercomparar a evolução de todos os poluentes na série 2009 - 2016 em análise, foi realizado um ajuste por frequência percentual relativa ao valor máximo da média anual atingida por cada um dos poluentes.

Como pode ser observado na Figura 4, apesar de se verificar grande variação ao longo da série histórica considerada, todos os poluentes apresentam um andamento com algumas semelhança, à parte do SO₂ com um comportamento completamente dispare.

Desta forma, encontrou-se durante os oito anos de análise o valor máximo de 434,1 $\mu\text{g.m}^{-3}$ para a concentração de CO, que foi observado no ano de 2011, no ano de 2009 a quantidade de CO lançado na atmosfera equivaleu ao menor resultado equivalendo a 79,8% deste valor máximo. Em 2009 este percentual em relação ao valor máximo de concentração de CO aumentou e houve a liberação de uma quantidade equivalente a 95,7%, o que totalizou a concentração de 415,5 $\mu\text{g.m}^{-3}$. De 2012 até 2014 assistiu-se a concentrações de CO menores do que o identificado em 2011, correspondendo a 98,6%, 94,2%, 88,2%, respectivamente, em relação ao valor máximo atingido durante todo o período. Porém, em 2015 verifica-se um aumento nessa concentração, comprovada pelo aumento de 2,2% do total observado no ano em relação ao valor máximo, com a liberação de 392,4 $\mu\text{g.m}^{-3}$. Mas de 2015 para 2016 nova queda é observado para a concentração deste gás equivalendo a 82% do valor máximo registrado em 2011 (Figura 4).

Incidência de atendimentos de Rinite Alérgica e a qualidade do ar em uma cidade do Vale Do Aço, Minas Gerais, Brasil

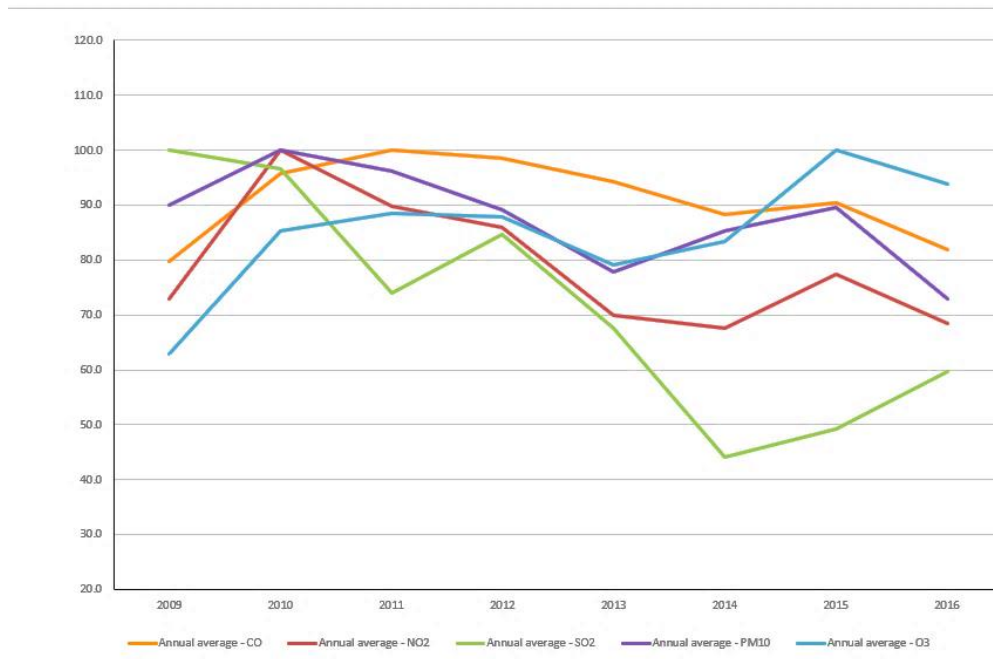


Figura 4 – Frequência percentual para concentração de diferentes poluentes atmosféricos (CO, NO₂, SO₂, PM₁₀ e O₃) a partir do valor máximo no período de 2009 a 2016 em Ipatinga, Minas Gerais, Brasil.

Fonte: USIMINAS, 2018

Outro resultado que se extrai da Figura 4 relativo a concentração de NO₂ demonstra que o valor máximo de 14,8 µg.m⁻³ para eliminação deste gás ocorreu em 2010 e queda nos valores anuais foram registrados a partir deste ano, alcançando assim o menor valor de concentração em 2014, que atingiu 67,5% do valor máximo. Em 2015 verificou-se novo aumento nessa concentração equivalendo a 9,8% a mais em relação ao ano anterior, mas em 2016 há queda nessa concentração que passa equivaler a 82% do valor máximo observado em 2010.

O maior valor para a concentração de SO₂ e igual a 7,3µg.m⁻³ foi identificado em 2009, a partir desse ano houve queda nesses valores, no entanto, em 2015, apesar de um valor equivalente a 49,2% do valor máximo verificado, houve tendência a aumento, que também persiste para 2016 (Figura 4).

Ao se considerar a concentração de PM₁₀ a maior eliminação foi observada em 2010 quando se alcançou 26,4 µg.m⁻³ como valor máximo, com queda a partir daí até o ano de 2014 e, novamente, em 2015 verifica-se aumento neste valores percentuais quando se atingiu 23,6 µg.m⁻³, o equivalente a 89,5% da quantidade liberada no ano de 2010. Em

2016 registrou-se queda nestes valores, com o menor valor verificado ao longo dos 8 anos e equivalente a 73% do valor máximo identificado em 2010 (Figura 4).

Em relação à concentração de O_3 o valor máximo de $42,6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ foi registrado em 2015, nos demais anos a concentração do O_3 variou em relação a este valor máximo, aumentando ou diminuindo, e comparando os valores de 2016 observou-se diminuição, com essa medida equivalendo a 93,7% do achado máximo encontrado em 2015 (Figura 4).

Usando a mesma abordagem (frequência percentual relativa ao valor máximo da média anual atingida por cada um dos poluentes), considerou-se também nesse estudo os resultados relativos a concentração de poluentes atmosféricos segundo a estação de monitoramento e podem ser observados na figura 5.

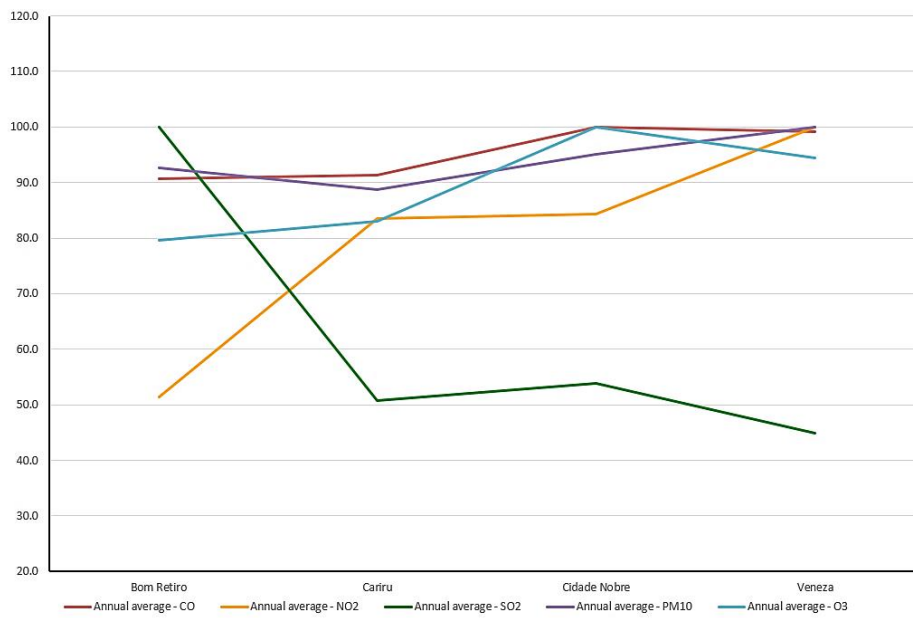


Figura 5 – Frequência percentual para concentração de diferentes poluentes atmosféricos (CO; NO₂, SO₂, PM₁₀ e O₃) a partir do valor máximo observado, segundo a estação de monitoramento meteorológica em Ipatinga, Minas Gerais, Brasil no período de 2009 a 2016.

Fonte: USIMINAS, 2018

Ao se considerar a concentração de poluentes e a respectiva estação de monitoramento verifica-se que para o CO o valor máximo para a liberação ocorreu na Estação da Cidade Nobre sendo igual a $423,9 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Chama atenção também que nas outras estações a concentração para este gás manteve-se próxima a este valor, correspondendo na Estação Veneza a 99,1% da maior liberação observada e nas Estações de Bom Retiro e Cariru foi eliminado valor equivalente a 90,7% e 91,4% dessa

concentração máxima, respectivamente. Foi também na Cidade Nobre onde se verificou os maiores valores para a concentração de O_3 ($41,8 \mu\text{g.m}^{-3}$), enquanto que na Estação Veneza houve concentração de ozônio semelhante a 94,5% desse valor, na Estação de Cariru este percentual foi de 83% e no Bom Retiro observou-se a eliminação de $33,2 \mu\text{g.m}^{-3}$, o que equivale a 79,5% da concentração máxima verificada para este gás (Figura 5).

A Estação Veneza apresentou valores máximos para a liberação de NO_2 ($15,3 \mu\text{g.m}^{-3}$) e para PM_{10} ($25 \mu\text{g.m}^{-3}$). Nas Estações de Cariru e da Cidade Nobre registraram-se concentração de NO_2 equivalente a 83,6% e 84,3%, respectivamente, do valor observado na Estação Veneza. Concentração de NO_2 proporcional a 51,4% dos $15,33 \mu\text{g.m}^{-3}$ identificado como valor máximo. Na Estação de Bom Retiro se verificou a maior concentração de SO_2 ($7,8 \mu\text{g.m}^{-3}$) enquanto que nas outras Estações essa liberação ocorreu em valores bem menores, correspondendo a 44,9% deste achado na Estação de Veneza, 50,8% na Estação de Cariru e 53,8% na Estação da Cidade Nobre (Figura 5).

Determinou-se também no presente estudo a possível correlação entre a incidência de atendimentos de pacientes com de rinite e a concentração de poluentes atmosféricos ao longo dos anos de 2009 a 2016 e na maioria dos testes encontrou-se correlações fracas, exceto para os resultados realizados entre O_3 e a prevalência de RA, que se apresentou como uma correlação negativa e com valor de $p: 0,017$, o que demonstra que se houvesse um conjunto maior de dados, possivelmente seria encontrada forte correlação entre as variáveis (Figura 6).

Avaliou-se também as médias da RA segundo a distância das Unidades Básicas de Saúde da USIMINAS, dividindo-se assim as UBS em dois grupos conforme se localizarem a mais ou a menos de 5Km da siderúrgica. Esses resultados foram registrados na figura 7.

Incidência de atendimentos de Rinite Alérgica e a qualidade do ar em uma cidade do Vale Do Aço, Minas Gerais, Brasil

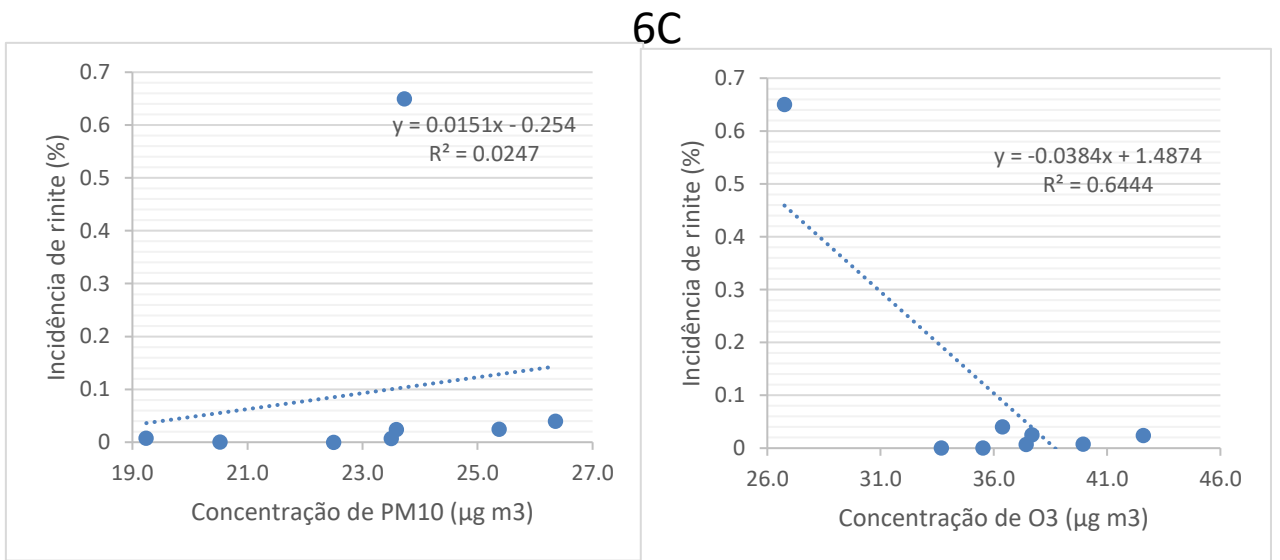
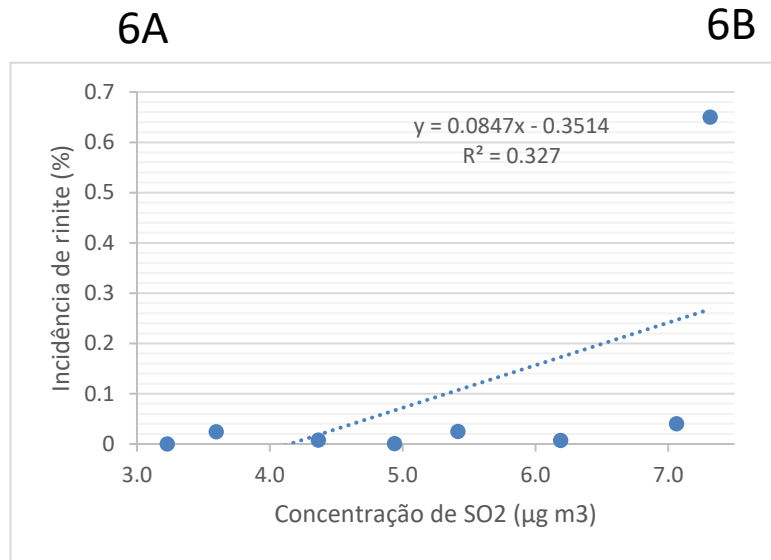
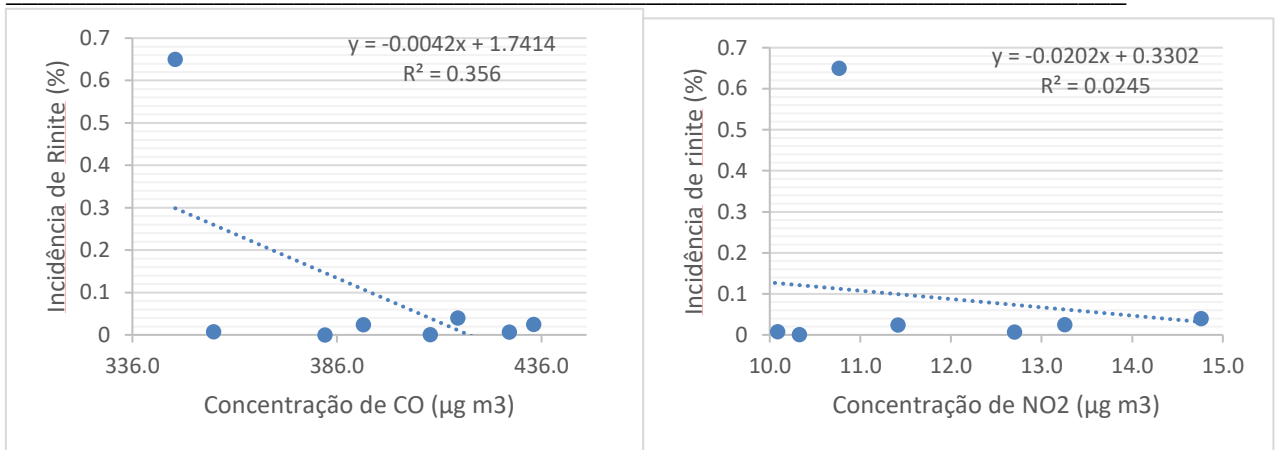


Figura 6 – Correlação entre incidência de atendimentos de pacientes com rinite no Programa Respirar e concentração de poluentes atmosféricos no período de 2009 a 2016 em Ipatinga, Minas Gerais, Brasil.

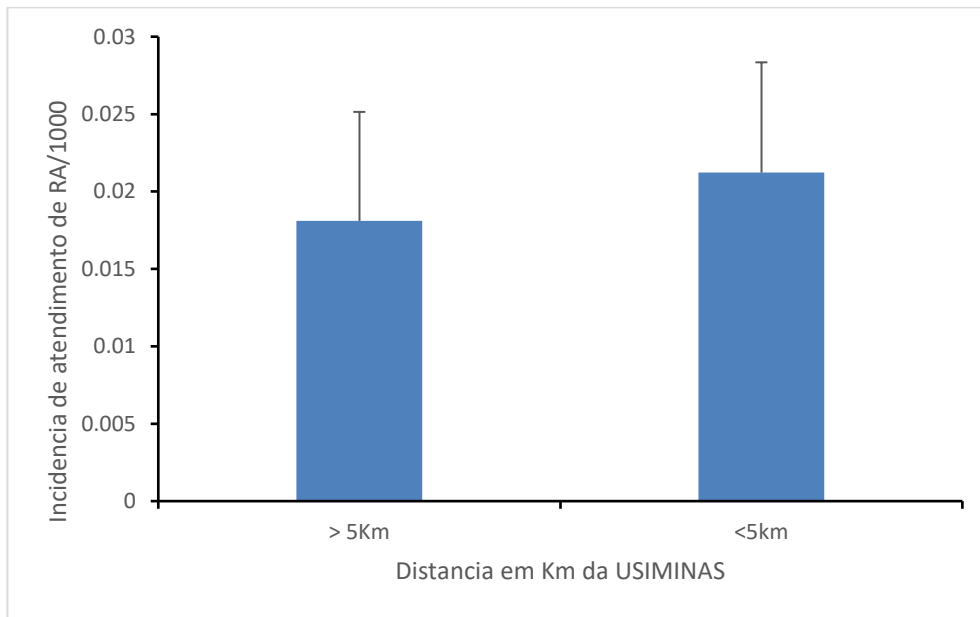


Figura 7 – Comparação da incidência de atendimentos de pacientes com Rinite Alérgica pelo Programa Respirar entre as UBS agrupadas segundo distarem mais ou menos de 5km da USIMINAS.

Outro dado analisado neste estudo considerou a possível correlação entre as temperaturas médias de cada ano com a concentração média anual de cada poluente e os resultados podem ser verificados na Figura 8. Nessa análise observou-se que todas as correlações foram fracas, sendo menores que 70%.

A correlação entre a umidade relativa média de cada ano e a concentração dos diferentes poluentes industriais também foi analisada e somente para o SO₂ encontrou-se uma correlação positiva e forte (70%), com os valores da concentração de SO₂ aumentando à medida que a umidade relativa média anual aumentava também (Figura 9).

Incidência de atendimentos de Rinite Alérgica e a qualidade do ar em uma cidade do Vale Do Aço, Minas Gerais, Brasil

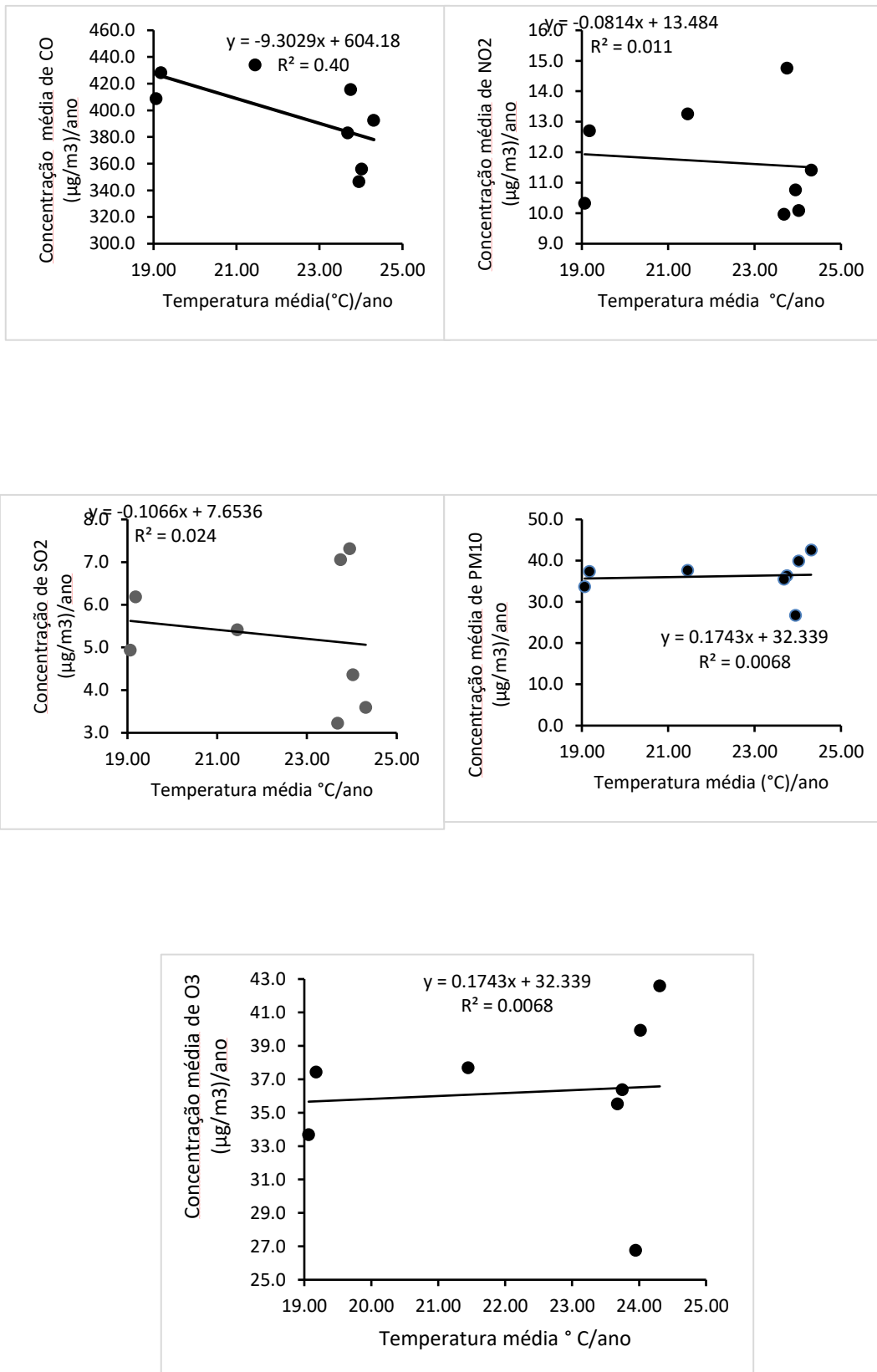


Figura 8 – Correlação entre as concentrações média de diferentes poluentes atmosféricos e a temperatura média dos anos de 2009 a 2016 em Ipatinga, MG.

Incidência de atendimentos de Rinite Alérgica e a qualidade do ar em uma cidade do Vale Do Aço, Minas Gerais, Brasil

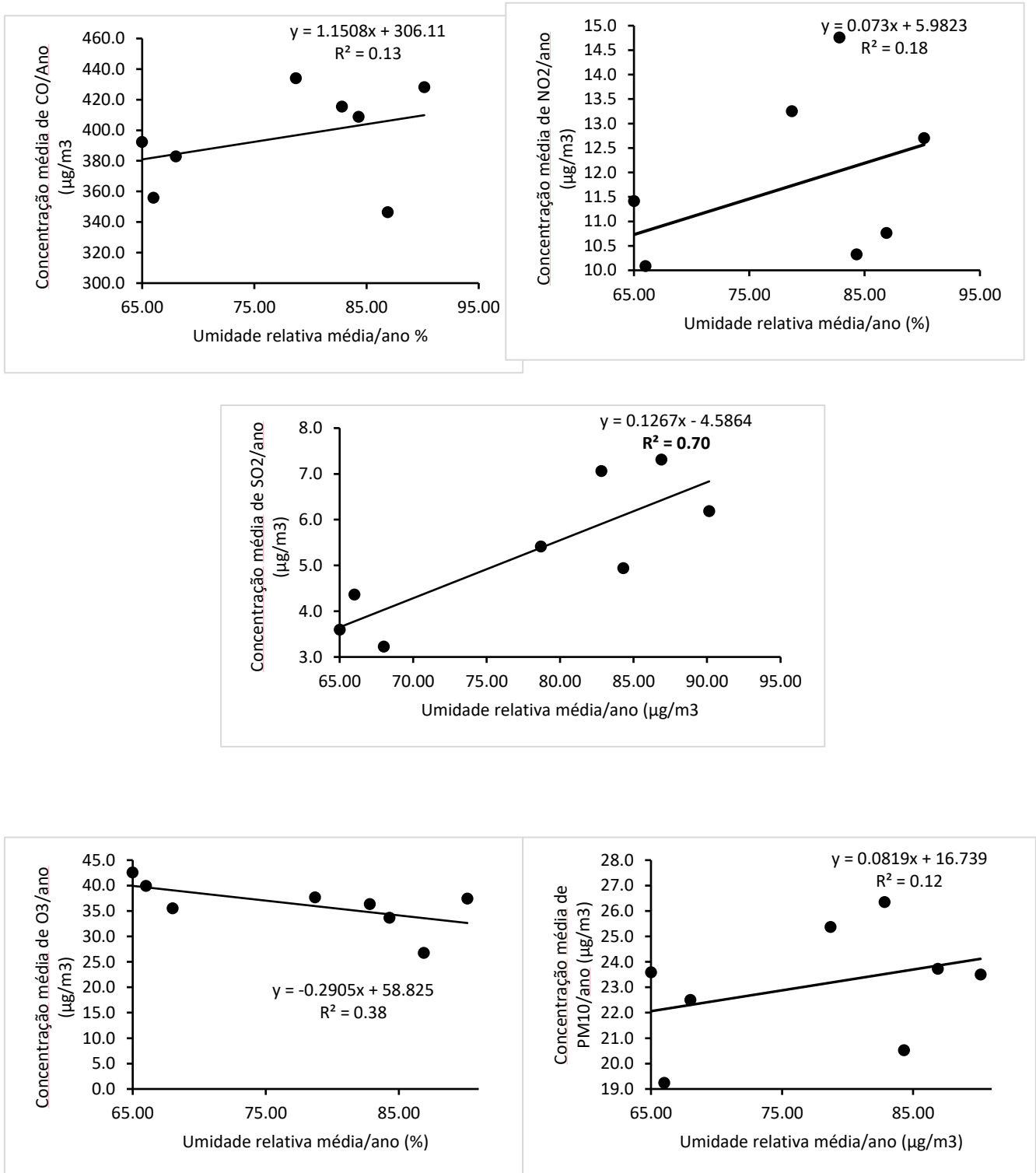


Figura 9 – Correlação entre a umidade relativa média/ano e as concentrações média/ano de poluente atmosféricos nos anos de 2009 a 2016 em Ipatinga, MG.

3.2 DISCUSSÃO

Este estudo avaliou uma amostra de indivíduos adultos atendidos no Programa Respirar em Ipatinga, Minas Gerais, Brasil com diagnóstico de rinite alérgica. Estes se apresentaram principalmente como mulheres cuja faixa etária variou de 38 a 57 anos, com renda social baixa e assistidas pelo SUS. A maioria apresentou os primeiros sintomas na infância. Verificou-se também no perfil da amostra destes pacientes com RA a importância da predisposição genética e de fatores extradomiciliares como viver próximo a USIMINAS e em ruas movimentadas. Fatores do intradomicílio como viver com fumante e outras condições ambientais inapropriadas não foram observados entre eles. Todos se queixaram de sintomas nasais e de agravamento do quadro no período de seca, que vai de maio a setembro.

Perfil semelhante de pacientes atendidos em programas de controle de asma e rinite foi observado por Ponte et al., (2007) que quantificou a redução do consumo de recursos de saúde pelos pacientes admitidos no primeiro ambulatório de referência de um programa para o controle de asma e rinite na Bahia (ProAr). Avaliaram, então, 315 pacientes no período de um ano e demonstraram que estes se caracterizaram como de baixa renda, com história familiar de asma/rinite, com idade entre 36 a 55 anos, no entanto, houve aí o predomínio de homens. O diagnóstico de rinite entre eles foi de 72%. O que também é coerente com nossos achados que apontou ao longo de toda a série histórica prevalência de rinite entre 60 a 82% ao se considerar entre os pacientes encaminhados para o Programa Respirar em Ipatinga aqueles que apresentavam também a associação rinite e asma.

Em outro estudo desenvolvido em Feira de Santana, município situado no Estado da Bahia, que envolveu pacientes cadastrados em um programa de controle de asma, verificou-se resultados também semelhantes aos aqui descritos com predomínio de mulheres de baixa renda e escolaridade e com grande associação entre rinite crônica e a ocorrência de exacerbação das crises de asma (BRANDÃO et al., 2009).

A incidência média de atendimentos de pacientes com somente RA foi de $0,020 \pm 0,022\%$, retirando-se todos os casos que apresentaram rinite associada a asma durante o período em estudo na cidade de Ipatinga e em suas UBS. Tal achado sugere não ser muito prevalente os casos de RA no município, o que não é compatível com o que descreve a literatura. Em relação a essa ocorrência de RA no Brasil, existem dois grandes

estudos aqui desenvolvidos, um deles utilizou questionários dirigidos à crianças e adolescentes e demonstraram prevalência de 12 a 15%. O segundo, também utilizando questionários, avaliou todas as faixas etárias com diagnóstico médico de RA, e a prevalência encontrada foi de 9% (ASBAI, 2012; Neffen et al., 2010).

Outros estudos também afirmam ser grande a prevalência de RA como aqueles estudos de base populacional e que usaram o protocolo do International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC, 1996) determinaram a frequência de rinite alérgica no Brasil entre escolares e adolescentes. A prevalência encontrada foi de 26,6% entre crianças de 6-7 anos e 34,2% entre os adolescentes (13-14 anos) e a de rinoconjuntivite (rinite alérgica) 12,8% e 18,0%, respectivamente (SOLÉ et al., 2004). Em relação a prevalência de RA entre adultos no Brasil, WHO (2007) afirma ser essa um pouco maior que 20%.

Essa baixa incidência de atendimentos para RA no Programa Respirar, que sugere ser a prevalência também baixa, encontrada no presente estudo em comparação com outros trabalhos pode refletir uma limitação relativa a coleta de dados. Na maior parte dos estudos a prevalência de RA foi obtida considerando não somente aqueles que apresentam somente RA, mas consideraram também os outros que apresentavam essa morbidade associada a asma. Além disso, outras problemas com a obtenção da amostra, podem ter ocorrido devido a subnotificações, diagnóstico correto nas UBS para realizar o encaminhamento para o Programa Respirar e por somente envolver indivíduos adultos, já que a RA é mais prevalente em crianças e adolescentes. Sabe-se que existe uma forte correlação entre ter diagnóstico de asma e rinite, de forma que 60% a 78% dos asmáticos tenham também rinite alérgica (AL et al., 1996; JAAKKOLA, HWANG e JAAKKOLA, 2001; BIAGINI et al., 2006).

Além disso, a percentual de pacientes atendidos nas UBS em cada ano e que foram encaminhados ao Programa Respirar em Ipatinga, representou em média apenas 0,02% dos atendimentos feitos aos usuários e a maior parte destes foram encaminhados ao setor de otorrinolaringologia que atenderam em média um número três vezes maior de usuários do que o número atendido pelo Programa. Sabe-se também que em média 40% dos atendimentos feitos pelo setor de otorrino se relacionam a pacientes com rinite alérgica. Desta maneira, esses fatos podem ter contribuído para um viés de amostra que não

garantiu que fossem encaminhados ao Programa Respirar todos os casos de rinite atendidos das UBS de Ipatinga.

Em relação a esse encaminhamento de pacientes com rinite alérgica para o especialista de otorrinolaringologia, Guerra et al., (2007) discute em seu estudo que 38% dos atendimentos na atenção secundária se relacionavam a rinite alérgica, demonstrando a dificuldade dos médicos da família, que atuam na atenção primária de fazer o diagnóstico correto da RA, o que representa um ônus para os serviços de saúde.

Apesar de nossos resultados sugerirem para uma possível baixa prevalência de RA obtida a partir do número de pacientes adultos com RA encaminhados para o atendimento no Programa Respirar e o número de usuários em cada UBS no município de Ipatinga, verificou-se que entre todos os atendimentos feitos no Programa Respirar, a maior parte dos pacientes foram tratados para RA associada ou não a asma.

Dois estudos desenvolvidos em Ipatinga investigaram a prevalência de rinite e os fatores de risco associados. Um deles utilizou como amostra pacientes atendidos em uma Clínica Médica e observaram uma prevalência de rinite de 12,7% entre os pacientes atendidos no período de janeiro de 2008 a janeiro de 2010. No outro estudo que teve como objetivo avaliar o controle da asma dos pacientes inseridos no Programa Respirar, os autores observaram que 73,6% dos indivíduos da amostra apresentavam diagnóstico de rinite alérgica, o que é coerente também com nossos achados (LAGE et al., 2017).

Ao se avaliar a qualidade do ar de Ipatinga e seu impacto na ocorrência de RA, não se identificou nenhuma associação, além de se confirmar a boa qualidade do ar no município.

Estudo sobre a qualidade do ar em Ipatinga e Coronel Fabriciano e seu impacto na ocorrência de doenças respiratórias foi desenvolvido por Araújo (2011) que descreve em seus resultados que Coronel Fabriciano apresentou concentrações de MP10 com maior variação e alcançando valores superiores ao limite estabelecido pela Resolução CONAMA, contribuindo para o aumento do número de doenças respiratórias. Verificaram, assim como em nosso estudo, que a qualidade do ar se apresentou em geral regular para PTS, sendo que para MP10 e SO2 esta foi frequentemente boa em ambos os locais amostrados e que na maior parte a qualidade do ar foi classificada como boa para todos as variáveis consideradas. De modo semelhante aos nossos resultados, também

**Incidência de atendimentos de Rinite Alérgica e a qualidade do ar em uma cidade do Vale Do Aço,
Minas Gerais, Brasil**

observaram maior ocorrência de doenças respiratórias nos meses secos e frios e maior concentração de SO₂ nos meses de chuva.

4 CONCLUSÃO

Nossos achados relativos a qualidade do ar em Ipatinga sugerem ser eficiente o serviço de monitoramento ambiental feito na região pelos órgãos públicos e pelas fontes poluidoras. Desta forma, tal monitoramento aliado a ações de saúde, como o acompanhamento feito nas UBS e pelo Programa Respirar contribuem para o controle e da rinite alérgica em Ipatinga.

As concentrações verificadas para todos os poluentes mantiveram-se no geral segundo a Directiva Europeia e o CONAMA nº 3, apesar do O₃ apresentar algumas excedências durante o período em relação ao limite máximo estabelecido pelos órgãos reguladores. Em relação a poluição observada nos locais onde as UBS estão instaladas verificou-se que o Bairro Cidade Nobre é aquele que apresentou valores maiores para as concentrações de CO e de O₃, enquanto no Bairro Veneza obteve-se valores maiores para as concentrações de NO₂ e SO₂. Não houve correlação entre o número de atendimentos por RA no Programa Respirar e as concentrações de poluentes atmosféricos que se manteve baixa. Em relação aos fatores climáticos somente o SO₂ apresentou-se associação positiva com a temperatura.

n

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AL, Holberg Cj, Halonen M, Martinez FD, Morgan W, Taussig LM. Epidemiology of physician-diagnosed allergic rhinitis in childhood. *Pediatrics*. 1994; 6: 895-901.

ALVES, Karina Messias da Silva; ALVES, Adriano Eduardo Lívio; SILVA, Fernando Moreira da. Poluição do ar e saúde nos principais centros comerciais da cidade de Natal/RN. *Holos*, [s.i.], v. 4, n. 25, p.81-95, out. 2009.

ANNESI-MAESANO, Isabella et al. Poor air quality in classrooms related to asthma and rhinitis in primary schoolchildren of the French 6 Cities Study. *Thorax*, [s.l.], v. 67, n. 8, p.682-688, 21 mar. 2012. *BMJ*. <http://dx.doi.org/10.1136/thoraxjnl-2011-200391>.

Araújo, Viviane Macedo Reis. Monitoramento da qualidade do ar na região do Vale do Aço – MG: municípios de Coronel Fabriciano e Ipatinga. 2011. 169 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós Graduação em Engenharia Industrial, Centro Universitário do Leste de Minas Gerais, Coronel Fabriciano, 2011.

Arshad SH, Tariq SM, Matthews S, Hakim E. Sensitization to common allergens and its association with allergic disorders at age 4 years: a whole population birth cohort study. *Pediatrics*. 2001;108(8)e33.

Associação Brasileira de Alergia e Imunopatologia (ASBAI)/Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial (ABORL-CCF). III Consenso Brasileiro sobre Rinites. São Paulo, 2012. *BJORL*. Available in: http://www.aborlccf.org.br/consensos/Consenso_sobre_Rinite-SP-2014-08.pdf. Accessed in: 29 jun 2018.

AZALIM, Sílvia Paschoalini et al. Fatores de risco associados à rinite alérgica e à asma em crianças. *Braz J Allergy Immunol.*, [s.i.], v. 1, n. 1, p.14-22, mar. 2013.

AZUAGA, Denise. Danos Ambientais Causados por Veículos Leves no Brasil [Rio de Janeiro] 2000. 2000. 168 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.

Biagini JM, LeMasters GK, Ryan PH, Levin L, Reponen T, Bernstein DI et al. Environmental risk factors of rhinitis in early infancy. *Pediatr Allergy Immunol.* 2006; 17: 278-284.

Bovo, F; Wisniewski, P. (2009). Efeitos de material particulado sobre mecanismos imunológicos. *Biosaúde*, 9(12): 93-100.

Bozkurt Z, Doğan G, Arslanbaş D, Pekey B, Pekey H, Dumanoglu Y, Bayram A, Tuncel G. (2015). Determination of the personal, indoor and outdoor exposure levels of inorganic gaseous pollutants in different microenvironments in an industrial city. *Environmental Monitoring And Assessment*, 187(9): 590-600. <http://dx.doi.org/10.1007/s10661-015-4816-8>.

Brandão, Heli Vieira, Cruz, Constança Sampaio, Pinheiro, Murilo Cerqueira, Costa, Edgar Adolfo, Guimarães, Armênio, Souza-Machado, Adelmir, & Cruz, Álvaro Augusto. (2009). Fatores de risco para visitas à emergência por exacerbações de asma em pacientes de um programa de controle da asma e rinite alérgica em Feira de Santana, BA. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 35(12), 1168-1173. <https://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132009001200002>

CARVALHO, Enyedja Kerlly Martins de Araújo; DANTAS, Renilson Targino; CARVALHO, José Ribamar Marques de. Análise da influência entre as variáveis meteorológicas e doenças respiratórias na cidade de Campina Grande, PB. *Revista Brasileira de Climatologia*, [s.l.], v. 18, p.63-79, 15 jul. 2016. <http://dx.doi.org/10.5380/abclima.v18i0.41099>.

Cesur, R; Tekin, E; Ulker, A. (2018). Can natural gas save lives? Evidence from the deployment of a fuel delivery system in a developing country. *Journal Of Health Economics*, 59(01): 91-108, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhealeco.2018.03.001>.

Charpin D, Pascal L, Birnbaum J, Armengaud A, Sambuc R, Lanteaume A, et al. Gaseous air pollution and atopy. *Clin Exp Allergy* 1999;29:1474-80.

Chen, C; Chiu, H; Yang, C. (2016). Air pollution exposure and daily clinical visits for allergic rhinitis in a subtropical city: Taipei, Taiwan. *Journal Of Toxicology And Environmental Health, Part A*,79(12): 494-501. <http://dx.doi.org/10.1080/15287394.2016.1182002>.

COMISSÃO EUROPEIA – Padrões de qualidade do ar. Disponível em http://ec.europa.eu/environment/air/quality/standards.htm#_blank. Acesso em: 18 out. 2018.

Conselho Nacional do Meio Ambiente, 1990. Resolução CONAMA 003/ 90. Brasília, 1990.

DRUMM, Fernanda Caroline et al. Poluição atmosférica proveniente da queima de combustíveis derivados do petróleo em veículos automotores. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, [s.l.], v. 18, n. 1, p.66-87, 7 abr. 2014. Universidad Federal de Santa Maria. <http://dx.doi.org/10.5902/2236117010537>.

Etzel RA. How environmental exposures influence the development and exacerbation of asthma. *Pediatrics*. 2003;112:233-9.

FERRO, Raquel et al. Aeromicologia de Lisboa e a sua relação com os fatores meteorológicos. *Rev Port Imunoalergologia*, [s.i.], v. 1, n. 26, p.21-33, out. 2017.

Galindo, N; Yubero, E; Nicolás, J F; Varea, M; Clemente, A. (2018). Day-night variability of PM10 components at a Mediterranean urban site during winter. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 8(5): 1-8. <http://dx.doi.org/10.1007/s11869-018-0627-8>.

Guerra, Angela Francisca Marques, Gonçalves, Denise Utsch, Côrtes, Maria da Conceição Juste Werneck, Alves, Claudia Regina Lindgren, & Lima, Tânia Mara Assis. (2007). Otorrinolaringologia pediátrica no Sistema Público de Saúde de Belo Horizonte. *Revista de Saúde Pública*, 41(5), 719-725. <https://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102007000500005>.

Hajat, S., Haines, A., Atkinson, R. W., Bremner, S. A., Anderson, H. R., and Emberlin, J. (2001). Association between air pollution and daily consultations with general practitioners for allergic rhinitis in London, United Kingdom. *Am. J. Epidemiol.* 153:704–714.

Hasunuma, H; Ishimaru, Y; Yoshiko Yoda, Y; Shim, M. (2014). Decline of ambient air pollution levels due to measures to control automobile emissions and effects on the prevalence of respiratory and allergic disorders among children in Japan. *Environmental Research*, 13(1): 111-118.

Higgins, T S.; Reh, D D. (2012). Environmental pollutants and allergic rhinitis. *Current Opinion In Otolaryngology & Head And Neck Surgery*, 20(3): 209-214. <http://dx.doi.org/10.1097/moo.0b013e3283534821>.

ISAAC Steering Committee: Worldwide variations in the prevalence of asthma symptoms: the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Eur Respir J.* 1998;12:315-35.

Jaakkola JJK, Hwang BF, Jaakkola MS. Home dampness and molds as determinants of allergic rhinitis in childhood: a 6 year, population-based cohort study. *Pediatrics.* 2001; 108(5): 1149-1154.

KASHIWABARA, Tatiliana Geralda Bacelar; KASHIWABARA, Yoriko Bacelar; ROCHA, Lamara Laguardia Valente. Rinite alérgica em crianças e adolescentes atendidos em uma clínica médica do Vale do Aço - MG: perfil epidemiológico e suas relações com fatores ambientais e estilo de vida. BJSCR, [s.i.], v. 1, n. 4, p.12-17, nov. 2013.

Kempen E, Fischer P, Janssen N, Houthuijs D, Kampa I, Stansfeld S, et al. Neurobehavioral effects of exposure to traffic-related air pollution and transportation noise in primary schoolchildren. *Environ Res.* 2012;115:18-25. DOI:10.1016/j.envres.2012.03.002.

LAGE, Bruna Almeida et al. Avaliação do controle da asma em crianças e adolescentes do Programa Respirar da cidade de Ipatinga, Minas Gerais, Brasil. *Rev Med (São Paulo)*, [s.i.], v. 3, n. 96, p.165-171, set. 2017.

Lee, S; Chang, Y; Cho, S. (2013) Allergic diseases and air pollution. *Asia Pacific Allergy*, 3(3):145-155. <http://dx.doi.org/10.5415/apallergy.2013.3.3.145>.

Moraes LSL, Barros MD, Takano OA, Assami NMC. Fatores de risco, aspectos clínicos e laboratoriais da asma em crianças. *J Pediatr (R. J)*. 2001;77:447-54.

Mösges R, Klimek L (2007). Today's allergic rhinitis patients are different: new factors that may play a role. *Allergy*; 62:969-75.

Neffen H, Mello JF, Sole D, Naspitz CK, Dodero AE, Garza HL, et al. Nasal allergies in the Latin American population: results from the allergies in Latin America survey. *Allergy Asthma Proc.* 2010;31(Suppl. 1):S9-27.

Nicolai T, von Mutius E. Pollution and the development of allergy: the East and West Germany story. *Arch Toxicol Suppl* 1997;19:201-6.

NICOLUSSI, Francine Heloisa et al. Poluição do ar e doenças respiratórias alérgicas em escolares. *Revista de Saúde Pública*, [s.l.], v. 48, n. 2, p.326-330, abr. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-8910.2014048004940>.

Oftedal B, Nystad W, Brunekreef B, Nafstad P. Long-term traffic-related exposures and asthma onset in schoolchildren in oslo, norway. *Environ Health Perspect* 2009;117:839-844.

Olmo NRS, Saldiva PHN, Braga ALF, Lin CA, Santos UP, Pereira LAA. A review of low-level air pollution and adverse effects on human health: implications for epidemiological studies and public policy. *Clinics*. 2011;66(4):681-90. DOI:10.1590/S1807-59322011000400025.

PONTE, Eduardo et al . Impacto de um programa para o controle da asma grave na utilização de recursos do Sistema Único de Saúde. *J. bras. pneumol.*, São Paulo , v. 33, n. 1, p. 15-19, Feb. 2007 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-37132007000100006&lng=en&nrm=iso>. access on 30 Nov. 2018.

Solé D, Camelo-Nunes IC, Vana AT, Yamada E, Werneck F, Freitas LS, et al. Prevalence of rhinitis and related-symptoms in schoolchildren from different cities in Brazil. *Allergol Immunopatho (Madr)* 2004;32:7-12.

Teng, B; Zhang, X; Yi, C; Zhang, Y; Ye, S; Wang, Y, Q. Tong, D; Lu, B. (2017). The Association between Ambient Air Pollution and Allergic Rhinitis: Further Epidemiological Evidence from Changchun, Northeastern China, 14(01):226-236.

TRASANDE, L; THURSTON, GD. The role of air pollution in asthma and other pediatric morbidities. *J Allergy Clin Immunol*. 2005; 115(4): 689-99.

TUNDO P. e ZECCHINI F. Mudanças climáticas globais . Publicado em Julho de 2007 pelo Consórcio Inter-Universitário Nacional “A Química para o Ambiente” e IUPAC

União Internacional de Química Pura e Aplicada Disponível em: <http://www.incaweb.org/publications/pdf/climate_monograph_por.pdf> Acesso em: 11 out. 2018.

WANG, Kuo-ying; CHAU, Tang-tat. An Association between Air Pollution and Daily Outpatient Visits for Respiratory Disease in a Heavy Industry Area. *Plos One*, [s.l.], v. 8, n. 10, p.75220-75230, 25 out. 2013. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0075220>.

WEILAND, SK; HUSING, A; STRACHAN, DP; RZEHAK, P; PEARCE, N e ISAAC Phase One Study Group. Climate and the prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinitis, and atopic eczema in children. *Occup Environ Med*. 2004; 61(7):609-15.

WHO. Global initiative for asthma (GINA) - Report 2007. Disponível em <http://www.ginasthma.org/Guidelineitem.asp?i1=2&i2=1&intId=60>.

WHO, Projecto de estratégia mundial da OMS sobre a saúde, o meio ambiente e as alterações climáticas, 88., 2018, Dacar. COMITÉ REGIONAL PARA A ÁFRICA. [si]: WHO, 2018. 24 p

Worldwide variation in prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and atopic eczema: ISAAC. The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) Steering Committee. *Lancet* 1998;351:1225-1232.

Zhang, Q.; Qiu, M.; Lai, K.; Zhong, N. Cough and environmental air pollution in China. *Pulm. Pharmacol. Ther.* 2015, 35, 132–136.

PRODUÇÃO BIBLIOGRÁFICA NO ÂMBITO DO PROGRAMA

Livros Publicados:

Medicina Ambulatorial V com ênfase em Alergia e Imunologia(livro com 459 páginas)
Com participação em 27 capítulos. ISBN 978-85-62090-18-9 Dejan editora, Montes
Claros MG

Parasitologia 1 – Helmintos de Interesse Médico (livro com 204 páginas)
Com participação em 6 capítulos. ISBN 978-85-473-0976-3 Appris editora, Curitiba PR.

Avaliação da Radiografia de Tórax no diagnóstico de Pneumonia. Novas Edições
Acadêmicas, ISBN 978-613-9-70192-6