

ESCOLA SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DE  
VITÓRIA - EMESCAM

FABÍOLA DOS SANTOS DORNELLAS

**POLUIÇÃO DO AR ATMOSFÉRICO E DOENÇAS  
RESPIRATÓRIAS EM PESCADORES DE ANCHIETA/ES**

VITÓRIA

2011

FABÍOLA DOS SANTOS DORNELLAS

**POLUIÇÃO DO AR ATMOSFÉRICO E DOENÇAS RESPIRATÓRIAS  
EM PESCADORES DE ANCHIETA/ES**

Dissertação de mestrado apresentado à Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória - EMESCAM, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Políticas Públicas e Desenvolvimento Local.

Orientadora: Profr<sup>a</sup> Maria Helena Rauta Ramos

VITÓRIA

2011

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)  
(Biblioteca da EMESCAM, Espírito Santo, ES, Brasil)

---

Dornellas, Fabíola dos Santos, 1972-

D713p      Poluição do ar atmosférico e doenças respiratórias em  
pescadores de Anchieta-ES / Fabíola dos Santos Dornellas. – 2011.

78f. Ilus.

Orientadora: Maria Helena Rauta Ramos.

Dissertação (mestrado) – Escola Superior de Ciências da Santa  
Casa de Misericórdia de Vitória, EMESCAM.

1. Poluição do ar. 2. Doenças respiratórias. 3. Pescadores -  
Anchieta (ES). I. Ramos, Maria Helena Rauta. II. Escola Superior de  
Ciências da Santa Casa de Misericórdia. EMESCAM. III. Título.

CDU: 36

---

FABÍOLA DOS SANTOS DORNELLAS

**POLUIÇÃO DO AR ATMOSFÉRICO E DOENÇAS RESPIRATÓRIAS  
EM PESCADORES DE ANCHIETA/ES**

Dissertação de mestrado apresentada ao Curso de Mestrado em Políticas Públicas e Desenvolvimento Local da Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia - EMESCAM, como requisito para obtenção do grau de mestre.

Aprovada em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

COMISSÃO EXAMINADORA

---

Prof<sup>a</sup> Maria Helena Rauta Ramos  
Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória – EMESCAM Orientadora

---

Prof. Dr. Luiz Henrique Borges  
Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória - EMESCAM

---

Prof<sup>a</sup>. Vanda de Aguiar Valadão.  
Universidade Federal do Espírito Santo - UFES

## **AGRADECIMENTOS**

AGRADEÇO PRIMEIRAMENTE A DEUS, FONTE DE LUZ E SABEDORIA.

AOS MEUS FAMILIARES, EM ESPECIAL, OS MEUS PAIS EUNESIO DORNELLAS, MINHA MÃE ANA MARIA DOS SANTOS DORNELLAS E MEU IRMÃO EURICO JOSÉ DORNELLAS NETO, COMPANHEIROS COMPREENSIVO QUE, PARTICIPARAM INTENSAMENTE APARA CONCRETIZAÇÃO DESSA CONQUISTA.

A MINHA FILHA, ANA ELISA DORNELLAS BARBOSA, QUE, EM TODO ESSE PERÍODO, COMPREENDEU E COLABOROU PARTICIPANDO DE TODAS AS ETAPAS VENCIDAS.

ÀS MINHAS QUERIDAS AMIGAS FABÍOLADE JESUS CONRADO E MILENA MANFRINATO POR TODA A DEDICAÇÃO E DISPOSIÇÃO.

AOS PROFESSORES E MESTRES PELO CONHECIMENTO E PRINCIPALMENTE A MINHA ORIENTADORA MARIA HELENA RAUTA RAMOS PELO APOIO E DEDICAÇÃO PARA ESSA CONQUISTA E TODAS AS ETAPAS VENCIDAS.

AOS COLEGAS DO MESTRADO PELO INCENTIVO.

## RESUMO

Nosso estudo tem como marco histórico a década de 1970 que marca a inserção do estado do Espírito Santo (E.S) nas relações de produção capitalista, fase dos grandes projetos. A Samarco é uma empresa brasileira de mineração que, em 1977, instalou em Anchieta sua primeira indústria de pelotização, tendo seu principal produto pelotas de minério de ferro. Todo esse processo provocou um impacto importante nas relações sociais e no meio ambiente, com situações locais de riscos, deixando a população vulnerável às doenças pulmonares. Com a crescente preocupação acerca da ação nociva da poluição do ar na saúde da população, interessou-nos investigar estes efeitos na vida dos pescadores artesanais, residentes em Anchieta, especialmente no que se refere aos sinais e sintomas apresentados pelo aparelho respiratório. Além de uma pesquisa bibliográfica, sobre a temática doenças respiratórias e sua relação com a poluição do ar atmosférico, fizemos um estudo monográfico, sobre duas comunidades de pescadores de Anchieta (Ubu/Parati e Inhauma), como também um estudo focalizado em três grupos de pescadores (selecionados como amostra), aí residentes, obedecendo um padrão variante do “plano clássico”, de pesquisa experimental, definido por Goode e Hatt (1972). Detivemo-nos no objetivo de identificar alguns sinais clínicos e sintomas respiratórios em pescadores artesanais de Anchieta/ES, contrapondo-os aos índices de poluição atmosférico, emitida pela indústria de mineração Samarco, comparado as localidades pesquisadas Ubu, parati e Inhauma. Portanto, a pesquisa se relaciona diretamente à análise da saúde dos pescadores, afetados pela difusão no ar de material particulado de minério de ferro, acumulado em suas casas e local de trabalho, como também impactando sua saúde, e afetando sua qualidade de vida. Concluímos que principalmente os dois grupos de pescadores residentes em Ubu/Parati, estão mais expostos ao pó de minério e apresentam importantes alterações em seu exame físico (ausculta pulmonar, expansibilidade torácica e frequência respiratória), comparados aos de pescadores residentes em Inhaúma.

**Palavras-chave:** Poluição do Ar. Doenças Respiratórias. Pescadores Anchieta.

## **ABSTRACT**

Our landmark study is the 1970 that marks the insertion of the state of Espírito Santo (ES) in the relations of capitalist production phase of major projects. Samarco is a Brazilian mining company, in 1977, his first installed in Anchieta pellet industry, with its main product of iron ore pellets. This entire process has caused a major impact on social relations and the environment, with local situations of risk, leaving the population vulnerable to lung disease. With growing concern about the harmful effects of air pollution on public health, we became interested in investigating these effects in the lives of fishermen, residents in Anchieta, especially with regard to the signs and symptoms of respiratory tract. In addition to a literature search on the topic respiratory diseases and its relation to pollution of air, did a monographic study on two fishing communities of Anchieta (Ubu / Parati and Inhaúma), as well as a study focused on three groups fishermen (selected as a sample), residents who, following a standard variant of the "classic plane," experimental research, defined by Goode and Hatt (1972). We stopped in order to identify some clinical signs and respiratory symptoms in fishermen of Anchieta / ES, contrasting them to the levels of air pollution emitted by the mining industry Samarco compared the locations surveyed Ubu, rum and Inhauma. Therefore, the research is directly related to the analysis of the health of fishermen affected by the spread of airborne particulate iron ore accumulated in their homes and workplaces, as well as impacting your health, and affecting their quality of life. We conclude that especially the two groups of fishermen living in Ubu / Parati, are more exposed to ore dust and have alterations in their physical examination (auscultation, chest expansion and breathing rate), compared to fishermen living in Inhaúma.

**Keywords:** Air Pollution: Respiratory Diseases. Fishermen Anchieta.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>PRIMEIRO CAPÍTULO: AR ATMOSFÉRICO, AGENTES POLUIDORES E DOENÇAS RESPIRATÓRIAS .....</b>	<b>15</b>
<b>1.1 POLUENTES AMBIENTAIS E INDICADORES DE SAÚDE .....</b>	<b>16</b>
<b>1.1.1 POLUENTES SÓLIDOS .....</b>	<b>17</b>
<b>1.1.2 O MONITORAMENTO DOS POLUENTES.....</b>	<b>23</b>
<b>1.2 ALTERAÇÕES RESPIRATÓRIAS PROVOCADAS PELA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA .....</b>	<b>25</b>
<b>1.2.1 DOENÇAS RESPIRATÓRIAS DAS VIAS AÉREAS SUPERIORES .....</b>	<b>27</b>
<b>1.2.2 DOENÇAS RESPIRATÓRIAS DAS VIAS AÉREAS INFERIORES .....</b>	<b>30</b>
<b>SEGUNDO CAPÍTULO: COMUNIDADES DE UBU/PARATI E INHAUMA, LOCALIZADAS EM ANCHIETA: GRAU DE POLUIÇÃO.....</b>	<b>36</b>
<b>TERCEIRO CAPÍTULO: A SAÚDE DOS PESCADORES DE UBU/PARATI E INHAUMA, SEGUNDO O GRAU DE POLUIÇÃO DO AR ATMOSFÉRICO .....</b>	<b>49</b>
<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>65</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>67</b>
<b>ANEXO: FORMULÁRIO/FICHA DE EXAME FÍSICO .....</b>	<b>74</b>

## INTRODUÇÃO

A partir de meados do século XVIII, com a Revolução Industrial, aumentou a poluição do ar devido à queima de combustíveis fósseis (carvão mineral e derivados do petróleo combustão e nas indústrias siderúrgicas), além de produtos químicos também liberados. A queima destes produtos tem lançado uma grande quantidade de monóxido de carbono e dióxido de carbono (gás carbônico) na atmosfera. O rápido avanço tecnológico do mundo moderno causou um aumento na quantidade e na variedade de poluentes eliminados na atmosfera, prejudicando de maneira muito séria a qualidade de vida em nosso planeta (BAKONYIA et al., 2004; PIRES, et al. 2003; BRAGA et al, 2007 e CANÇADO et al., 2006).

As indústrias são as principais fontes de emissão associadas à contaminação do ar urbano, muito embora tenha havido progressos técnicos em seu controle. As indústrias de siderurgia e mineração são classificadas como as mais poluidoras do ar atmosférico (BRAGA et al, 2007). Entende-se como poluente atmosférico qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos e que torne ou possa tornar o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde; inconveniente ao bem estar público; danoso aos materiais, à fauna e flora; prejudicial a segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade. Nos últimos anos, a preocupação da população com os efeitos adversos à saúde causados pela exposição à poluição do ar, vem aumentando, principalmente nas grandes cidades (GOUVEIA et al., 2003).

A poluição tem gerado diversos problemas nos grandes centros urbanos como, por exemplo, Rio de Janeiro e São Paulo. O efeito nocivo da poluição atmosférica na saúde da população, está prejudicando principalmente as crianças e os idosos podendo agravar ou mesmo provocar diversas doenças crônicas tais como a asma, rinite alérgica, alergias, bronquite crônica, infecções nos pulmões, enfisema pulmonar e doenças do coração levam milhares de pessoas aos hospitais todos os anos (BRAGA et al, 2007 e CANÇADO et al., 2006).

A poluição do ar causa uma reação inflamatória no aparelho respiratório induzida pela ação de substâncias oxidantes, as quais acarretam aumento da produção da acidez, da viscosidade e da consistência do muco produzido pelas vias aéreas, levando, conseqüentemente, à

diminuição da resposta e/ou eficácia do sistema mucociliar. A consequência disso tudo é o aumento nos atendimentos de pronto-socorros e de internações hospitalares. Tais ataques podem levar ao estreitamento temporário das vias aéreas menores (bronquíolos) produzidas por um espasmo do músculo, um aumento das secreções de mucos, ou encolhimento da membrana mucosa. Na bronquite crônica, uma quantidade anormal de muco é produzida no brônquio, com resultado de tosses contínuas. O enfisema pulmonar é caracterizado pela quebra das paredes do alvéolo, durante essa doença, pode ocorrer um dano irreversível aos tecidos (CANÇADO et al., 2006).

Dois processos chamaram a atenção, em nossa investigação: o aumento das doenças respiratórias, devido ao nível de contaminação do ar, e as conseqüentes internações hospitalares. Cançado et al. (2006) verificaram índices elevados de internações hospitalares por asma e doença pulmonar obstrutiva crônica e entre indivíduos com mais de 65 anos.

No Brasil, em 1990, o dióxido de nitrogênio se associa à mortalidade por doenças respiratórias em crianças e adultos. O aumento nos atendimentos de pronto-socorros e de internações hospitalares se relaciona à elevação desses poluentes (CANÇADO et al., 2006).

A década de 1970 marca a inserção do estado do Espírito Santo (E.S) nas relações de produção capitalista, fase dos grandes projetos. Vive-se atualmente uma nova fase de “boom” na economia desse Estado, com a descoberta de petróleo no litoral sul. Mas o meio ambiente se expõe seriamente, na medida em que, para explorar os recursos da natureza, as empresas usam produtos químicos tóxicos, de forma não controlada socialmente (RAUTA RAMOS, SILVA, ATAIDE 2009).

No Espírito Santo, é insignificante o número de pesquisas que associa a poluição atmosférica à morbidade e mortalidade. Castro et al. (2007), em estudo recente realizado na cidade de Vitória, de natureza descritivo-epidemiológica, avaliou a ocorrência de asma em crianças abaixo de 6 anos expostas a níveis elevados de poluição do ar, realizando registros diários da poluição do ar e como vem afetando pacientes em tratamento das vias respiratórias no período de 2001 a 2003. Variáveis meteorológicas (temperatura e umidade relativa) não pareceram influenciar nos padrões de poluente de ar nos diferente locais monitorados.

Torna-se importante investigar a relação da poluição do ar e seu impacto sobre as doenças respiratórias, uma vez que, com o agravamento e crise do quadro clínico, leva a internação e

até mesmo, dependendo da gravidade, pode ter como consequência o óbito. Por isso, investigar se a poluição do meio ambiente, provocada por indústria de mineração, está afetando a saúde dos indivíduos, pode contribuir para que os movimentos ambientalistas e as autoridades instituídas venham a exigir a introdução de tecnologias modernas para reduzir esses efeitos danosos, o que em longo prazo melhoraria as condições de vida da população local, e a redução da demanda dos atendimentos em pronto socorro.

Na Grande Vitória a contaminação do ar atingiu níveis elevados à saúde humana. Esses riscos cresceram com a expansão desses empreendimentos, que atingem o norte e o sul do estado do Espírito Santo. Entre eles, a Samarco Mineração, a Aracruz Celulose e as destilarias de cana-de-açúcar, entre outras que lançam no ar elevadas cargas de poluentes. Em particular na Grande Vitória se lançam 264 toneladas/dia (96.360 toneladas/ano) só de poluentes do ar (COIMBRA, 2006).

A Samarco é uma empresa brasileira de mineração que, em 1977, instalou em Anchieta sua primeira indústria de pelotização, tendo seu principal produto pelotas de minério de ferro, que transformam minerais de baixo teor em um produto nobre, de alto valor agregado, e comercializam para a indústria siderúrgica mundial. Sua capacidade produtiva atual é de 22,250 milhões de toneladas anuais e ocupando a posição de segunda maior exportadora no mercado transoceânico de pelotas de minério de ferro no mundo (SAMARCO, 2010).

Todo esse processo provocou um impacto importante nas relações sociais e no meio ambiente, com situações locais de riscos, deixando a população vulnerável às doenças pulmonares (RAUTA RAMOS, SILVA, ATAIDE, 2009).

A degradação do meio ambiente levou-nos a refletir sobre o binômio saúde/doença e sua relação com o processo de trabalho desencadeado na região afetada, nesse caso selecionamos para estudo uma comunidade de pescadores artesanais no município de Anchieta.

O município de Anchieta, no Espírito Santo, teve seu meio ambiente preservado até 1970, década em que se iniciou no Brasil a implantação dos grandes projetos industriais. A empresa Samarco, ao tempo que marcou a entrada da industrialização neste município, contaminou o ar da região, com a difusão crescente de material particulado, de suas três usinas, e alterou a vida tranqüila de sua população (RAUTA RAMOS, SILVA, ATAIDE. 2009, p. 111).

Além do grande impacto com a construção do Porto da Samarco, houve a elevação progressiva da poluição do ar, com a expansão de suas usinas (a segunda em 1997 e a terceira

em 2008), localizadas em Ubu/Anchieta; atualmente ocorrem os primeiros passos para o processo de construção a quarta. Não apenas as condições de saúde da localidade foram afetadas, como também a vocação econômica (RAUTA RAMOS, SILVA, ATAIDE, 2009).

Preocupada em fazer a integração da profissão (fisioterapia) com o programa do mestrado (políticas públicas e desenvolvimento local), escolhemos esse tema com o intuito de colaborar com a luta dessa comunidade de pescadores de Anchieta pelo seu espaço, moradia, preservação do local de trabalho, manter uma boa qualidade de vida e proteção de sua saúde. Com a crescente preocupação acerca do aquecimento global, e a ação nociva da poluição do ar na saúde da população, interessei-me em investigar estes efeitos na vida dos pescadores artesanais, residentes em Anchieta, especialmente no que se refere aos sinais e sintomas apresentados pelo aparelho respiratório como informado anteriormente. Então, definimos nosso universo de estudo junto aos pescadores ali residentes, particularmente na comunidade de Ubu/Parati e Inhaúma que se encontram expostos a essa poluição do ar de forma desigual. Enquanto a primeira localiza-se próxima ao empreendimento, a segunda fica distante e separada por colinas.

Na consulta ao Censo da Pesca, resultante de um estudo feito pela Prefeitura Municipal de Anchieta (2006-2008), os pescadores informaram que a saúde do município pode ser melhorada com mais postos de saúde (resposta dada por quase 75% dos entrevistados da comunidade de Inhaúma e quase 40% da comunidade de Iriri). Por outro lado, expressam, com uma frequência significativa, a necessidade de mais especialidades na saúde (sendo identificada uma frequência de mais de 50% em Ubu, quase 49% no Centro, e em torno de 37% em Parati), e de “melhorias de infra-estrutura/obras de saneamento”. Na pesquisa de campo, realizada anteriormente pela EMESCAM (no quadro de um projeto integrado, financiado pela FAPES<sup>1</sup>), há indicativos na comunidade de Ubu/Parati, de doenças crônicas alérgicas (gripes recorrentes, bronquite e asma), além daquelas provenientes do esforço da pesca artesanal (RAUTA RAMOS, SILVA, ATAIDE, 2009).

Essa pesquisa teve como objetivo verificar a relação entre as variáveis dependente e independente, sem no entanto manipular esta última. Dentro das modalidades de pesquisa, trabalhadas Goode e Hatt (1999, p. 101-114), quando expõem o procedimento experimental clássico, há uma variante utilizada nas ciências sociais, quando especifica: “*O padrão muito*

*comum nas pesquisa social é comparar dois grupos ‘depois’*” (idem, p. 111), visto que de fato o experiento não se realiza, com a manipulação de uma variável independente (causa que produz determinado efeito). Seleciona-se um dos grupos depois de um processo histórico que houve a intervenção de, por exemplo, um empreendimento industrial poluente. O outro grupo, com as mesmas característica, não sofreu esse impacto.

Seguimos essa variante do método experimental, que é a mais utilizada na pesquisa social, cuja observação é pós-fato. No caso estudado, constituído de pescadores de Anchieta, duas de suas comunidades (Ubu/Parati e Inhauma) tiveram impactos diferenciados dos materiais particulados de minério de ferro e gases químicos difundidos no ar atmosférico, visto que a indústria de pelotização encontram-se localizada justo na comunidade de Ubu/Anchieta. Inhaúma encontra-se distanciada dessa localidade, protegida por uma colina, e muito menos exposta a seus efeitos.

Consideramos variável independente a difusão no ar atmosférico de material particulado de minério de ferro, encontrado nas casas e no mar e em seus barcos locais de trabalho, que podem produzir irritabilidade e doenças no aparelho respiratório; como variáveis dependentes (na relação causa-efeito) reputamos os sintomas das doenças respiratórias que aparecem e desaparecem dependendo do clima, e da quantidade de poluição emitida na atmosfera.

E dessa maneira, compusemos grupos de pescadores, dois da comunidade de Ubu/Parati (A e B), que sofrem importate impacto da difusão no ar atmosférico de material particulado de minério de ferro, que denominaremos grupos de observação (o Grupo A relatou queixas de doenças respiratórias enquanto os componentes do Grupo B não haviam relatado). O grupo C, formado por pescadores de Inhauma, não sofrem impacto importante dessa poluição. Todos os Grupos mostraram disposição para participar da pesquisa, assinando o termo de consentimento livre e esclarecido, demonstrando preocupação com seu estado de saúde e deterioração do meio ambiente iniciado com a implantação da primeira Usina de pelotização.

Os três grupos, todos assemelhados, a partir das variáveis sexo e idade, com o número igual de pescadores dessas comunidades. Os grupos (A e B) de observação, constituem-se de pescadores residentes em Ubu/Parati, sendo que o primeiro (Grupo A) relatou queixa de doenças respiratórias e o segundo (Grupo B), não relatou essa queixa, no entanto ambos estão

---

<sup>1</sup> Intitulada Impácto sócio-ambiental e na saúde dos trabalhadores causados pela indústria de pelotização Samarcos e aqueles que serão provocados pela exploração de hidrocarbonetos no município de Anchieta-ES.

expostos igualmente à poluição do ar atmosférico. O grupo de controle (Grupo C), composto de pescadores residentes em Inhauma, além de não estarem expostos de forma importante à poluição do ar atmosférico, seus componentes não relataram essa queixa.

Em nossa pesquisa empírica, partimos dos dados já coletados, em Anchieta a partir da pesquisa realizada pela EMESCAM e financiada pela FAPES (2008-2010), intitulada de *“Impacto sócio-ambiental e na saúde dos trabalhadores causados pela indústria de pelotização Samarco e aqueles que serão provocados pela exploração de hidrocarbonetos no município de Anchieta-ES”*, com um total de 233 pescadores entrevistados, selecionamos uma amostra, integrada de pescadores da comunidade de Ubu/Parati e de Inhaúma. A partir desse banco de dados inicial selecionamos a nossa amostra constituída de três grupos pareados e aninhados de pescadores (com as mesmas características sexo e idade); dois grupos residentes na comunidade de Ubu/Parati e outro residente em Inhaúma, membros da Associação de Pescadores<sup>2</sup> dessa comunidade. A seleção do primeiro grupo da amostra seguiu os seguintes critérios: no relatório aplicado na pesquisa financiada pela FAPES na questão sobre *“dados sobre a situação de saúde, a comunidade e o meio ambiente”*, todos que relataram ter alguma alteração respiratória proveniente dessa poluição, formou o Grupo A (primeiro grupo); o segundo grupo selecionado o Grupo B de Ubu/Parati são os que não relataram esses sintomas com as mesmas características do primeiro grupo; os da comunidade de Inhauma integram o Grupo C que não relatou queixa de doença respiratória em nenhum momento, com o mesmo número e características do primeiro e segundo grupo. Os pescadores dessa comunidade se relacionam entre si, encaminhando lutas ambientais, com dirigentes internos, por eles reconhecidos.

Nossa pesquisa obedeceu os seguintes passos: levantamento e estudo bibliográfico (livros, artigos científicos em banco de dados sielo, bireme, pubmed); coleta de dados em documentos e fontes secundárias; coleta de dados diretamente em campo (realização de entrevistas aos pescadores selecionados, acompanhadas de exame clínico); tabulação e interpretação dos dados; elaboração de relatório final.

---

<sup>2</sup> A Colônia de Pescadores de Anchieta atua, de fato, mais como prestadora de serviços aos seus associados (RAUTA RAMOS et al, 2009, p. 95). Assim, os pescadores de Ubu/Parati, para enfrentar os problemas advindos da deterioração do meio ambiente, se organizaram em associação, a partir do ano de 2006, e vem enfrentando as adversidades com suas lutas. O processo de degradação ambiental, provocado pela indústria Samarco, com a contaminação do ar, são agravados pela obra de construção das instalações da Petrobrás e das sondagens realizadas pela VALE (RAUTA RAMOS et al., 2009, p. 96).

Após a seleção da amostra, partimos para pesquisa de campo, usamos uma estrutura de entrevista contida em formulário próprio (ANEXO ÚNICO), nele havia espaço para registro de dados referentes aos sinais e sintomas respiratórios. O exame clínico constou de exame físico, coletando dados para medir e calcular o IMC (índice de massa corporal), através da fórmula  $IMC = \text{peso}/\text{altura}^2$  (Kg/m<sup>2</sup>). Após a investigação clínica, aplicamos o exame físico torácico constando de observação da Frequência Respiratória (FR), expansibilidade torácica (ET), tipo de tosse e expectoração, avaliação da ausculta pulmonar (AP) e presença de sinais de desconforto respiratório. Utilizamos, para análise dos dados, elementos de estatística descritiva e para as variáveis qualitativas analisamos as informações contidas nos relatos das entrevistas, referentes às questões abertas.

Aos integrantes do Grupo de controle (Grupo C, integrado por pescadores residnetes em Inhauma), com iguais características (sexo e idade) dos dois outros grupos (A e B), aplicamos igual procedimento, no sentido de se comparar os resultados, levando-se em consideração na comunidade de Ubu/Parati, a incidência de contaminação do ar é bastante elevada, pois a indústria se encontra ali instaladas, desde 1977, enquanto a comunidade de Inhaúma é mais distante e mais isolada do ponto de vista geográfico, o que pudemos constatar (colida essa informação na pesquisa realizada pela EMESCAM) com visita *in locum* e registro de depoimentos de seus moradores. Controlamos algumas variáveis, especialmente aquelas relativas à localidade de moradia e ao tempo de residência nas comunidades.

Este trabalho compõe-se de quatro capítulos. No primeiro, apresentamos uma discussão sobre o ar atmosférico e os agentes poluentes, como também sobre doenças respiratórias. A seguir, no segundo capítulo, tecemos uma exposição sobre a comunidade de Ubu/Parati, localizadas em Anchieta e o grau de poluição do ar atmosférico. Como terceiro capítulo os resultados coletados na pesquisa.

**PRIMEIRO CAPÍTULO:**

**AR ATMOSFÉRICO, AGENTES POLUIDORES  
E DOENÇAS RESPIRATÓRIAS**

## 1.1 POLUENTES AMBIENTAIS E INDICADORES DE SAÚDE

Países de todo o mundo desenvolveram ações de vigilância, tendo como propósito proteger a saúde das populações a partir de dados de monitoramento dos poluentes ambientais e dos indicadores de saúde. Como, por exemplo, o trabalho realizado na Cidade do México, foram considerados os casos de poluição que ultrapassaram os índices determinados pela normatização vigente e analisado os impactos sobre a saúde dos diversos Grupos populacionais expostos a ela (SECRETARÍA DE MEIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 2001). Após iniciativa do México e Chile, outros países que fazem parte da região da América Latina demonstraram interesse em desenvolver a vigilância dos efeitos à saúde relacionados com a poluição atmosférica (ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, 2005).

No Brasil, a primeira regulamentação de âmbito nacional ocorreu em 1976, sendo atualizada pela Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), nº 03/1990, com base as recomendações dos Guidelines da Environmental Protection Agency (EPA/USA) e da Organização Mundial da Saúde (OMS) e desde então vêm utilizadas pelos órgãos estaduais e municipais de meio ambiente na avaliação da qualidade do ar nos diferentes municípios (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

Em 1999, a partir do projeto de fortalecimento da Vigilância Epidemiológica, em nível nacional, criaram-se as condições para desenvolvimento da Vigilância em Saúde Ambiental (VSA). Em 2001, estabeleceu-se a Vigilância em Saúde Ambiental, relacionada à Qualidade do Ar (VIGIAR). Várias instituições realizam pesquisa nessa área, como por exemplo, a Fundação Osvaldo Cruz (FIOCRUZ/RJ), Universidade de São Paulo (USP), Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), Secretaria Estadual de Saúde de São Paulo (SES/SP), Fundação Estadual de Meio Ambiente do Rio Grande do Sul (FEPAM), Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2007).

A VIGIAR tem como função minimizar e prevenir os agravos à saúde decorrentes da poluição atmosférica, busca o estabelecimento de rotinas nos serviços de saúde para a identificação dos problemas relacionados à contaminação atmosférica. Entre seus objetivos específicos,

citamos a identificação dos efeitos agudos e crônicos decorrentes da contaminação do ar; a avaliação dos efeitos da poluição atmosférica sobre a saúde das populações expostas; a vigilância dos indicadores de qualidade do ar e da saúde; avaliação dos riscos à saúde decorrente da poluição atmosférica; o fornecimento de elementos para orientar as políticas nacionais e locais de proteção da saúde da população frente aos riscos decorrentes da poluição atmosférica (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2007).

O modelo de atuação da instituição VIGIAR pauta-se em princípios e diretrizes do Sistema único de Saúde (SUS), com ênfase na equidade, descentralização e hierarquização de suas ações, garantindo o controle social (LEAL et al. 2006). Em 2006, lançou-se o “Programa Nacional VIGIAR” com o objetivo de promover a saúde da população exposta aos fatores ambientais relacionados a poluentes atmosféricos. E, posteriormente a isso, os Estados brasileiros têm buscado desenvolver esse programa (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2007).

### **1.1.1 POLUENTES SÓLIDOS**

Brandt (2004) descreve a caracterização, quantificação e qualifica os diversos tipos de resíduos gerados por empresas em suas diferentes atividades, pois através desses estudos de caracterização, qualificação e quantificação torna-se possível evitar vários tipos de riscos provenientes de resíduos sólidos de uma indústria de mineração, tais como: contaminação do solo, contaminação da água, riscos de propagação de doenças, riscos de emissões atmosféricas sem controle, destruição da flora local e afastamento da fauna, riscos de afeto na imagem institucional, aumento de materiais particulados contaminados, risco no manejo com o ácido sulfúrico, etc.

Sendo assim, tornou-se necessária a implantação de um sistema eficiente para o controle destes resíduos, de forma a controlar as etapas envolvidas desde a geração até sua disposição final (MACHADO e FERREIRA, 2006).

A poluição atmosférica pode ser medida pela quantidade de uma variedade de substâncias poluentes presentes no ar; o que torna difícil a tarefa de estabelecer uma classificação. Nesse esforço, os poluentes são divididos em duas categorias: poluentes primários, emitidos diretamente pelas fontes de emissão, e poluentes secundários, aqueles formados na atmosfera

através da reação química entre poluentes primários e componentes naturais da atmosfera (PAES; SILVA e GALVARRO, s/d).

Compostos de Enxofre	Compostos de Nitrogênio	Compostos Orgânicos	Monóxido de Carbono	Compostos Halogenados	Materia Particulado	Ozônio
SO <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> Compostos de Enxofre Reduzido: (H <sub>2</sub> S, Mercaptanas, Dissulfeto de carbono, etc ) sulfatos	NO NO <sub>2</sub> NH <sub>3</sub> HNO <sub>3</sub> nitratos	Hidrocarbonetos, álcoois, aldeídos, cetonas, ácidos orgânicos	CO	HCl HF cloretos, fluoretos	mistura de compostos no estado sólido ou líquido	O <sub>3</sub> formaldeído acroleína PAN, etc.

Quadro 1 – Poluentes emitidos no ar atmosférico e seus compostos

Fonte: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, Secretaria do Estado do meio Ambiente, 2010.

A interação entre as fontes de poluição e a atmosfera vai definir o nível de qualidade do ar, que determina por sua vez o surgimento de efeitos adversos em termos de sua poluição sobre os receptores, que podem ser o homem, os animais, as plantas e os materiais (GIODA e GIODA, 2006).

A medição sistemática da qualidade do ar se restringe a um número de poluentes, definidos em função de sua importância e dos recursos disponíveis para seu acompanhamento. O Grupo de poluentes que serve como indicadores de qualidade do ar, adotados universalmente, definiu-se em razão da frequência de ocorrência e de seus efeitos adversos, sendo Material Particulado (MP), Partículas Totais em Suspensão (PTS), Partículas Inaláveis (MP10) e Fumaça (FMC) (GIODA e GIODA, 2006).

Sob a denominação geral de Material Particulado se encontra um conjunto de poluentes constituídos de poeiras, fumaças e todo tipo de material sólido e líquido que se mantém suspenso na atmosfera por causa de seu pequeno tamanho. Encontram-se como principais fontes de emissão de particulado para a atmosfera: veículos automotores, processos

industriais, queima de biomassa, ressuspensão de poeira do solo, entre outros (GIODA e GIODA, 2006).

O material particulado pode também se formar na atmosfera a partir de gases como dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) e compostos orgânicos voláteis (COVs), emitidos principalmente em atividades de combustão, transformando-se em partículas como resultado de reações químicas no ar. O tamanho das partículas está diretamente associado ao seu potencial para causar problemas à saúde, sendo que quanto menores maiores os efeitos provocados (GIODA e GIODA, 2006).

Os poluentes sólidos obedecem a uma classificação, para seu melhor estudo.

### **Partículas Totais em Suspensão (PTS)**

As partículas totais em suspensão (PTS) se definem de maneira simplificada, especificando por seu diâmetro aerodinâmico menor que 50 µm. Uma parte destas partículas é inalável e pode causar problemas à saúde, outra parte pode afetar desfavoravelmente a qualidade de vida da população, interferindo nas condições estéticas do ambiente e prejudicando as atividades normais da comunidade.

### **Partículas Inaláveis (MP10)**

As Partículas Inaláveis (MP10), também definidas de maneira simplificada, portando diâmetro aerodinâmico menor que 10 µm, podem ainda ser classificadas como partículas inaláveis finas – MP2,5 (<2,5µm) e partículas inaláveis grossas (2,5 a 10µm). As partículas finas, devido ao seu tamanho, podem atingir os alvéolos pulmonares, já as grossas ficam retidas na parte superior do sistema respiratório.

### **Fumaça (FMC)**

A Fumaça (FMC) está associada ao material particulado suspenso na atmosfera proveniente dos processos de combustão. O método de determinação da fumaça se baseia na medida de

refletância da luz que incide na poeira (coletada em um filtro), o que confere a este parâmetro a característica de estar diretamente relacionado ao teor de fuligem na atmosfera.

### **Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>)**

O Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>) resulta principalmente da queima de combustíveis que contém enxofre, como óleo diesel, óleo combustível industrial e gasolina. É um dos principais formadores da chuva ácida. O dióxido de enxofre pode reagir com outras substâncias presentes no ar formando partículas de sulfato que são responsáveis pela redução da visibilidade na atmosfera.

### **Monóxido de Carbono (CO)**

O Monóxido de Carbono (CO) é constituído de um gás incolor e inodoro que resulta da queima incompleta de combustíveis de origem orgânica (combustíveis fósseis, biomassa, etc). Em geral é encontrado em maiores concentrações nas cidades, emitido principalmente por veículos automotores.

### **Ozônio (O<sub>3</sub>) e Oxidantes Fotoquímicos**

O Ozônio (O<sub>3</sub>) e “Oxidantes fotoquímicos” consistem de mistura de poluentes secundários formados pelas reações entre os óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis, na presença de luz solar, sendo estes últimos liberados na queima incompleta e evaporação de combustíveis e solventes. O principal produto desta reação é o ozônio, por isso mesmo utilizado como parâmetro indicador da presença de oxidantes fotoquímicos na atmosfera. Tais poluentes formam a chamada névoa fotoquímica ou “smog fotoquímico”, que possui este nome porque causa na atmosfera diminuição da visibilidade. Além de prejuízos à saúde, o ozônio pode causar danos à vegetação. É sempre bom ressaltar que o ozônio encontrado na faixa de ar próxima do solo, onde respiramos, chamado de “mau ozônio”, é tóxico. Entretanto, na estratosfera (a cerca de 25 km de altitude) o ozônio tem a importante função de proteger a Terra, como um filtro, dos raios ultravioletas emitidos pelo Sol.

### **Hidrocarbonetos (HC)<sup>3</sup>**

Os hidrocarbonetos (HC) são compostos de gases e vapores resultantes da queima incompleta e evaporação de combustíveis e de outros produtos orgânicos voláteis. Diversos hidrocarbonetos como o benzeno são cancerígenos e mutagênicos, não havendo uma concentração ambiente totalmente segura.

### **Óxido de Nitrogênio (NO) e Dióxido de Nitrogênio (NO<sub>2</sub>)**

Os Óxido de Nitrogênio (NO) e Dióxido de Nitrogênio (NO<sub>2</sub>) são formados durante processos de combustão. Em grandes cidades, os veículos geralmente são os principais responsáveis pela emissão dos óxidos de nitrogênio. O NO, sob a ação de luz solar se transforma em NO<sub>2</sub> e tem papel importante na formação de oxidantes fotoquímicos como o ozônio. Dependendo das concentrações, o Além dos poluentes, para os quais foram estabelecidos padrões de qualidade do ar (Resolução CONAMA nº 03/90), a CETESB monitora outros parâmetros, por exemplo, os compostos de Enxofre Reduzido Total (ERT).

### **Enxofre Reduzido Total (ERT)**

O Enxofre Reduzido Total (ERT) se constitui de sulfeto de hidrogênio, metil-mercaptana, dimetil-sulfeto, dimetil-dissulfeto, de maneira geral, os compostos de enxofre reduzido mais freqüentemente emitidos em operações de refinarias de petróleo, fábricas de celulose, plantas de tratamento de esgoto e produção de rayon-viscose, entre outras. As demais espécies de enxofre reduzido são encontradas em maior quantidade perto de locais específicos. O dissulfeto de carbono, por exemplo, é usado na fabricação de rayon-viscose e celofane. Os compostos de enxofre reduzido também podem ocorrer naturalmente no ambiente como resultado da degradação microbiológica de matéria orgânica contendo sulfatos, sob condições anaeróbias, e como resultado da decomposição bacteriológica de proteínas. Estes compostos

---

<sup>3</sup> Nas bacias, exploradas no continente ou em subsolo marinho, encontram-se rochas que apresentam características porosas e, ao mesmo tempo, um grau de permeabilidade elevado, potencialmente reservatórios de petróleo e gás, que podem ser explorados economicamente. Na composição desses produtos, encontra-se uma cadeia de hidrocarbonetos, constituída de frações leves, formadores de gases, e de frações pesadas, constituintes do óleo cru. O quantitativo dessas frações de hidrocarbonetos (leves e pesados) encontrado nos poços explorados vai determinar sua potencialidade para a exploração de petróleo e/ou de gás (RAUTA RAMOS et al. Macaé hoje, Anchieta amanhã: a ação destrutiva do capital. Vitória: 2011).

produzem odor desagradável, semelhante ao de ovo podre ou repolho, mesmo em baixas concentrações (GIODA e GIODA, 2006).

A concentração de poluentes está fortemente relacionada às condições meteorológicas. Alguns dos parâmetros que favorecem altos índices de poluição são: alta porcentagem de calmaria, ventos fracos e inversões térmicas a baixa altitude. Este fenômeno é particularmente comum no inverno paulista, quando as noites são frias e a temperatura tende a se elevar rapidamente durante o dia, provocando alteração no resfriamento natural do ar (GIODA e GIODA, 2006; IEMA, 2007).

O Material Particulado, ou aerossol atmosférico, não se constitui de um componente químico único. Possui uma distribuição de tamanho variada, indo desde 0,001  $\mu\text{m}$  até aproximadamente 100  $\mu\text{m}$ , quando a ação de sedimentação é intensa. Para fins de difusão na atmosfera, o comportamento do particulado menor que 10  $\mu\text{m}$ , é próximo ao de um gás (GIODA e GIODA, 2006).

Os particulados podem ser formados por processos mecânicos como borbulhagem no mar, moagens, ressuspensão de poeira do solo por vento ou deslocamento de veículos e ou condensação e coagulação de gases, principalmente resultantes de combustões (GIODA e GIODA, 2006).

Partículas maiores que 15 $\mu\text{m}$  costumam não penetrar no sistema respiratório, porque seu arraste pelo fluxo de ar inalado não consegue vencer a força da gravidade. Já as partículas com diâmetro < 2,5  $\mu\text{m}$  originadas normalmente em processos de combustão, conseguem ultrapassar os mecanismos de proteção, existentes nas vias superiores do sistema respiratório (GIODA e GIODA, 2006).

Além de danos à saúde, o particulado influi nas condições meteorológicas. São núcleos de condensação de chuvas, interferindo nos seus ciclos, nas inversões térmicas, no balanço radioativo solar (reflexão, espalhamento e absorção da radiação) ou, ainda, prejudicar significativamente as condições de visibilidade, como ocorre nas grandes queimadas (GIODA e GIODA, 2006). Sua produção em combustões deve-se à queima incompleta, vindo portanto acompanhado de CO. Esta parcela de particulado pode ser reduzida melhorando a tecnologia de combustão utilizada (principalmente em veículos automotivos) (KERR, 2007).

Em processos industriais pode-se reduzir o particulado introduzindo coletores nas tubulações de exaustão: câmaras de sedimentação, ciclones, filtros de manga (tecidos coadores), precipitadores eletrostáticos e torres de pulverização (esta última é conveniente quando se tem gases associados, como SO<sub>2</sub> e fluoretos) (KERR, 2007).

### **1.1.2 O MONITORAMENTO DOS POLUENTES**

Realiza-se o monitoramento da qualidade do ar para determinar o nível de concentração dos poluentes presentes na atmosfera. Seus resultados não só permitem um acompanhamento sistemático da qualidade do ar na área monitorada, como também constituem elementos básicos para elaboração de diagnósticos da qualidade do ar, subsidiando ações governamentais para o controle das emissões (IEMA, 2007).

No Brasil, os padrões de qualidade do ar, ou seja, limites máximos de concentração poluentes que a segurança e o bem-estar da população, bem como ocasionar danos ao meio ambiente em geral, são fixados pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), por meio da Resolução do CONAMA 03/90 (PAES; SILVA; GALVARRO,? e IEMA, 2007).

A divulgação dos dados do monitoramento é realizada por meio do cálculo dos Índices de Qualidade do Ar (IQA), uma ferramenta matemática utilizada para converter as concentrações dos poluentes nas escalas boa, regular, inadequada, má, péssima e crítica. O objetivo do IQA é fornecer informações precisas, rápidas e facilmente compreendidas sobre os níveis diários de qualidade do ar (PAES; SILVA; GALVARRO,? e IEMA, 2007).

É fundamental a medição da concentração de poluentes presentes na atmosfera, uma vez que seus resultados permitem não apenas o acompanhamento sistemático da qualidade do ar na área monitorada, mas também a elaboração de diagnósticos, que podem auxiliar o governo em ações direcionadas ao controle das emissões. A utilização de técnicas experimentais baseadas, principalmente, em redes de monitoramento, possibilita o conhecimento das condições da qualidade do ar somente nas regiões onde os dados são coletados (CETESB, 2007). Utilizam-se amplamente simulações numéricas para avaliar os mecanismos de dispersão de poluentes na atmosfera. Elas fornecem uma estimativa teórica dos níveis de poluentes no ar, bem como informações espaciais e temporais sobre a evolução desses

poluentes na atmosfera. As simulações numéricas também contribuem para representar cenários futuros, o que possibilita a antecipação de medidas de controle (JACOMINO, 2009).

Para expandir o conhecimento sobre a qualidade do ar, existem técnicas experimentais em combinação com recursos de simulação. Teoricamente, a avaliação da contribuição de fontes poluidoras da atmosfera pode ser feita usando-se dois tipos de modelos matemáticos: o fonte e o receptor. O modelo fonte parte do princípio de que os dados referentes às taxas de emissão de fontes específicas e as condições de dispersão são conhecidos. A partir dessas informações, pode-se calcular a contribuição das fontes emissoras no sítio receptor. Existem numerosos modelos matemáticos que descrevem os fenômenos de transporte e difusão de poluentes na atmosfera, sendo o modelo gaussiano (USEPA, 1995) um dos mais usados. O modelo receptor se baseia em propriedades do aerossol que são comuns à fonte e ao receptor. As principais características estudadas são a composição química e o tamanho das partículas. O principal argumento a favor desse modelo é o princípio de conservação de massa (JACOMINO et al., 2009).

No atual estágio de desenvolvimento, os modelos receptores têm se mostrado mais apropriados à aplicação de estratégias de controle sobre condições já estabelecidas, pois podem fornecer a parcela de responsabilidade das principais fontes a partir de amostragens de controle da qualidade do ar (JACOMINO et al., 2009).

Na prática, a aplicação desses modelos envolve o tratamento estatístico de dados de concentração de elementos-traço presentes no material particulado e de informações meteorológicas, sendo geralmente utilizados métodos de análise estatística multivariada que consideram a correlação entre muitas variáveis analisadas ao mesmo tempo ( JACOMINO et al., 2009).

No Brasil, esses modelos têm sido aplicados em especial no Estado de São Paulo, para avaliar os perfis de fontes de emissão de poluentes atmosféricos em municípios considerados de grande e médio porte, tendo o controle e estando nos índices permitidos por lei as doenças respiratórias poderão se evitadas ( JACOMINO et al., 2009).

## **1.2 ALTERAÇÕES RESPIRATÓRIAS PROVOCADAS PELA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA**

As doenças respiratórias, uma das principais causas de morbi-mortalidade entre os idosos e crianças, apresentam etiologias diferentes e níveis de gravidade distintos que, em comum, caracterizam-se por comprometer uma ou mais porções do trato respiratório da criança e podendo estar associada à exacerbação clínica da doença pulmonar obstrutiva crônica nos idosos (GONÇALVES-SILVA et al., 2006 e FRANCISCO et al., 2006).

Entre os determinantes imediatos dessas doenças encontram-se, de um lado, uma ampla gama de vírus e bactérias e, de outro, alérgenos, agentes químicos e físicos e traumas. Tanto em países desenvolvidos como em países em desenvolvimento, as doenças respiratórias representam grande proporção da morbidade, nessa medida, exercem enorme pressão sobre os serviços de saúde (GONÇALVES-SILVA et al., 2006 e FRANCISCO et al., 2006).

Em países em desenvolvimento, estima-se que 25% a 33% do total das mortes observadas nos cinco primeiros anos de vida sejam causadas por infecções respiratórias agudas (GONÇALVES-SILVA et al., 2006 e FRANCISCO et al., 2006).

A classificação das doenças respiratórias podem ser divididas em superiores e inferiores. Quando restrita ao trato respiratório superior, a doença caracteriza-se como alta, quando compreende as estruturas acima da epiglote, boca até os brônquios segmentares. Quando se restringe ao trato respiratório inferior, a doença respiratória é denominada baixa, alcançando os brônquios e/ou alvéolos pulmonares, portanto podem produzir roncos, estertores ou sibilos à ausculta pulmonar (BENICIO et al., 2000).

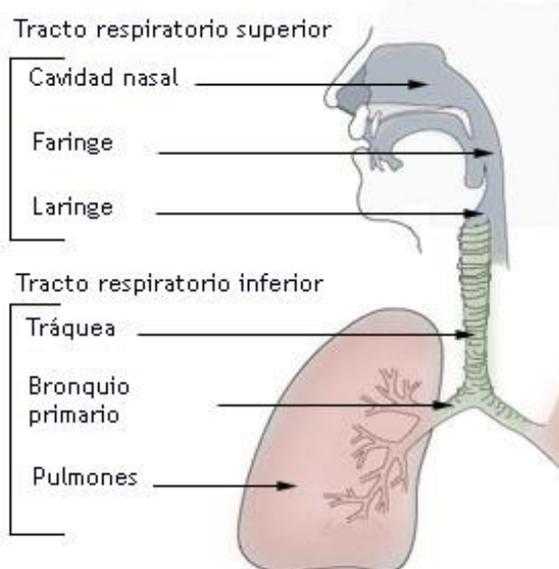


Figura1- Sistema respiratório

Fonte: [http://ededfisica.blogspot.com/2009\\_10\\_01\\_archive.html](http://ededfisica.blogspot.com/2009_10_01_archive.html) acesso em 03/04/2011

Nas obstruções crônicas das vias aéreas superiores, aparecem rouquidão, distorção na traquéia, processo inflamatório na faringe e/ou tosse metálica. Quando a lesão afeta a laringe, ocorre um ronco ou sibilo. Numa aspiração grave de corpo estranho, pode desenvolver crise de asma. Deve-se sempre observar a diferença entre os ritmos da inspiração e expiração, pois obstrução nas vias aérea superiores, tem maior efeito sobre a inspiração. Pode ainda apresentar dispnéia de esforço<sup>4</sup>, dependendo o diagnóstico exato, da localização da obstrução (BENICIO et al., 2000 e MARTINS, 2001).

Nas obstruções das vias aéreas inferiores, produzem uma expiração forçada, decorrente da pressão interna da pleura, e transmitida às paredes dos brônquios principais e lobares. Se ocorrer o colapso destes brônquios, há uma limitação do fluxo respiratório afetando a elasticidade pulmonar reduzindo a resistência das vias aéreas. Isso pode estar sendo provocada por mecanismos variados, como por exemplo, o bronco-espasmo, mais bem explicado por uma constrição das paredes de musculatura lisa dos bronquíolos e dos canais alveolares (BENICIO et al., 2000 e MARTINS, 2001).

<sup>4</sup> Dá-se o nome de Dispnéia de Esforço ao surgimento ou agravamento da sensação de dispnéia por atividades físicas. É uma queixa bastante comum e inespecífica entre portadores de problemas respiratórios e cardiopatias (PECHER, S. A.. Asma brônquica no idoso Revista Paraense de Medicina. v. 21, n. 3, p. 47-51, julh.-set. 2007).

As doenças respiratórias altas e baixas podem ser doenças infecciosas como resfriado comum e pneumonias, por exemplo, ou não infecciosas rinite alérgica e asma, por exemplo (BENICIO et al., 2000).

### **1.2.1 DOENÇAS RESPIRATÓRIAS DAS VIAS AÉREAS SUPERIORES**

#### **A Rinite**

A rinite consiste em uma inflamação da mucosa de revestimento nasal iniciada por uma hipersensibilidade causada por substâncias estranhas (alérgenos). Os alérgenos mais comumente envolvidos na gênese da reação alérgica são: partículas de pó, fungos, pólenes, animais domésticos (cão e gato) e restos de insetos (baratas) (II CONSENSO BRASILEIRO SOBRE RINITES, 2006).

O diagnóstico de rinite alérgica inclui a história clínica pessoal e familiar de atopia, exame físico e exames complementares. O diagnóstico é basicamente clínico acompanhado dos seguintes sintomas: saliva, coriza clara abundante, obstrução nasal e intenso prurido nasal e/ou no palato e nos olhos. Em geral, acompanha-se de prurido e de lacrimejamento ocular, podendo ocorrer também prurido no conduto auditivo externo, palato e faringe. Vale ressaltar que muitas vezes os sintomas que predominam são os oculares, como prurido ocular, hiperemia conjuntival, lacrimejamento, fotofobia e dor local (II CONSENSO BRASILEIRO SOBRE RINITES, 2006).

A respiração oral predominante pode gerar sensação de secura e irritação na garganta. Além disso, alguns pacientes manifestam cansaço, irritabilidade, diminuição de concentração, entre outros sintomas. As manifestações clínicas da rinite alérgica podem ocorrer durante todo o ano ou em determinados períodos do ano tende a ser mais acentuada à noite (II CONSENSO BRASILEIRO SOBRE RINITES, 2006).

A ocorrência dos sintomas de rinite alérgica podem estar relacionados a exposição diária ou perene aos alérgenos (ex: ácaros da poeira domiciliar), os sintomas ocorrerão ao longo de todo o ano. Eles poderão ser persistentes ou intermitentes, de acordo com a maior ou menor

exposição aos alérgenos em questão e a gravidade do caso (II CONSENSO BRASILEIRO SOBRE RINITES, 2006). Seu quadro clínico se agrava nos períodos de outono/inverno, devido às condições climáticas favoráveis à proliferação dos alérgenos. Nos casos de exposição ocupacional, os sintomas estão presentes nos dias de trabalho, ocorrendo melhora clínica nos feriados e finais de semana (ROITHMANN, 2000 e SOCIEDADE BRASILEIRA DE OTORRINORALINGOLOGIA, 2001)

A poluição ambiental cada vez mais apresenta evidência epidemiológica de fator precipitante e agravante de rinite alérgica. Ozônio, óxidos do nitrogênio e dióxido de enxofre são os principais poluentes oriundos da combustão dos derivados do petróleo eliminados pela fumaça do escapamento de automóveis, existentes nas áreas de tráfego intenso, que podem agredir diretamente a mucosa respiratória (ROITHMANN, 2000 e SOCIEDADE BRASILEIRA DE OTORRINORALINGOLOGIA, 2001)

### **A sinusite**

A segunda doença respiratória das vias aéreas superiores, em importância, denomina-se sinusite, uma inflamação dos seios da face causados por uma alergia ou por uma infecção viral, bacteriana ou fúngica. Ela pode ocorrer em qualquer um dos quatro Grupos de seios: maxilares, etmoidais, frontais ou esfenóides (PEREIRA et al, 1997). Suas causas podem ser de natureza aguda (de curta duração) ou crônica (de longa duração). A aguda pode ser causada por uma variedade de bactérias e ocorre frequentemente após uma infecção viral das vias respiratórias superiores (resfriado comum) (EJZENBERG, 1999).

Durante um resfriado, a membrana mucosa inflamada da cavidade nasal tende a obstruir as aberturas dos seios, assim o ar no interior dos seios é absorvido pela corrente sanguínea e a pressão em seu interior diminui, causando uma pressão negativa que é dolorosa, uma condição denominada sinusite por vácuo (EJZENBERG, 1999).

Com a permanência do vácuo, o líquido no interior do seio entra, favorecendo a proliferação bacteriana. Os leucócitos (glóbulos brancos) e uma maior quantidade de líquido entram nos seios para combater as bactérias e este fluxo aumenta a pressão e causa mais dor (EJZENBERG, 1999).

A sinusite aguda e a sinusite crônica causam sintomas similares, dor e edema sobre o seio afetado. Por exemplo, a sinusite frontal causa cefaléia frontal. A sinusite etmoidal causa dor atrás dos olhos e entre os mesmos, além de uma cefaléia frontal freqüentemente descrita como aguda e de forte intensidade. A dor causada pela sinusite esfenoidal não se localiza em áreas bem definidas e pode ser sentida tanto na parte frontal quanto na parte posterior da cabeça (GANANÇA, et al. 2011).

O indivíduo também pode relatar um mal-estar geral e apresentar febre, calafrios, a membrana mucosa nasal encontra-se hiperemiada (vermelha) e edemaciada e pode ocorrer uma secreção purulena amarelada ou esverdeada através do nariz (GANANÇA, et al. 2011).

Na sinusite, os seios aparecem opacos em uma radiografia e, por essa razão, uma Tomografia Computadorizada (TC) pode ser utilizada para se determinar a extensão e a gravidade da sinusite (GANANÇA, et al. 2011).

O tratamento da sinusite aguda visa melhorar a drenagem do seio e curar a infecção. A inalação com vapor aquecido ajuda os vasos sangüíneos da membrana mucosa a contraírem e melhora a drenagem dos seios. Os medicamentos que provocam a constrição dos vasos sangüíneos (fenilefrina) podem ser utilizados sob a forma de spray, mas apenas durante um tempo limitado. Os medicamentos similares (pseudoefedrina) administrados pela via oral não são tão eficazes (EJZENBERG, 1999; GANANÇA, et al. 2011).

Para tratar tanto a sintusite aguda quanto a crônica, são administrados antibióticos (amoxicilina), mas os indivíduos que apresentam sinusite crônica os utilizam por um tempo mais prolongado. Quando os antibióticos não são eficazes, a cirurgia pode ser realizada para melhorar a drenagem do seio e remover o material infectado (EJZENBERG, 1999; GANANÇA et al., 2011).

## 1.2.2 DOENÇAS RESPIRATÓRIAS DAS VIAS AÉREAS INFERIORES

### A asma

A asma vem chamando a atenção da medicina nas últimas décadas. Em vários países ocorrem aumento nos índices de morbidade e mortalidade provocado pela asma. A poluição do ar, alterações climáticas, dentre outras causas, poderiam ser algumas das hipóteses para explicar, em parte, esse fato. Esta doença é popularmente reconhecida como falta de ar, afetando a dinâmica social do indivíduo, visto que restringe sua participação em diversas atividades como decorrência direta da indisposição que a doença causa (RIO, GALLO, SIQUEIRA, 2002 e MAIA et al., 2004).

A asma consiste de um distúrbio caracterizado pela hiper-reatividade da musculatura lisa brônquica em resposta a diversos estímulos externos e internos. Tal hiper-reatividade pode ser revertida por medicamentos ou até mesmo espontaneamente. Os estímulos mais comuns ao asmático são pólenes, inalantes, alimentos, medicamentos, tintas, ar poluído, infecção, fumaça de cigarro, exercício e ar frio e seco. Quando recebe este estímulo o asmático ativa uma série de eventos fisiopatológicos, resultando em sinais e sintomas (IV DIRETRIZES BRASILEIRAS PARA O MANEJO DA ASMA, 2006).

Os seguintes sintomas são indicativos de asma: dispnéia, tosse crônica, sibilância, aperto no peito ou desconforto torácico, particularmente à noite ou nas primeiras horas da manhã; sintomas episódicos; melhora espontânea ou pelo uso de medicações específicas para asma (broncodilatadores, antiinflamatórios esteróides); três ou mais episódios de sibilância no último ano; variabilidade sazonal dos sintomas e história familiar positiva para asma ou atopia; e diagnósticos alternativos excluídos (IV DIRETRIZES BRASILEIRAS PARA O MANEJO DA ASMA, 2006).

A anamnese cuidadosa é importante para a identificação da exposição a alérgenos relacionados com a asma. A sensibilização alérgica pode ser confirmada através de provas in vivo (testes cutâneos) ou in vitro (determinação de concentração sanguínea de IgE específica) (OPPENHEIMER e NELSON, 2006). O objetivo primordial do manejo da asma é a obtenção do controle da doença. A classificação da gravidade tem como principal função a determinação da dose de medicamentos suficiente para que o paciente atinja o controle no

menor prazo possível. Estima-se que 60% dos casos de asma sejam intermitentes ou persistentes leves, 25% a 30% moderados e 5% a 10% graves. Ressalta-se que embora a proporção de asmáticos graves represente a minoria dos pacientes ela concorre com a maior parcela na utilização dos recursos de saúde (IV DIRETRIZES BRASILEIRAS PARA O MANEJO DA ASMA, 2006).

Algumas pesquisas relatam que os exercícios físicos são provocadores de bronco espasmos em 80% a 90% dos asmáticos. Porém, nem todas as atividades físicas geram este tipo de reação. Diferentes exercícios, em diferentes intensidades provocam diferentes magnitudes de crises (TEIXEIRA, 1990). Os exercícios podem ser classificados em mais asmagênicos (mais provocadores de crises), como a corrida, e menos asmagênicos como a natação, por exemplo (GUALDI, 2004).

A avaliação usual da gravidade da asma pode ser feita pela análise da frequência e intensidade dos sintomas e pela função pulmonar. A tolerância a cinesioterapia, a medicação necessária para estabilização dos sintomas, o número de visitas ao consultório e ao pronto-socorro, o número de hospitalizações por asma e a necessidade de ventilação mecânica são aspectos também utilizados para classificar a gravidade de cada caso (GLOBAL INITIATIVE FOR ASTHMA, 2006).

Anualmente ocorrem cerca de 350.000 internações por asma no Brasil, constituindo-se ela na quarta causa de hospitalizações pelo Sistema Único de Saúde (SUS) (2,3% do total) e sendo a terceira causa entre crianças e adultos jovens. Essa doença se manifesta quando o parênquima pulmonar fica preenchido por exsudato inflamatório, nos bronquíolos respiratórios e alvéolos pulmonares, e que compromete a função de troca gasosa. Ocorre por qualquer agente infeccioso: bactéria, vírus, fungos, parasitas e outros microorganismos, e na sua maioria a pneumonia é causada por bactérias (SALDIVA, 2000).

### **A pneumonia**

Nesse quadro de doenças respiratórias das vias aéreas inferiores, há a pneumonia, iniciada após a inalação de microorganismos para o interior dos pulmões, mas, algumas vezes, a infecção é levada aos pulmões através da circulação sanguínea ou migra aos pulmões diretamente a partir de uma infecção próxima (SALDIVA, 2000). O *Mycoplasma*

pneumoniae, microorganismo semelhante às bactérias, é uma causa particularmente comum de pneumonia em crianças maiores e em adultos jovens. Alguns fungos também causam pneumonia. Alguns indivíduos são mais suscetíveis à pneumonia que outros. O alcoolismo, o tabagismo, o diabetes, a insuficiência cardíaca e a doença pulmonar obstrutiva crônica são condições que, sem exceção, predispõem à pneumonia. Os indivíduos muito jovens e os muito idosos também apresentam maior risco do que a média. Isto também é verdadeiro para os indivíduos que apresentam supressão do sistema imune pelo uso de determinadas drogas (como as utilizadas no tratamento do câncer e para evitar a rejeição de um órgão transplantado) (TARANTINO, 2002).

Os indivíduos debilitados, acamados, paralisados, inconscientes ou que apresentam uma doença que compromete o sistema imune (AIDS) também corre risco. A pneumonia pode ocorrer após uma cirurgia, principalmente após uma cirurgia abdominal, ou após um traumatismo, sobretudo um traumatismo torácico, em decorrência da respiração superficial resultante, do comprometimento da tosse e da retenção de muco. Frequentemente, os agentes causadores da pneumonia são o *Staphylococcus aureus*, os pneumococos, o *Haemophilus influenzae* ou uma combinação desses microorganismos (TARANTINO, 2002).

A classificação das pneumonias pode ser feita sob diversos aspectos, os mais importantes são o anatômico e etiológico, e também os mais úteis na prática médica. A classificação anatômica baseia-se na localização das lesões nos lóbulos pulmonares, conforme sua localização nos pulmões. A seguir estão descritos os principais subtipos das pneumonias, e tendo por base a sua distribuição anatômica (SALDIVA, 2000).

- Pneumonia lobar, em que a inflamação se apresenta quase que uniforme nos lobos pulmonares, deixando o parênquima e atingido um padrão homogêneo de acometimento. O pneumococo é um microorganismo bastante freqüente nas pneumonias causadas por infecções por bactérias da comunidade, e é o mais associado à pneumonia lobar (SALDIVA, 2000).

- Pneumonia lobular ou broncopneumonia, que se verifica como focos inflamatórios múltiplos que acometem lóbulos pulmonares, o agente se dissemina pelas vias aéreas. Atinge mais as crianças, idosos ou indivíduos debilitados (SALDIVA, 2000).

- Pneumonia intersticial, manifestada no interstício pulmonar, sendo mais afetado por reações inflamatórias (SALDIVA, 2000).

- Pneumonias bacterianas, que segue o padrão anatômico de pneumonia lobar ou de broncopneumonia, sendo as mais importantes: pneumonia pneumocócica, pneumonia por klebsiullas, pneumonia estafilocócica, pneumonia por haemophylus influenzae, pneumonia por pseudomonas e pneumonias crônica actinomicose torácica.

- Pneumonias Virais, as quais geralmente comprometem o interstício, tendo como agentes virais mais comuns: herpes simples, grande responsável por doenças mucocutânea progressiva (eczema herpético, estomatite aguda e ceratoconjuntivite) (TARANTINO, 2002); adenovírus, cuja ocorrência maior se observa na primavera, e mais freqüente em crianças, com manifestação respiratória, sendo o vírus adquirido pelo ar, apresenta-se com tosse, febre, dor torácica, rinite, faringite, amigdalite, traqueíte e conjuntivite (TARANTINO, 2002); citomegalovirus(CMV), cuja característica é o aumento de volume das células infectadas e as inclusões intranucleares e intracitoplasmática, sendo que mais da metade da população tem anticorpos específicos para o CMV, e a transmissão pode ocorrer por via parenteral, apresentando como sintomas tosse seca, dispnéia e febre (TARANTINO, 2002).

- Pneumonias por Fungos, que acometem pacientes imunossuprimidos, por adquirirem mais infecções nessa condição, sendo os mais importantes: aspergillus, candida criptococo e pneumocystis carinii.

- Pneumonias por Helmintos, de acometimento raro, vinculado ao estado de imunossupressão (SALDIVA, 2000).

### **Doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC)**

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) inclui a bronquite crônica e enfisema pulmonar, ocorridas com frequência no mesmo paciente com certo predomínio clínico de uma ou de outra. Ambos levam a uma mesma síndrome funcional ainda que por mecanismo diferente e existe no habito de fumar cigarros o principal agente etiopatogênico (CARDOSO,1984).

Os pacientes com obstrução de vias aéreas clinicamente importante demonstram uma diminuição do volume expiratório forçado no 1º segundo (VEFI) de aproximadamente 50 a 75 ml por ano, comparando-se com a diminuição de a 20 a 25 ml em individuos normais. O

transtorno começa muito tempo antes de começaram a surgir os sintomas clínicos. Com o aparecimento dos sintomas clínicos, o paciente passa a sofrer piora funcional progressiva. Primeiramente o tratamento serve para controlar os componentes reversíveis ou as complicações (LEMLE,1984).

Os fumantes de charuto e cachimbo tem maior risco de desenvolverem DPOC, que os não fumantes, porém, seu risco é menor que os dos fumantes de cigarro. Isto se explica pelos diferentes graus de inalação de fumo; os fumantes de cigarro inalam intencionalmente o fumo, enquanto este fato é menos frequente em quem fuma cachimbo e charuto (MONCORVO,1984).

O enfizema pulmonar é uma doença na qual há um aumento, além do normal, no tamanho dos espaços aéreos distais ao bronquíolo terminal com alterações destrutivas em suas paredes, tendo uma obstrução irreversível produzindo uma diminuição do fluxo expiratório que leva à incapacidade (IRIONI et. al., 2007).

Os bronquíolos tornam-se fibrosados, e distorcidos, de modo que na expiração ocorre o aprisionamento de ar. O fumo de cigarro é o principal fator para o comprometimento de distúrbios hipersecretores como obstrutivos, e os pacientes devem apressar-se em interrompê-lo (IRIONI et. al., 2007). A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é o distúrbio pulmonar crônico mais comum afetando de 10 a 15% dos adultos com mais de 55 anos (STARR,2004).

O enfisema pulmonar pode ser congênito (ou primário), causado pela deficiência da alfa-1-antitripsina, ou ser secundário a outros fatores como, uma outra patologia das vias aéreas (asma, fibrose cística e bronquite crônica), por doenças pulmonares ocupacionais e pelo hábito de fumar. À medida que os indivíduos fumam há uma perda gradativa na sua capacidade pulmonar, e geralmente essa perda só começa após vários anos do início do fumo. Este é o principal fator de risco para o surgimento da DPOC, estando presente em 80 a 90% dos casos. A deficiência da alfa-1-antitripsina é responsável por menos de 1% dos casos de DPOC (ENRIGHT, 2005).

O aumento do tórax ocorre ântero-posteriormente devido à perda da retração elástica dos pulmões, causando uma cifose torácica e dando ao tórax do paciente uma aparência de “tórax em barril”. Os sons respiratórios e cardíacos apresentam-se espaçados e com certa dificuldade

de serem audíveis devido à hiperinsuflação pulmonar. Também podem ocorrer sibilos respiratórios, e em estágios mais avançados hipertrofia de músculos acessórios da ventilação, cianose e baqueteamento digital (STARR, 2004).

O paciente com DPOC pode apresentar uma evolução clínica da doença por 30 anos ou mais. Sendo assim, a detecção precoce de alterações nas vias aéreas distais pode evitar o desenvolvimento da doença através da mudança no estilo de vida e no ambiente (STARR, 2004).

O tratamento dos pacientes com DPOC visa a correção da hipoxemia, melhora da ventilação pulmonar, e o tratamento das condições desencadeadoras como o broncoespasmo e a infecção (RODRIGUES, SCARPINELA, HOELZ, 2004).

A bronquite crônica compreende a doença na qual existe um aumento crônico ou recidivante no volume da secreção mucosa brônquica, acima do normal, suficiente para produzir expectoração (GASKELL e WEBBER, 1984). Não é uma afecção de único fator determinado. Os principais agentes são o fumo, a poluição atmosférica e as infecções. A doença se caracteriza por produção excessiva de escarro mucoso devido ao número aumentado de células secretoras de muco. Os capilares também sofrem alterações morfológicas: atrofia, redução de calibre, trombose e deformações varicosas (TARANTINO, 1976).

A tosse é produtiva, com eliminação de secreção mucopurulenta mais abundante pela manhã. Nos bronquíticos crônicos ela é em geral volumosa. Tem também como sintoma a dispnéia, quase nunca referida espontaneamente da qual o paciente se lembra. Na bronquite, as crises de broncoespasmos surgem com maior frequência durante os resfriados (TARANTINO, 1976).

O exame físico pode ser normal ou mostrar diversidade de alterações: cianose, plethora, sinais devido à descompensação cardíaca, hipocratismo digital. Estertores bolhosos, roncantes e sibilantes também podem ser ouvidos à ausculta do tórax (BETHLEM, 1998).

## **SEGUNDO CAPÍTULO:**

### **COMUNIDADES DE UBU/PARATI E INHAUMA, LOCALIZADAS EM ANCHIETA: GRAU DE POLUIÇÃO**

A cidade de Anchieta situa-se no município do mesmo nome, localizado ao sul do Espírito Santo, distante 90 quilômetros da capital Vitória, com uma área territorial de aproximadamente 420 km<sup>2</sup>, fazendo divisa com Guarapari, Alfredo Chaves, Piúma, e Iconha (BRASIL, 2010).

Os bairros de Ubu/Parati formam um único conglomerado urbano, limitando-se com Porto Grande (município de Guarapari); no outro extremo, Praia da Guanabara; a oeste, os bairros Recanto do Sol e Mae-Bá, com densidade populacional razoável. Já o bairro de Inhaúma encontra-se atrás de uma colina limita-se, de um lado, com a Praia do Coqueiro, localizada após a travessia da ponte de Anchieta; e de outro lado, com Irirí (RAUTA RAMOS, SILVA e ATAIDE, 2009).

Em Inhaúma reside uma população menor do que Ubu/Parati, parte dos pescadores se submete a regime de embarcado. Em uma pequena enseada, chamada Praia dos Namorados, encontram-se apenas três famílias de pescadores ali residindo, com um condomínio habitado somente no verão. A enseada de Inhaúma, e a praia de Ubu/Parati constituem parte do litoral capixaba, composta ainda por trechos de mata virgem, sendo esta última um dos balneários preferidos de turistas ( RAUTA RAMOS, SILVA e ATAIDE, 2009).



Pequena enseada de Inhaúma

Fonte: [http://www.redecomunaverde.org/rede/index.php?option=com\\_content&view=article&id=51&Itemid=12](http://www.redecomunaverde.org/rede/index.php?option=com_content&view=article&id=51&Itemid=12)



Praia de Ubu

Fonte:[http://www.redecomunaverde.org/rede/index.php?option=com\\_content&view=article&id=51&Itemid=12](http://www.redecomunaverde.org/rede/index.php?option=com_content&view=article&id=51&Itemid=12)



Praia de Parati

Fonte:[http://www.redecomunaverde.org/rede/index.php?option=com\\_content&view=article&id=51&Itemid=12](http://www.redecomunaverde.org/rede/index.php?option=com_content&view=article&id=51&Itemid=12)

Uma pequena extensão de litoral, originalmente habitada por índios, Ubu/Parati é habitada predominantemente por pescadores dos quais muitos são seus descendentes. Até a década de 1970, residia na localidade quase que exclusivamente pescadores artesanais, o pescado era suficiente para o sustento de toda família com os frutos extraídos diretamente do mar. Mas

nos dias de hoje com o desenvolvimento industrial tudo isso mudou, não apenas na diminuição do pescado como também em redução de suas espécies afetando todo o meio ambiente (mar, lagoas, ar atmosférico e solo) (BRASIL, 2010).

No território de Ubu, instalaram-se as usinas de pelotização, com início na década de 1970, em plena Ditadura Militar. Como dissemos acima, hoje existem três usinas: a primeira instalada em 1977, a segunda em 1997, a terceira em 2008 e a quarta já em andamento a sua construção. No litoral, encontra-se um porto para escoamento do minério, que periodicamente faz dragagem para facilitar o acesso dos navios, que causa um importante impacto ambiental. Desse modo, os pescadores aí residentes, vinculados à pesca artesanal, observam os efeitos nocivos desse processo produtivo nas suas condições de vida, de saúde e trabalho (RAUTA RAMOS, SILVA E ATAIDE, 2009).



Terceira Usina de Pelotização da Samarco Mineração na unidade industrial de Ponta Ubu ES. Processando 23,5 milhões de toneladas de minério. exportadoras do mercado transoceânico  
Fonte: Milton Brigolini Neme/panoramio



Pier , 313 metros de comprimento por 22 metros de largura e 2 berços de atracação protegidos por um quebra-mar em -L-, o Terminal Marítimo de Ponta Ubu é um dos maiores do país.  
Fonte: Milton Brigolini Neme/panoramio

A função desse porto em Ubu é para a circulação de seu produto, voltado para o mercado externo, constituído de países onde se agrega valor à mercadoria ali produzida (pelotas de ferro), em volta dessa área circulam navios e rebocadores. Esse processo, além da poluição (resíduos são eliminados no solo, no mar e na atmosfera), com danos ambientais, acrescidos dos efeitos das dragagens<sup>5</sup> (descartes efetuados no mar), há também a poluição sonora (RAUTA RAMOS, SILVA E ATAIDE, 2009).

No ano de 2009, ocorreu uma dragagem do Porto da Samarco, que levou uma grande quantidade de sururu para as areias da praia de Ubu/Anchieta. O Presidente da Associação registrou danos nos viveiros naturais do Sururu (marisco conhecido no Rio de Janeiro como mexilhão) (RAUTA RAMOS, 2009).

---

<sup>5</sup> Dragagem é a escavação ou remoção de solo ou rochas do fundo de rios, lagos, e outros corpos d'água através de equipamentos denominados "draga", a qual é, geralmente, uma embarcação ou plataforma flutuante equipada com mecanismos necessários para se efetuar a remoção do solo. Bray, R.N., Bates, A.D. e Land, J.M. 1997. Dredging, a Handbook for Engineers. John Wiley & Son, Inc. Second edition. New York. 434p.



Quantidade de sururu nas areias de Ubu/Anchieta, resultante da dragagem realizada pela Samarco em agosto de 2009.  
 Fonte: [http://www.redecomunaverde.org/rede/index.php?option=com\\_content&view=article&id=51&Itemid=12](http://www.redecomunaverde.org/rede/index.php?option=com_content&view=article&id=51&Itemid=12)

A vida dos pescadores foi alterada a partir dessa intervenção no meio ambiente por parte da mineradora Samarco. O mar e o ar atmosférico de Anchieta estão alterados com o aumento do nível de poluição (RAUTA RAMOS, 2009).

Os índices de poluição vêm progredindo, alterando a composição do ar respirado pela população de Anchieta, principalmente em Ubu/Parati, devido ao processo de pelotização<sup>6</sup> da Samarco instalada em Ubu, provocando problemas e desconfortos respiratórios, por estarem expostos à entrada de folhigens de minério (pó preto), o qual é encontrado em suas casas dia após dia em maior quantidade (RAUTA RAMOS, SILVA E ATAIDE, 2009, p. 94).

Segundo *A Gazeta* (novembro de 2008), em Ubu/Parati, a contaminação do ar já atingiu o grau máximo permitido por lei, devido a emissão de material particulado das três Usinas da Samarco, em pleno funcionamento, conforme se pode se observado em qualquer noite, após 22 horas (RAUTA RAMOS, 2009).

---

<sup>6</sup> A pelotização é um processo de aglomeração que, através de um tratamento térmico a elevadas temperaturas (133-1350°C), converte a fração ultrafina (abaixo de 0,150 mm) em esferas de tamanhos na faixa de 8 a 18 mm, com características químicas e físicas apropriadas para alimentação das unidades de redução. ESTRATÉGIAS DE CONTROLE PARA USINA DE PELOTIZAÇÃO DA VALE. Paulo Rogério de Almeida Ribeiro Tarcísio Souza Costa et. Al. Cad. Pesq., São Luís, v. 16, n. 3, ago./dez. 2009



Neblina de material particulado liberado pela usina de minério de ferro Samarco, fotografada na noite de 28 de outubro de 2009.

Fonte:

[http://www.redecomunaverde.org/rede/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=30&Itemid=59](http://www.redecomunaverde.org/rede/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=30&Itemid=59)

Segundo o Diário Oficial da União (DOU), em 24 de dezembro do ano de 2009, a empresa de mineração Samarco sofreu uma multa pelo Conselho Estadual de Meio Ambiente (lei nº 019/2009, de 16 de dezembro de 2009) no valor de R\$ 1.327.543,00 (Hum milhão, trezentos e vinte e sete mil, quinhentos e quarenta e três reais), por lançar resíduos atmosféricos em desacordo com as exigências descritas em leis, regulamentos, resoluções, autorização ou licença; comprometendo a flora, recursos atmosféricos, hídricos, meio edáfico e meio antrópico da região. O local de contaminação foi a Praia do Além, Praia Mãe-Bá e Lagoa Mãe-Bá no (RAUTA RAMOS, 2009)

O ar de Anchieta/ES está poluído, contendo partículas sólidas, agentes que provocam doenças alérgicas, respiratórias e, entre outras, podendo até levar ao câncer. Os dados oficiais indicam que as doenças respiratórias representam 6%, 7% das internações hospitalares (RAUTA RAMOS, 2009).

O Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA), criado em 2002, é uma instituição vinculada à Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEAMA), com autonomia técnica, financeira e administrativa e tem por finalidade planejar, coordenar, executar, fiscalizar e controlar as atividades de meio ambiente, dos recursos hídricos estaduais e dos recursos naturais federais, cuja gestão tenha sido delegada pela União (IEMA, 2011).

O setor de controle ambiental para qualidade do ar, na estrutura do IEMA, é gerenciado por Alexander Barros Silveira. No entanto, a coleta de dados no município de Anchieta é realizada e controlada pela Mineradora Samarco, mas o IEMA, por força de solicitação da EMESCAM nos abriu as informações disponíveis sobre a difusão de Material Particulado.

Consideram-se padrões primários (padrão adotado) de qualidade do ar um determinado nível de concentração de poluentes que, se ultrapassado, coloca em risco a saúde da residente na localidade onde se situa a empresa poluidora. Desse modo, os padrões primários de qualidade do ar podem ser entendidos como níveis máximos toleráveis de concentração de poluentes atmosféricos (IEMA, 2011). Por sua vez, consideram-se padrões secundários de qualidade do ar um nível de concentração de poluentes atmosféricos abaixo das quais se prevê a possibilidade de efeito adverso sobre o bem estar da população, assim como danos à fauna e à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral. Os órgãos ambientais entendem esses níveis de concentração de poluentes como desejáveis ou permitidos (IEMA, 2011).

Poluente	Tempo de Monitoramento	Padrão Primário $\mu\text{g m}^3$	Padrão Secundário $\mu\text{g m}^3$
PTS	24 horas (1)	240	150
	MAA (2)	80	60
PM <sub>10</sub>	24 horas (1)	150	150
	MAA (3)	50	50
SO <sub>2</sub>	24 horas	365	100
	MAA (3)	80	40
NO <sub>2</sub>	1 hora	320	190
	MAA	100	100
CO	1 hora	40.000/35 ppm	40.000/35 ppm
	8 horas	10.000 (9ppm)	10.000 (9ppm)
O <sub>3</sub>	1 hora (1)	160	160

Quadro 2 - Padrões Nacionais de Qualidade do Ar (Resolução CONAMA n° 3 de 28/06/1990)

Fonte: IEMA (2011).

(1) Não deve ser excedido mais que uma vez ao ano.

(2) Média geométrica anual.

(3) Média aritmética anual.

A partir da tabela acima, foram construídos índices de classificação da qualidade do ar para as categorias bom, regular, inadequada, má, péssima e crítica (IEMA, 2011).

<b>Classificação e Faixas do IQA</b>	<b>PTS Média (24h) <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	<b>PM<sub>10</sub> Média (24h) <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	<b>SO<sub>2</sub> Média (24h) <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	<b>NO<sub>2</sub> Média (1h) <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	<b>O<sub>3</sub> Média (1h) <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	<b>CO Média (8h) ppm</b>
<b>Bom (0-50)</b>	0-80	0-50	0-80	0-100	0-80	0-4,5
<b>Regular (51-100)</b>	81-240*	51-150*	81-365*	101-320*	81-160*	4,6-9,0*
<b>Inadequada (101-199)</b>	241-375	151-250	366-800	321-1130	161-200	9,1-15,0
<b>Má (200-299)</b>	376-625	251-420	801-1600	1131-2260	201-800	15,1-30,0
<b>Péssima (300-399)</b>	626-875	421-500	1601-2100	2261-3000	801-1000	30,1-40,0
<b>Crítica Acima de 400</b>	>876	>501	>2101	>3001	>1001	>40

Quadro 3 - Faixa de Concentrações dos Poluentes para o Cálculo do IQA  
Fonte: IEMA (2011)

Os índices de bom até a classificação regular, demonstrados nos quadros 2,3, segundo os órgãos ambientais atendem os padrões de qualidade do ar (estabelecido pela resolução CONAMA nº03 de 1990).

Os quadros que seguem abaixo correspondem aos dados coletados nos municípios de Anchieta e Guarapari, em três medidores sob o controle da Mineradora Samarco S.A. (centro de Anchieta, bairro Maemba/Anchieta, bairro Meiaípe/Guarapari e bairro UBU/Anchieta), onde podem ser examinadas as médias anuais de Particulados de PTS (Partículas Totais em Suspensão), PM<sub>10</sub> (partículas inaláveis), SO<sub>2</sub> (dióxido de nitrogênio) registradas.

<b>MÉDIA ANUAL DE PTS (Partículas Totais em Suspensão)</b>				
<b>Ano</b>	<b>Anchieta</b>	<b>Maemba</b>	<b>Meiaípe</b>	<b>UBU</b>
2005	41,5	61,3	45,2	71,6
2006	58,3	67,2	48,5	74,5
2007	72,6	69,6	59,0	85,0
2008	49,9	82,9	55,0	83,8
2009	41,9	72,0	43,5	72,7
2010	43,2	79,0	66,0	65,4

Quadro 5 – valores da média anual de PTS  
Fonte: IEMA E.S, dados da Rede Samarco (2005-2010)

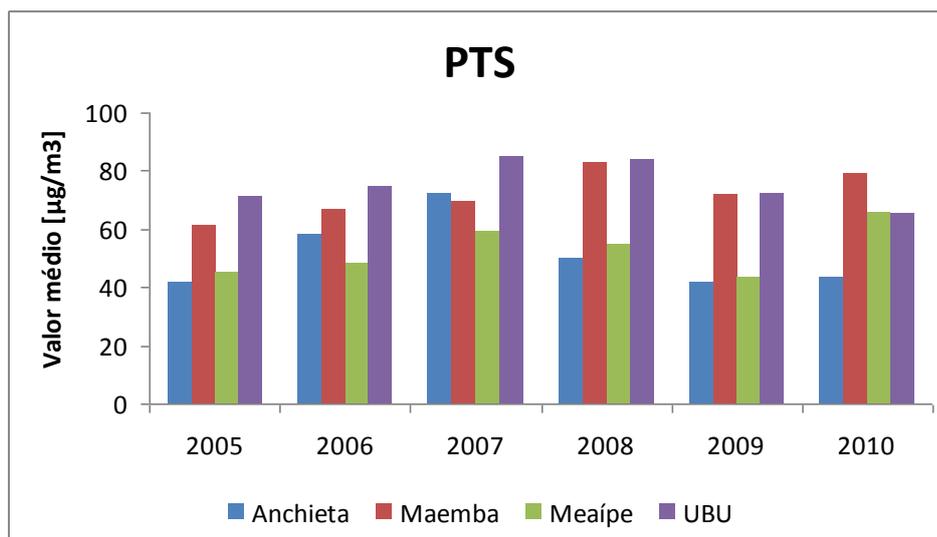


Gráfico 1 - valores da média anual de PTS  
 Fonte: IEMA E.S, dados da Rede Samarco (2005-2010)

<b>MÉDIA ANUAL DE PM<sub>10</sub> (partículas inaláveis)</b>		
Ano	Maemba	UBU
2006	30,6	32,1
2007	23,7	35,5
2008	35,2	32,2
2009	26,1	28,9
2010	25,6	28,1
2011	35,9	37,5

Quadro 6 – valores da média anual de PM<sub>10</sub>  
 Fonte: IEMA E.S, dados da Rede Samarco (2006-2011)

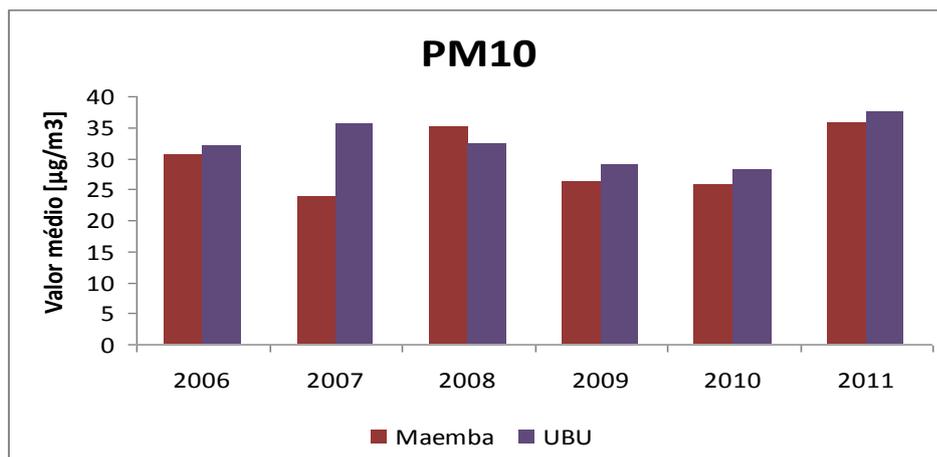


Gráfico 2 - valores da média anual de PM<sub>10</sub>  
 Fonte: IEMA E.S, dados da Rede Samarco (2006-2011)

<b>MÉDIA ANUAL DE SO2 (dióxido de nitrogênio)</b>				
Ano	Anchieta	Maemba	Meaípe	Ubu
2005	21,5	20,8	45,2	71,6
2006	35,4	18,8	6,8	7,9
2007	69,2	21,5	5,0	12,6
2008	33,4	12,6	4,2	6,7
2009	6,7	9,2	4,0	8,0
2010	10,0	17,5	5,5	73,5
2011	26,5	31,9	4,0	60,9

Quadro 4 – valores da média anual de SO2  
 Fonte: IEMA E.S, dados da Rede Samarco (2005-2011)

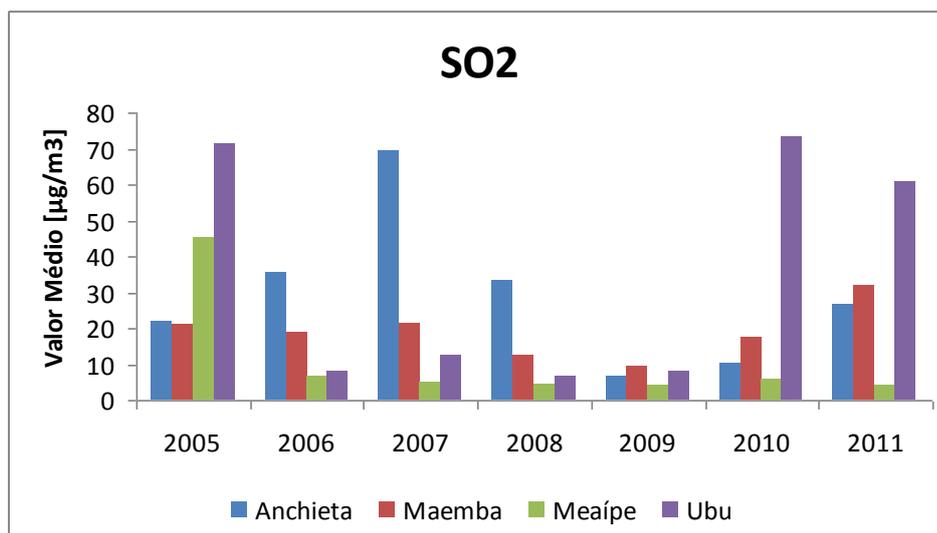


Gráfico 3 – valores da média anual de SO<sub>2</sub>  
 Fonte: IEMA E.S, dados da Rede Samarco (2005-2011)

De acordo com os dados fornecidos pelo IEMA, computados pelos medidores controlados pela indústria de Mineração Samarco S.A., a média anual de partículas inaláveis (classificadas como PTS, PM<sub>10</sub> e SO<sub>2</sub>), nas localidades de Anchieta, Maemba, Meaípe e Ubu, não ultrapassa os padrões de qualidade do ar definidos pelos órgãos ambientais. Em relação à difusão de PTS o ar é qualificado como bom, salvo em Ubu e Maembá que, respectivamente nos anos 2007 e 2008 e no ano 2008, apresentam índices classificados como regular. Em relação à difusão de PM<sub>10</sub> e de SO<sub>2</sub>, o ar é qualificado como bom em todos os anos, nas diferentes localidades.

Esse diagnóstico da qualidade do ar não corresponde ao observado, em geral, por moradores de Anchieta, que se queixam do elevado grau de difusão de material particulado, inclusive indicando danos na sua saúde, especialmente relatando doenças respiratórias. Segundo o relatório de *Diagnóstico Social Baosteel, Companhia Siderúrgica Vitória (CSV), 2008*, resultante de levantamento aplicado a moradores de Anchieta, na maioria das vezes aparece citada a qualidade do ar, com queixas sobre a dificuldade de lidar com a poeira do minério de ferro difundido pela Samarco. Segundo as lideranças da região, essa poeira é responsável por danos a saúde da população local, sobretudo, provocando doenças respiratórias, conforme depoimentos: “(...) preocupação com a qualidade do ar que as empresas da região, principalmente a Samarco, não segue as condicionantes e os moradores também não buscam seus direitos” (Grupo focal Mãe-Bá); “(...) relatou que as vezes tira um carrinho de mão

*cheio de pó de minério” (Grupo focal de Parati); “Também trouxeram a debate a grande quantidade de minério que invade as residências” (Grupo focal de Guanabara).*

### **TERCEIRO CAPÍTULO:**

## **A SAÚDE DOS PESCADORES DE UBU/PARATI E INHAUMA, SEGUNDO O GRAU DE POLUIÇÃO DO AR ATMOSFÉRICO**

Do conjunto dos pescadores entrevistados (um total de 45 indivíduos, residentes em Ubu e Inhauma), podemos delinear o seguinte perfil: a idade média de 44,8 anos, diferenciando-se segundo a referência do Grupo na pesquisa. Dentro da comunidade de Ubu/Parati, no Grupo A (pescadores que relataram sintomas de doenças respiratórias), a idade média é de 49 anos; no Grupo B (que não relatou doenças respiratórias), a idade média é 41,8 anos. Na comunidade de Inhauma, os pescadores entrevistados (Grupo C, que recebe pequena difusão de material particulado, dada sua localização em relação à empresa mineradora) a idade média é 43,6 anos<sup>7</sup>.

Em termos de tempo de profissão de pescador, no Grupo A, Ubu/Parati c/doenças, encontramos uma média 30,53 anos de profissão, seguido de 26,87 anos no Grupo B, Ubu/Parati s/doenças e por último o Grupo C, Inhauma, com 25,07 anos. Comparando os três Grupos, o Grupo A apresenta o maior tempo médio de profissão, em relação aos dois outros Grupos que estão bem próximos do valor da média.

Quanto ao tempo de residência, que indica o período de incidência do material particulado sobre os aparelhos respiratórios, os pescadores pesquisados residem em Anchieta desde seu nascimento, tendo se iniciado na profissão de pescadores artesanais ainda quando muito pequenos, geralmente sob a direção dos pais. Com isso, podemos afirmar que os pescadores estiveram expostos sua exposição ao ar atmosférico com difusão de material particulado, a partir de 1977, ano da instalação da primeira usina de pelotização. A média do tempo de moradia coincide com a média da idade dos pescadores, visto que todos residem em Anchieta, desde o nascimento, encontrando-se no intervalo de 39,87 a 46,93 anos. Sua saúde pode refletir esse tempo de exposição à poluição atmosférica (presença do pó de minério em suas casa e local de trabalho), que corresponde ao tempo de sua existência.

---

<sup>7</sup> Lembramos que a amostra foi selecionada a partir dos dados coletados pela pesquisa financiada pela FAPES, em que pescadores da comunidade de Ubu/Parati foram pesquisados, numa comparação com os pescadores de Inhauma, sendo que nesta localidade, distante da indústria de pelotização da Samarco, houve indicações de que o grau de difusão de material particulado era quase inexistente, de acordo com as informações de pescadores ali residentes, diferenciando-se do grau de contaminação registrado em Ubu/Parati. Desse momento em diante o Grupo A é reconhecido como: Ubu/Parati c/doença; o Grupo B como: Ubu/Parati s/doença; e o Grupo C como: Inhauma, de acordo com os dados expostos nas tabelas.

**TABELA 1 - INVESTIGAÇÃO DO TEMPO DE PROFISSÃO E TEMPO DE MORADIA**

	Localidade	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Tempo de Profissão (Anos)	Inhaúma		5	57	25,07	13,48
	Ubu/Parati c/ doença	15	8	60	30,53	15,61
	Ubu/Parati s/ doença		7	65	26,87	16,84
Tempo de Moradia (Anos)	Inhaúma		26	68	43,60	13,89
	Ubu/Parati c/ doença	15	25	83	46,93	19,09
	Ubu/Parati s/ doença		22	72	39,87	15,50

Fonte: fonte própria resultados do formulário (2011)

Vimos, no primeiro capítulo, que os resíduos minerais podem causar problemas à saúde humana, doenças pulmonares com a inalação do material particulado que se acumula nos pulmões. A poluição do ar desencadeia várias doenças do trato respiratório, que acometem desde o nariz até o espaço pleural (membrana envoltória intra-torácica) (OLIVEIRA et al., 2008).

Com relação à difusão de pó de minério, pela empresa de pelotização instalada em Ubu/Anchieta, ela ocorre nos diversos elos do processo de trabalho de produção de pelotas de minério de ferro, especialmente na fase de peneiramento, de resfriamento, de depósito e de descolamento até os navios (a foto, da página 33, ilustra o depósito das pelotas em céu aberto).

Observamos que todos os pescadores estão expostos à poluição do ar atmosférico e, segundo os dados produzidos pela Samarco, Ubu é a localidade mais atingida, muito embora de acordo os registros dos medidores, controlados pela empresa, o grau dessa emissão não prejudica a saúde, na medida em que qualifica como bom e em alguns casos como regular (como pode ser verificado no Segundo Capítulo).

Ressaltamos que a média de tempo de moradia dos pescadores representa tempo suficiente para causar danos à sua saúde: 100% dos Grupos de Ubu/Parati c/doença e s/doença relataram ter exposição ao pó de minério desde a implantação da primeira usina da Samarco (1977).

Quanto à exposição ao meio ambiente, independentemente da localidade de residência (Ubu/Parati; e Inhaúma) 77,78% relataram ser objeto de exposição ao pó de minério.

Todos os pescadores do Grupo A, Ubu/Parati c/doença, responderam que estão expostos ao pó do minério, em contraposição a maior parte dos pescadores (66,67%) do Grupo C, Inhaúma, que respondeu não estar exposto ao pó do minério. Indicando uma diferença entre os Grupos estatisticamente significativa ( $p$ -valor $<0,05$ ).

De modo geral, eles observam que a cada ano o chamado “pó preto” aumenta em suas casas e locais de trabalho. Enquanto em Inhaúma 33,33% dos pescadores relatou observar esse “pó preto” que há pouco tempo (mais ou menos 3 anos) vem aumentando. O que guarda correspondência com a expansão das usinas da empresa, que já obteve autorização dos órgãos ambientais para construção da quarta usina.

**TABELA 2- INVESTIGAÇÃO DA OBSERVAÇÃO DOS PESCADORES QUANTO AO AUMENTO DO PÓ DE MINÉRIO - TESTE QUI-QUADRADO**

		Localidade			p-valor	
		Inhaúma	Ubu/Parati c/ doença	Total		
Pó de Minério	Não	n	10,00	0,00	10,00	0,0001
		%	66,67	0,00	33,33	
	Sim	n	5,00	15,00	20,00	
		%	33,33	100,00	66,67	
	Total	n	15,00	15,00	30,00	
		%	100,00	100,00	100,00	

Fonte: fonte própria resultados do formulário (2011)

A maior queixa provém das mulheres de Parati e Ubu, assim relatando de forma quase unânime:

- *“tenho que limpar a casa mais de uma vez no dia para não acumular o pó preto, se o pó acumular fico com falta de ar, dor de cabeça e rinite alérgica”*.

Juntam-se às mulheres pescadoras, a fala de homens pescadores

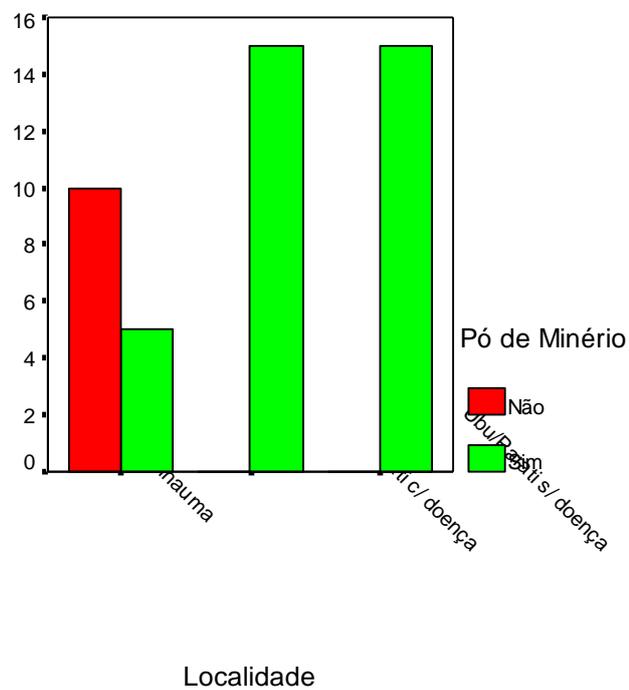
- “A estação do ano não é definida mas o pó aumenta quando o vento está muito forte estando frio ou muito calor, quando o tempo muda”.

Pela fotografia abaixo, registramos o quanto, diariamente, as casas na localidade de Ubu, são infestadas com o depósito de material particulado expelido pela empresa mineradora.



Dona de casa demonstrando a quantidade de pó preto em sua casa (localidade Ubu)

### REPRESENTAÇÃO GRÁFICA 1 – PÓ DE MINÉRIO



Fonte: fonte própria resultados do formulário (2011)

Todos os pescadores do Grupo A, Ubu/Parati c/doença, relataram sofrer de freqüentes resfriados, gripes, rinites, crise de sinusite, pneumonia, falta de ar, entre outros; no Grupo C, Inhaúma, não ocorreu nenhum relato. A maior parte dos pescadores do Grupo C, Inhaúma, relatou não sentir falta de ar, em contraposição a maior parte dos pescadores da comunidade de Ubu/Parati (Grupos A, c/doença, e Grupo B, s/doença), relataram sentir falta de ar, sendo verificada uma proporção maior entre o Grupo A (66,67%). Essas situações díspares podem ser correlacionadas à proximidade/distância das residências dos pescadores em relação à indústria de mineração.

A falta de ar é chamada de dispnéia, a pessoa afetada tem a sensação de não conseguir “pegar mais ar” ou não conseguir respirar profundamente. Poderá também sentir dificuldade para colocar o ar para fora dos pulmões e assim causando outros problemas, como por exemplo, cardiopatias (CAVALLAZZI, et al. 2005). A dispnéia é um sintoma que pode ser referida por indivíduos c/doenças do aparelho respiratório e cardiovascular, sendo que a contaminação do ar atmosférico com a difusão de material particulado de minério é causa desse sintoma, que é o principal fator limitante da qualidade de vida relacionada à saúde, acarretando redução das atividades funcionais e incapacidade (BERSÁCOLA, et al., 1998).

Nossa pesquisa empírica confirma os dados de pesquisas científicas, objeto de textos bibliográficos. De acordo com os relatos indicados abaixo, 77,78% da amostra relataram ter exposição ao pó de minério desde a implantação da primeira usina da Samarco (1977). Observamos que 53,33% do total de pescadores entrevistados relatam sentir falta de ar, 13,33% tosse habitualmente. Com relação à falta de ar (dispnéia), os dois Grupos de Ubu/Parati, c/doença e s/doença (A e B), apresentaram respectivamente 66,67% e 60,00% de pescadores que relataram esse sintoma, demonstrando uma grande diferença se comparado ao Grupo C, Inhaúma, como 33,33%. Dado interessante se revela na tosse habitual, o número de pescadores que relatam essa ocorrência é maior no Grupo B, Ubu/Parati s/doença, com 20% dos entrevistados; no Grupo Ubu/Parati c/doença a frequência é mais baixa, de 13,33%; e o Grupo C, Inhaúma, como esperado, é mais baixo, com o valor de 6,67% . Pode ser que os pescadores do Grupo A, Ubu/Parati c/doenças, relataram apenas os sintomas mais graves, deixando de lado o da tosse habitual, considerando uma normalidade, não percebendo, com

acuidade, a deficiência em sua condição física (sentir falta de ar e tosse). Segue abaixo, os dados pertinentes à investigação clínica<sup>8</sup>.

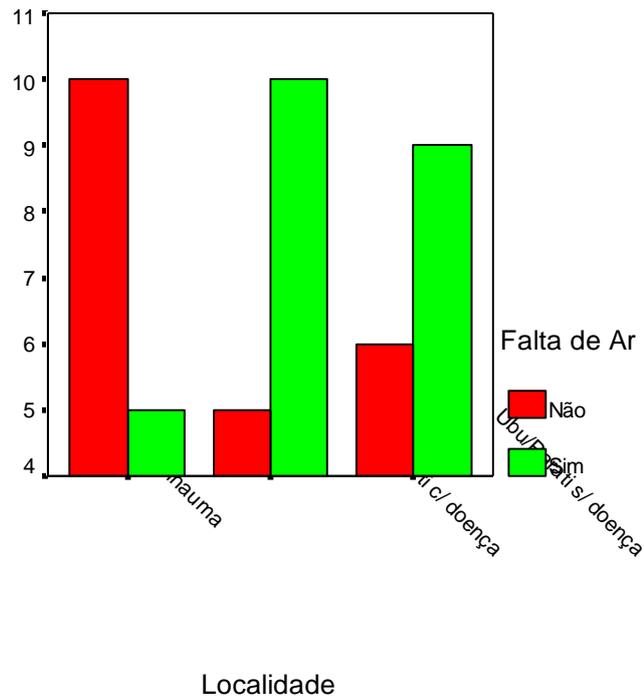
**TABELA 3- INVESTIGAÇÃO CLÍNICA**

			Localidade			Total
			Inhaúma	Ubu/Parati c/ doença	Ubu/Parati s/ doença	
Falta de Ar	Não	n	10,00	5,00	6,00	21,00
		%	66,67	33,33	40,00	46,67
	Sim	n	5,00	10,00	9,00	24,00
		%	33,33	66,67	60,00	53,33
	Total	n	15,00	15,00	15,00	45,00
		%	100,00	100,00	100,00	100,00
Tosse	Não	n	14,00	13,00	12,00	39,00
		%	93,33	86,67	80,00	86,67
	Sim	n	1,00	2,00	3,00	6,00
		%	6,67	13,33	20,00	13,33
	Total	n	15,00	15,00	15,00	45,00
		%	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: fonte própria resultados do formulário (2011)

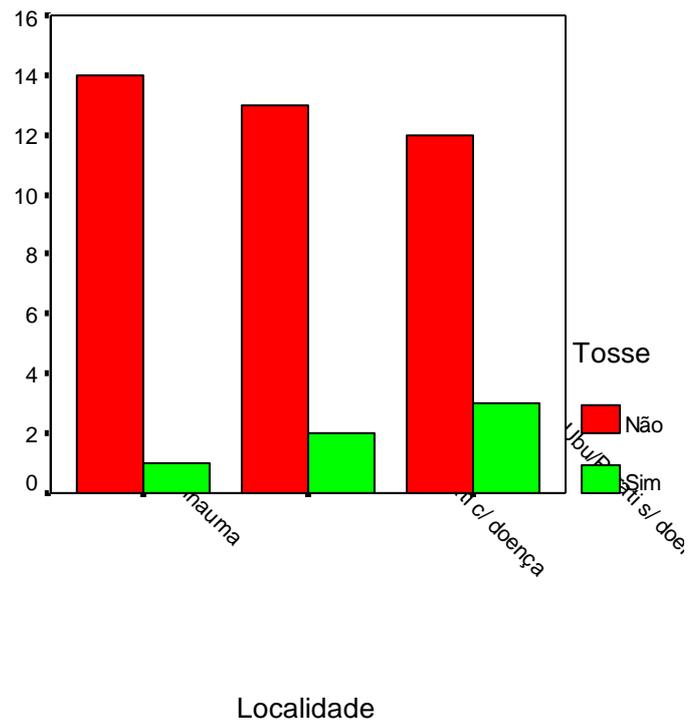
<sup>8</sup> A investigação clínica, por nós realizada em todos os componentes da amostra, junto da realização da entrevista, constou de informações relacionadas à falta de ar, tosse, cor do catarro etc.

## REPRESENTAÇÃO GRÁFICA 2 – FALTA DE AR



Fonte: fonte própria resultados do formulário (2011)

## REPRESENTAÇÃO GRÁFICA 3 - TOSSE



Fonte: fonte própria resultados do formulário (2011)

Alguns relatos indicam a relação da falta de ar com a atividade de pescaria. Ou seja, em todas as situações que envolvem esforço o sintoma é por eles constatado:

- “quando estou com a pressão aumentada”;
- “quando pego peso no barco, puxando a rede”;
- “quando ataca a minha alergia”;
- “mesmo sem esforço nenhum eu sinto falta de ar”;
- “sinto o dia todo”;
- “quando faço as coisas de casa”;
- “andando, subindo uma rua”;
- “no calor”;
- “quando está ventando muito”;
- “quando estou com dor de cabeça”

As queixas se registram mesmo quando estão em repouso, ou ainda em atividades domésticas; com isso ressaltamos que a falta de ar se registra em quase todos os momentos da vida do pescador (mesmo com quase nenhum, pequeno ou médio esforços), sendo um indicativo da possibilidade de apresentar doença respiratória e cardíaca.

Os pescadores, tanto os homens quanto as mulheres que trabalham também em tarefas domésticas, referiram ao cansaço no momento das atividades, exigindo uma parada para descanso e realização de uma “respiração profunda”, para dar continuidade às atividades.

A associação da poluição do ar atmosférico à mudança climática brusca concorre para piorar a qualidade do ar respirado, sobretudo quando a massa de ar frio dificulta a corrente de ventos e concentra a precipitação do material particulado da atmosfera nas localidades onde se encontram instaladas indústrias de mineração e siderurgia, como também nas grandes cidades dado o volume de circulação de veículos. Com isso, provoca o aumento significativo de casos de pneumonia, asma e bronquiolite (NUNES, RESTIVO, e VALENA, 2000; PEREIRA, SALDIVA e BRAGA, 1995).

No exame físico, por nós realizado, observamos a presença de algumas variáveis, como IMC (índice de massa corpórea)<sup>9</sup>, sinais de desconforto respiratório, ausculta pulmonar e expansibilidade torácica.

De acordo com os dados abaixo ( Tabela 4 e Gráfico 5), observamos no Grupo A, Ubu/Parati c/doença, que as médias do índice de massa corporal (IMC) encontram-se na faixa padrão (peso ideal) de 24,34 e desvio padrão de 5,27; enquanto os demais grupos enquadram-se na faixa de sobrepeso (acima do peso ideal): Grupo B, Ubu/Parati s/doença, com média de 26,91 e desvio padrão de 5,47; e Grupo C, Inhaúma, com média de 28,77 e desvio padrão de 5,05

Situação	IMC em adultos
abaixo do peso ideal	abaixo de 18,5
no peso ideal	entre 18,5 e 25
acima do peso ideal	entre 25 e 30
Obeso	acima de 30

Quadro 4: Peso ideal pelo IMC  
Fonte: Organização Mundial de Saúde

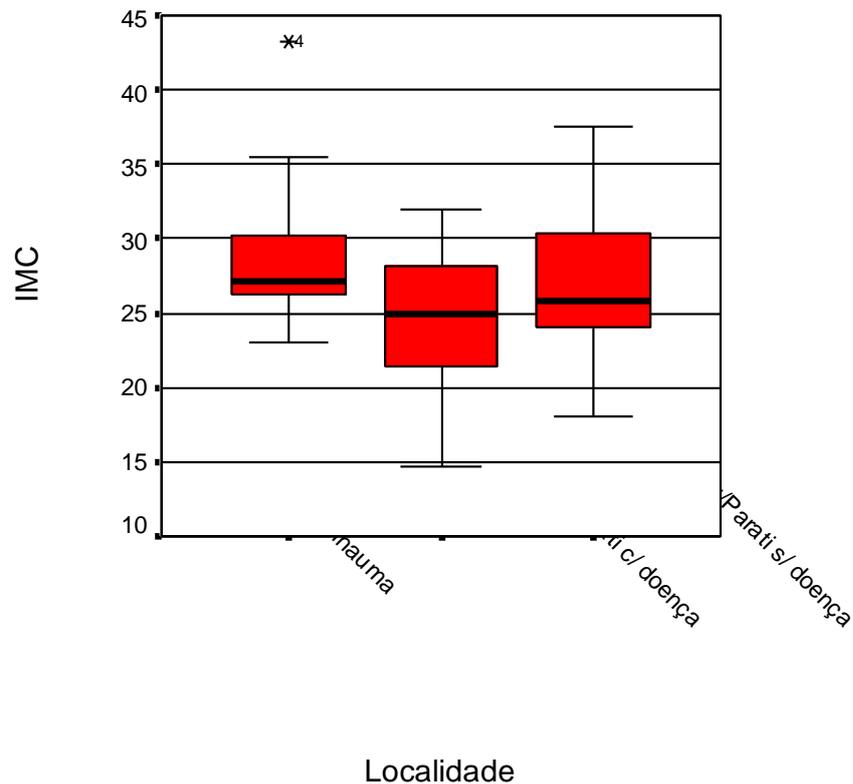
**TABELA 4- INVESTIGAÇÃO DO IMC**

	Localidade	n	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
IMC	Inhaúma		23	43,3	28,77	5,05
	Ubu/Parati c/ doença	15	14,7	32	24,34	5,27
	Ubu/Parati s/ doença		18	37,6	26,91	5,47

Fonte: fonte própria resultados do formulário (2011)

<sup>9</sup> IMC, índice de massa corporal, se obtém através da mensuração do peso, dividido pela altura elevada ao quadrado, servindo para indicar se a pessoa examinada está compatível com seu padrão.

### REPRESENTAÇÃO GRÁFICA 4 – IMC



Fonte: fonte própria resultados do formulário (2011)

Diversas organizações científicas (*National Cholesterol Education Program - NCEP*, a *American Heart Association - AHA*, a *Sociedade Européia de Cardiologia* e a *Sociedade Brasileira de Cardiologia*) têm assinalado a implicação da obesidade, da dieta e da inatividade física no risco cardiovascular, podendo estar associada à hipertensão arterial (CASTRO et al., 2004). Ou seja, os indivíduos que estão com sobrepeso apresentam maior risco de problemas cardiovasculares.

Ressaltamos que as médias registradas no Grupo B (Ubu/Parati s/doenças, com 26,91) e no Grupo C (Inhaúma, com 28,77), segundo a tabela de referência do Ministério da Saúde, enquadram-se na faixa de sobrepeso (peso corporal que excede o peso normal). Esses resultados indicam relação positiva com o risco de desenvolver doenças cardiovasculares. No Grupo A (Ubu/Parati c/doença) e no Grupo C (Inhaúma), há, em ambos, um caso de pescador

que registrou essa doença, enquanto que no Grupo B (Ubu/Parati s/doença), foram registrados 3 casos de problema cardíaco.

A OMS estabeleceu a Frequência Respiratória (FR) como o sinal mais simples para suspeitar do diagnóstico de pneumonia, e na tabela abaixo apresentamos os índices de normalidade.

Faixa etária	FR
< 2 meses	$\geq 60$ /bpm
2 a 11 meses	$\geq 50$ /bpm
1 a 5 anos	$\geq 40$ /bpm
5- 8 anos	$\geq 30$ / bpm
> 8 anos (=adulto)	$\geq 20$ / bpm

Quadro 5: Frequência Respiratória (FR)  
Fonte: Organização Mundial de Saúde

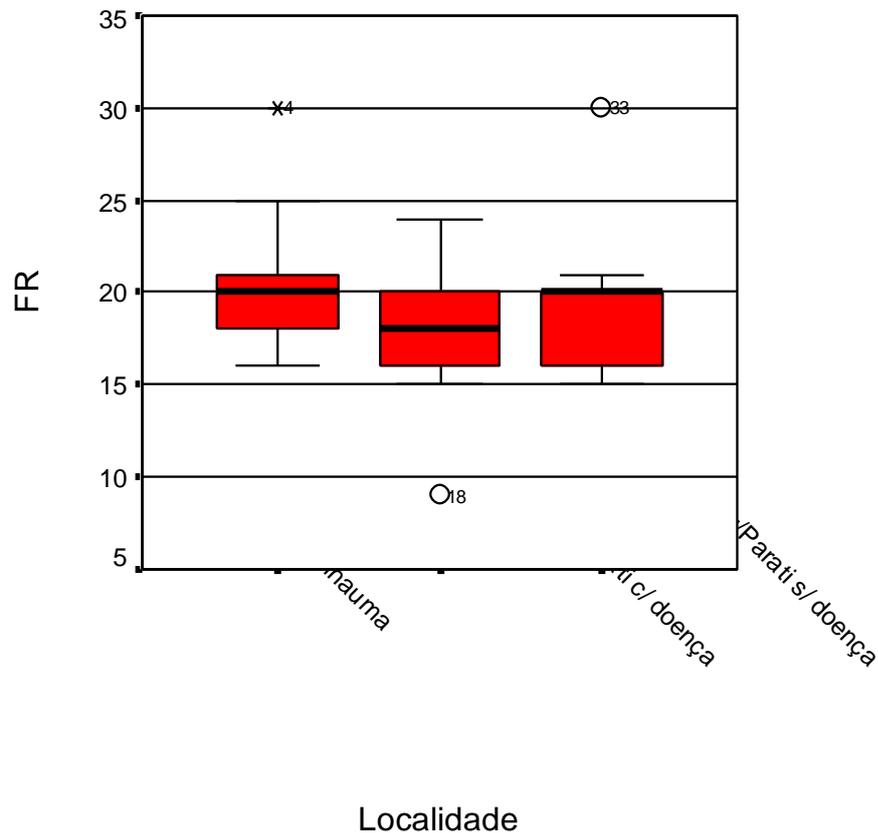
No exame físico, verificamos nos pescadores da amostra a frequência respiratória, fizemos ausculta pulmonar, e vimos a expansibilidade torácica (valores registrados na Tabela 5 e no Gráfico 4). Observamos que no Grupo A (Ubu/Parati c/doença) a FR se encontra no padrão abaixo do normal, com média de 18,27 e desvio padrão de 3,71; no Grupo B (Ubu/Parati s/doenças), a frequência respiratória registrou também um padrão abaixo do normal, com média de 19,07 e desvio padrão de 3,71, em contrapartida ao Grupo C (Inhaúma) o qual se encontra no padrão normal com média de 20,20. Isso pode indicar que os dois Grupos que apresentaram média abaixo do normal apresentam sinais de um futuro quadro de pneumonia.

**TABELA 5 - INVESTIGAÇÃO DA FREQUÊNCIA RESPIRATÓRIA**

	Localidade	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
	Inhaúma		16	30	20,20	3,67
FR	Ubu/Parati c/ doença	15	9	24	18,27	3,71
	Ubu/Parati s/ doença		15	30	19,07	3,71

Fonte: fonte própria resultados do formulário (2011)

### REPRESENTAÇÃO GRÁFICA 5 - FR



Fonte: fonte própria resultados do formulário (2011)

A ausculta pulmonar nos permitiu a obtenção rápida e pouco dispendiosa de informações sobre as diferentes patologias broncopulmonares. Os sibilos, por exemplo, são ouvidos ouvidos em asmáticos e crepitações, em pacientes portadores de doenças intersticiais.

A expansibilidade torácica normalmente é simétrica e igual nos dois hemitórax. Qualquer patologia que afete a caixa torácica, sua musculatura, o diafragma, a pleura ou o pulmão de um lado, pode ser precocemente percebido pela assimetria dos movimentos ventilatórios, ao comparar os dois hemisférios. Seja qual for a estrutura doente o hemitórax comprometida move-se menos na inspiração profunda.

De acordo com os dados abaixo (Tabela 6 e Gráfico 7), constata-se que, no Grupo B (Ubu/Parati s/doença), 46,67% apresentaram AP alterada, seguido do Grupo A (Ubu/Parati

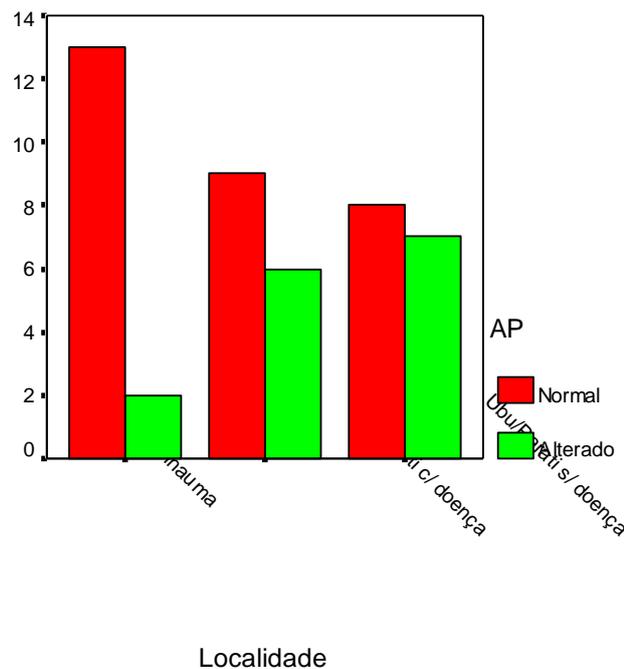
c/doença), com essa observação em 40% dos pescadores, enquanto no Grupo C (Inhaúma), observou-se esse sintoma em apenas 13,33%. Comparando os valores do Grupo B e do Grupo C, observa-se uma diferença estatisticamente significativa ( $p$ -valor $<0,05$ ).

**TABELA 6- INVESTIGAÇÃO DA AUSCULTA PULMONAR  
TESTE QUI-QUADRADO**

		Localidade			p-valor	
		Inhauma	Ubu/Paratis/ doença	Total		
AP	Normal	n	13,00	8,00	21,00	0,0464
		%	86,67	53,33	70,00	
	Alterado	n	2,00	7,00	9,00	
		%	13,33	46,67	30,00	
	Total	n	15,00	15,00	30,00	
		%	100,00	100,00	100,00	

Fonte: fonte própria resultados do formulário (2011)

**REPRESENTAÇÃO GRÁFICA 6 - AP**



Fonte: fonte própria resultados do formulário (2011)

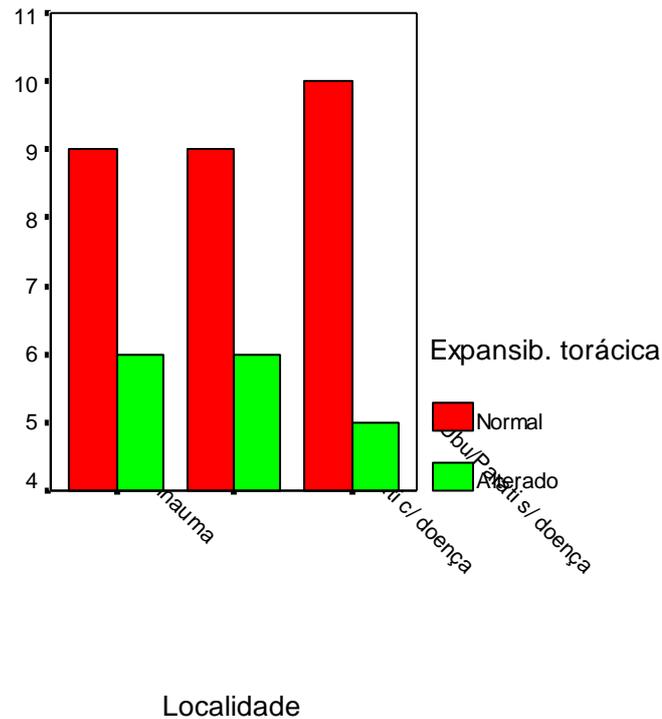
Quanto à Expansibilidade torácica, os dados demonstram (de acordo com a Tabela 7 e o Gráfico 8) que em todos os grupos a maior parte dos pescadores (71,1%) apresenta um quadro de normalidade. Em relação a um quadro de alteração na expansibilidade torácica, esse sintoma foi observado, no Grupo A (Ubu/Parati c/doença) em 40% dos entrevistados; no Grupo B (Ubu/Parati s/doença), em 33,33%; e no Grupo C (Inhauma), apenas um pequeno percentual (13,33). Essa alteração, embora em menos de 30% de amostra (28,89%), indica que na localidade onde a difusão de material particulado de minério de ferro é menor (Comunidade de Inhaúma), os pescadores apresentam um quadro elevado de normalidade. No entanto, esse quadro é bastante menor na Comunidade de Ubu/Parati, pois os grupos A (c/doença) e B (s/doença), apresentam, respectivamente, alteração em 40,00% e 33,33% dos pescadores entrevistados. Isso demonstra menos capacidade na troca gasosa entre os capilares e os alvéolos, possivelmente em decorrência da exposição ao ar atmosférico poluído.

**TABELA 7- INVESTIGAÇÃO DA EXPANSIBILIDADE TORÁCICA**

		Localidade			Total	
		Inhaúma	Ubu/Parati c/ doença	Ubu/Parati s/ doença		
Expansibilidade torácica	Normal	n	13,00	9,00	10,00	32,00
		%	86,67	60,00	66,67	71,11
	Alterado	n	2,00	6,00	5,00	13,00
		%	13,33	40,00	33,33	28,89
	Total	n	15,00	15,00	15,00	45,00
		%	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: fonte própria resultados do formulário (2011)

### REPRESENTAÇÃO GRÁFICA 7 - ET



Fonte: fonte própria resultados do formulário (2011)

Um estudo de coorte realizado nos EUA mostrou que, a exposição crônica ao material particulado de minério de ferro, aumenta o risco de doenças cardíacas e respiratórias, inclusive, de câncer de pulmão, tendo como resultado em sua pesquisa em em 1988, torno de 3.493 mortes por câncer de pulmão foram observadas entre os 811.961 participantes incluídos na análise (TURNER et al., 2011).

Segundo Mauro Zanboni (2002), é possível poluição do ar atmosférico ser a causa de muitos casos de câncer do pulmão. O ar ambiente está contaminado comumente por diversos carcinógenos oriundos das diferentes indústrias, sendo plausível que a poluição atmosférica tenha algum significado no risco de aparecimento do câncer do pulmão. Mas essa relação entre minério de ferro e morte por câncer ultrapassa o escopo de nossa pesquisa.

## CONCLUSÃO

De acordo com a pesquisa realizada, verificamos que a Indústria de Mineração Samarco há mais de 35 anos está poluindo o meio ambiente de Anchieta, com a difusão de material particulado e gases químicos no ar atmosférico e seus resíduos químicos na lagoa Mãe-Bá. Tendo como seu principal produto as pelotas de minério de ferro, essa poluição atmosférica afeta principalmente a saúde da população residente nas comunidades de seu entorno, Ubu/Parati.

Os grupos de pescadores pesquisados residem em Anchieta desde seu nascimento, iniciaram na profissão de pescadores artesanais ainda quando muito pequenos. Todos os pescadores de Ubu/Parati, relataram a presença do pó de minério em grande quantidade em sua casa e locais de trabalho. A idade desses pescadores encontra-se no intervalo de 39,87 a 46,93 anos, ou seja a média de sua idade, comprova que estão expostos à poluição desde a instalação da primeira usina (1977), tempo suficiente provocar e agravar um quadro de doenças respiratórias, que não estão igualmente manifestadas em todos do grupos da amostra, tais como a asma, rinite alérgica, alergias, bronquite crônica, infecções nos pulmões, enfisema pulmonar e doenças do coração. Com relação ainda ao pó de minério, observamos resultados estatisticamente significativos ( $p\text{-valor} < 0,05$ ) que comprovam que a localidade mais comprometida com relação a poluição (material particulado) é a comunidade de pescadores de Ubu/Parati, em contrapartida aos pescadores de Inhaúma, que por observação *in locum* e informação de residentes, estão expostos a uma quantidade mais reduzida desse material poluente do ar atmosférico.

Decorrente de uma situação relacionada à proximidade das residências dos pescadores de Ubu/Parati, em relação à indústria de mineração, todos os pescadores do Grupo A relataram sofrer de freqüentes resfriados, gripes, rinites, crise de sinusite, pneumonia, falta de ar, entre outros. No Grupo C, Inhaúma, não ocorreu nenhum relato, como também seus integrantes não relataram sentir falta de ar, em contraposição a maior parte dos pescadores da comunidade de Ubu/Parati (Grupos A e Grupo B) que deram depoimentos desse sofrimento, com falta de ar (dispnéia), queixa comum dos indivíduos que apresentam problemas respiratórios e cardíacos. A dispnéia encontrada principalmente nos dois grupos de Ubu/Parati (A e B) reflete nos resultados do exame físico (FR, ETe AP) que seus componentes estão abaixo da média

normal e alterados, diferentemente dos pescadores residentes em Inhauma, o que já era esperado por nós, quando formulamos o plano de pesquisa. Podemos afirmar que os pescadores de Ubu/Parati apresentam sinais e sintomas de problemas respiratórios. O que nos chama a atenção é que muitos deles estão acomodados com essas alterações e não estão procurando auxílio médico para o diagnóstico e tratamento, podendo futuramente causar problemas de saúde irreversíveis ou até mesmo levar a morte. Isso porque nas obstruções das vias aéreas inferiores, seus portadores produzem uma expiração forçada, decorrente da pressão interna da pleura, e transmitida às paredes dos brônquios principais e lobares. Se ocorrer o colapso destes brônquios, há uma limitação do fluxo respiratório afetando a elasticidade pulmonar, o que reduz a resistência das vias aéreas. Isso pode estar sendo provocada por mecanismos variados, como por exemplo, o broncoespasmo, mais bem explicado por uma constrição das paredes de musculatura lisa dos bronquíolos e dos canais alveolares.

## REFERÊNCIAS

BAKONYIA, S. M. C.; DANNI-OLIVEIRAA, I. M.; MARTINSB, L. C.; BRAGAC, A. L. F. Poluição atmosférica e doenças respiratórias em crianças na cidade de Curitiba, PR. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 38, n. 38, p. 695-700, 2004.

BENÍCIO, M. H. D'A.; CARDOSO, M. R. A.; GOUVEIA, N. C. e MONTEIRO, C. A. Tendência secular da doença respiratória na infância na cidade de São Paulo (1984-1996). **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 34, supl. 6, p. 91-101. 2000.

BERSÁCOLA, S. H.; PEREIRA, C. A. C.; SILVA, R. C. C. e LADEIRA R. M. Dispnéia crônica de causa indeterminada: avaliação de um protocolo de investigação em 90 pacientes. **Jornal de Pneumologia**, São Paulo, n. 24, v. 5, p. 283-297, set.-out. 1998.

BERTHLEM, N. **Pneumologia**. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 1998.

BRAGA, A. L. F.; PEREIRA, L. A. A.; PROCÓPIO, M.; ANDRÉ, P. A. e SALDIVA, P. H. N. Associação entre poluição atmosférica e doenças respiratórias e cardiovasculares na cidade de Itabira, Minas Gerais, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 4, p. 570-578. 2007.

BRANDT Meio Ambiente. **Plano de Gestão Ambiental**. Companhia Níquel Tocantins. Níquelândia – GO, cap. 5, p. 10. 2004.

BRASIL, Prefeitura municipal de Anchieta. História de Anchieta. 2010. Disponível em: <[http://www.anchieta.es.gov.br/mat\\_vis.aspx?cd=6495](http://www.anchieta.es.gov.br/mat_vis.aspx?cd=6495)>. Acesso em: 25 de fev. 2011.

CANÇADO, J. E. D.; BRAGA, A.; PEREIRA, L. A. A.; ARBEX, M. A.; SALDIVA, P. H. N.; SANTOS, U. P. Repercussões clínicas da exposição à poluição atmosférica. **Jorn. Bras. Pneumol**, São Saulo, v. 32, n. 1, p. 5-11. 2006.

CARDOSO, A. P. **Pneumologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1984.

CASTRO, L. C. V.; FRANCESCHINI, S. C. C.; PRIORE, S. E.; PELÚZIO; M. C. G. Nutrição e doenças cardiovasculares: os marcadores de risco em adultos. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.17, n. 3, p. 369-377, jul./set. 2004.

CAVALLAZZI, T. G. L.; CAVALLAZZI, R. S.; CAVALCANTE, T. M. C.; BETTENCOURT, A. R. C.; DICCINI, S. Avaliação do uso da Escala Modificada de Borg. **Acta Paul Enferm.** São Paulo, v. 18, n. , p. 39-45, jan. 2005.

CETESBE qualidade do ar. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/publicacoes.asp>>. Acesso em: 20 de nov. 2010.

COIMBRA, U. Auditoria ambiental na CST avaliada em audiência pública. **Século diário**, ES, 15 de mar. 2006. Disponível em: <[http://www.seculodiario.com/arquivo/2002/mes\\_03/15/noticiario/15\\_03\\_06.htm](http://www.seculodiario.com/arquivo/2002/mes_03/15/noticiario/15_03_06.htm)>. Acesso em 12 de dez. 2010.

CONAMA CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução nO 003 de 28 de junho de 1990. Estabelece os padrões primários e secundários de qualidade do ar e ainda os critérios para episódios agudos de poluição do ar. Brasil, 1990.

DIAGNÓSTICO SOCIAL BAOSTEEL Companhia Siderúrgica Vitória (CSV), 2008. Disponível em: < [http://issuu.com/diacsel/docs/baosteel\\_relatorio\\_final\\_081210](http://issuu.com/diacsel/docs/baosteel_relatorio_final_081210)>. Acesso em jan. 2011.

EJZENBERG, B.; SIH, T.; HAETINGER, R. G.; Conduta diagnóstica e terapêutica na sinusite. **Jornal de Pediatria**. Rio de Janeiro, v. 75, n. 6, p. 419-432. 1999.

ENRIGHT, S. Tratamento das doenças respiratórias. In: PORTER, S. **Fisioterapia de TIDY**. 13.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.p. 293-334.

FRANCISCO, P. M. S. B.; DONALISIO, M. R.; BARROS, M. B. A.; CÉSAR, C. L. G.; CARANDINA, L. e GOLDBAUM, M. Fatores associados à doença pulmonar em idosos. **Rev Saúde Pública**. São Paulo, v. 40, n. 3, p. 428-35, junh. 2006.

GANANÇA, F. F.; GOMES, L. P. M.; TOLEDO, R. N.; GUIMARÃES, M. C. Obstrução nasal. **Revista brasileira de medicina**, São Paulo, 05 maio.2011. Disponível em: <[http://www.moreirajr.com.br/revistas.asp?fase=r003&id\\_materia=93](http://www.moreirajr.com.br/revistas.asp?fase=r003&id_materia=93)>. Acesso em 07 de mai. 2011.

GASKELL, D. V.; WEBBER, B.A. **Fisioterapia Respiratória**. 2. ed. Rio de Janeiro: Colina, 1984.

GIODA, A. e GIODA, F. R. A influência da qualidade do ar nas doenças respiratórias. **Revista Saúde e Ambiente / Health and Environment Journal**, v. 7, n. 1, jun. 2006

GLOBAL INITIATIVE FOR ASTHMA (GINA). update Sep 2006; cited 2006 Sep 27. Bethesda: NHLBI/WHO; 2006. Available <[www.ginasthma.com.br](http://www.ginasthma.com.br)>. Acesso em 25 out. 2010.

GOODE, W. J. e HATT, P. K. **Métodos em pesquisa social**. 3ª ed. São Paulo: Editora Nacional, 1969.

GONÇALVES-SILVA, R. M. V.; VALENTE J. G.; LEMOS-SANTOS, M. G. F. e SICHIERI, R. Tabagismo no domicílio e doença respiratória em crianças menores de cinco anos. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 3, p. 579-586, mar. 2006.

GOUVEIA, N.; MENDONCA, G.A.S.; LEON, A. P.; et al. Poluição do ar e efeitos na saúde nas populações de duas grandes metrópoles brasileiras. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v.12, n.1, p.29-40. 2003.

GUALDI, F. R. Asma e benefícios da atividade física. **Revista Digital Buenos Aires**, v. 10, n.72, 2004. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd72/asma.htm>>. Acesso em: 25 out. 2007.

IEMA Instituto Estadual de Meio Ambiente. Espírito Santo. Apresenta informações da fiscalização e controle das atividades do meio ambiente. Disponível em: <<http://www.meioambiente.es.gov.br/default.asp>>. Acesso em: 05 mai. 2011.

IEMA Instituto Estadual de Meio Ambiente. Espírito Santo. Padrões da Qualidade do Ar. 2011. Disponível em: <<http://www.meioambiente.es.gov.br/default.asp>>. Acesso em 16 mai. 2011.

IRIONI, K. L.; OCHHEGGERH, B.; MARCHIOR, E.; PORTO, N. S.; BALDISSEROTTO, S. V.; SANTANA, P. R. Radiograma de tórax e tomografia computadorizada na avaliação do enfisema pulmonar. **Jorn. bras. pneumol.** São Paulo, v. 33, n. 6, p. 720-732 nov./dez. 2007.

JACOMINO, V. M. F.; BARRETO, A. A.; TAVARES, F. V. F.; PEIXOTO, C. M.; RODRIGUES, P. C. H. Avaliação da qualidade do ar em um polo produtor de ferro-gusa. **Eng Sanit Ambient**, Belo Horizonte, v.14, n.4, p. 511-520, out/dez. 2009.

KERR, A. E. S.; CORREIA, A.; SANTOS, L. C. A.; LEITE M. A. e XAVIER, M. E. R. Notas sobre poluição do ar. Para o Curso de Física da Poluição do Ar FAP346, 2º Semestre/2007. Disponível em: < [www.fap.if.usp.br/~akerr/texto1.pdf](http://www.fap.if.usp.br/~akerr/texto1.pdf)> Acesso em: 28 nov. de 2010.

LEAL, A. P. P. R.; LINHARES, A. C. S.; SANTOS, C. M.; GÓES, C. D.; DANTAS, M. H. P.; NETTO, G. F. **Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade do Ar: Resultados e Desafios Metodológicos**. XI Congresso Mundial de Saúde Pública, XIII Congresso Nacional de Saúde Coletiva. Rio de Janeiro, Brasil. 21 a 25 de agosto de 2006.

LEMLE, Alfred. **Pneumologia**. 3. ed. Rio de Janeiro - São Paulo. Livraria Atheneu. 1984.

MACHADO, R. M.; FERREIRA, O. M. **Resíduos sólidos da indústria de mineração: estudo do estado de Goiás Goiânia**, 2006/2 Universidade Católica de Goiás – Departamento de Engenharia – Engenharia Ambiental.

MAIA, J. G. S.; MARCOPITO, L. F.; AMARAL, A. N.; TAVARES, B. F. e SANTOS, F. A. N. L. Prevalência de asma e sintomas asmáticos em escolares de 13 e 14 anos de idade. **Rev saude publica**. São Paulo, n.38, v.2, p. 292-299. 2004.

MARTINS, L. C.; LATORRE, M. R. D. O.; SALDIVA, P. H. N. e BRAGA, A. L. F. Relação entre poluição atmosférica e atendimentos por infecção de vias aéreas superiores no município de São Paulo: avaliação do rodízio de veículos. **Rev. Bras. Epidemiol.** São Paulo. v. 4, n. 3, p. 220-229. 2001.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Governo do Distrito Federal – Secretaria de Estado da Saúde. 2007. <[http://www.saude.df.gov.br/003/00301009.asp?ttCD\\_CHAVE=49234](http://www.saude.df.gov.br/003/00301009.asp?ttCD_CHAVE=49234)> Acesso em 16 mar. (2010).

MONCORVO, Sérgio. **Pneumologia**. 3ª ed. Rio de Janeiro - São Paulo. Livraria Atheneu. 1984. cap 31

NUNES, M. S.; RESTIVO, P. C. N. e VALENA, L. M. Infecção das vias aéreas superiores (IVAS): Um levantamento dos atendimentos na emergência do Hospital Regional do Gama (HRG), DF, durante o ano de 1999. **Jornal de Pneumologia**, 26(Sup.):S3. 2000.

OLIVEIRA, J. D.; DANTAS, I. C.; CHAVES, T. P.; FREIRE, J. A. Avaliação das atividades de garimpagem no município de Nova Palmeira-PB. **Rev. Biofar**, Paraíba, n.01, v. 02, ISSN 1983-4209, jan. 2008.

OPPENHEIMER, J; NELSON, H. S. **Skin testing. Ann Allergy Asthma Immunol.** (2 Suppl 1):S6-12. 2006

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. **Evaluación de los Efectos de la contaminación del aire en la salud de América Latina y el Caribe.** 2005

PAES, J. L.; SILVA J. N. e GALVARRO S. F. S. Considerações sobre a poluição do ar em grandes metrópoles. **Revista Ponto de Vista.** Minas Gerais, v. 5, n. 67, p. 67-81. Disponível em: <[www.coluni.ufv.br/revista/docs/volume05/concideracoesPlouicao.pdf](http://www.coluni.ufv.br/revista/docs/volume05/concideracoesPlouicao.pdf)> Acesso em: 26 de out 2010.

PEREIRA, E. A.; STOLZ, D. P.; PALOMBINI, B. C. e SEVERO, L. C. ATUALIZAÇÃO EM SINUSITES FÚNGICA: RELATO DE 15 CASOS. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia.** Brasil, v. 63, n. 1, p. 48-54, jan./fev. 1997.

PEREIRA, J. C. R.; SALDIVA, P. H. N. e BRAGA, A. L. F. Poluição atmosférica e internação de crianças por doenças respiratórias. **Arquivos Brasileiros de Pediatria.** Brasil, n. 2, p. 65-66. 1995.

PIRES, J. M. M.; LENA, J. C.; MACHADO, C. C.; SÉRGIO, P. R. Potencial poluidor de resíduo sólido da Samarco Mineração: estudo de caso da barragem de germano. **Rev. Árvore**, Viçosa-MG, v.27, n.3, p.393-397, 2003

RAUTA RAMOS, M. H. Excesso de material particulado na atmosfera. Anchieta/Es/Brasil. Conselho Estadual De Meio Ambiente mantém multa à Samarco pelo excesso de material particulado na atmosfera.2009. Rede comuna verde. Disponível em: <[http://www.redecomunaverde.org/rede/index.php?option=com\\_content&view=article&id=49&Itemid=41](http://www.redecomunaverde.org/rede/index.php?option=com_content&view=article&id=49&Itemid=41)>. Acesso em: 18 fev. 2011.

RAUTA RAMOS, M. H; SILVA, A. I; ATAIDE, S. G. **Desenvolvimrnto local, saúde e meio ambiente**. O impacto dos grandes projetos em Anchieta/ES, na região metropolitana da grande Vitória e em Macaé/RJ. 1. ed. Vitória. ES. 2009.

RIO, E. M. B.; GALLO, P. R. e SIQUEIRA, A. F. Mortalidade por asma no Município de SãoPaulo, Brasil. **Rev Saúde Pública**. São Paulo, v. 36, n. 2, p. 149-54. 2002. Disponível em:<[www.fsp.usp.br/rsp](http://www.fsp.usp.br/rsp)>. Acesso em: 28 de nov. 2010.

RODRIGUES, J. M.; SCARPINELA, B. M. A.; HOELZ, C. Exacerbação da doença pulmonar obstrutiva crônica. In: KNOBEL, E. **Terapia intensiva: pneumologia e fisioterapia respiratória**. São Paulo: Atheneu, 2004. p.29-35.

ROITHMANN, R. Rinites. **Revista AMRIGS**, Porto Alegre, v. 44, n. 3, p. 96-99, jul.-dez. 2000.

SALDIVA, P. H. N.; MAUAD, T.; CAPELOZZI, V. L. et al . Pulmões. Pleura. In: FILHO, B.; BOGLIOLO, G. **Patologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 298-344. 2000.

SAMARCO empresa brasileira de mineração Disponível em: <<http://www.samarco.com.br/uploads/kzdz83.pdf>>. Acesso em: 25 de nov. 2010.

SECRETARÍA DE MEIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. **Programa para Mejorar la Calidade del Aire de la Zona Metropolitana del Valle de México**, 2002-2010. México. 2001.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE OTORRINOLARINGOLOGIA. **Projeto Diretrizes Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina Diagnóstico e Tratamento da Rinossinusite** 21 Junh. 2001.

STARR, J. A. **Disfunção pulmonar crônica**. In: O’SULLIVAN, S. B.; SCHMITZ, T. J. **Fisioterapia: avaliação e tratamento**. 4.ed. São Paulo: Manole, 2004. p. 445-469 [www.asmasobcontrole.com.br](http://www.asmasobcontrole.com.br) . Acesso em: 25/10/2007.

TARANTINO, A. B. **Doenças pulmonares**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

TEIXEIRA, L.R. **Efeitos de um programa de atividades físicas para criança asmática, avaliados por provas de função pulmonar**. São Paulo: 1990. P.72 Dissertação (Mestrado). Escola de Educação Física da USP.

TURNER, M.C.; KREWSKI D, C. Y.; POPE, C. A. 3RD; GAPSTUR, S.; THUN, M. J. Radon and lung cancer in the American Cancer Society cohort. **Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.** v. 20, n. 3, p. 438-48, 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21212062>>. Acesso em: 11 julh. 2011.

IV DIRETRIZES BRASILEIRAS PARA O MANEJO DA ASMA. Brasil. Definição, epidemiologia e fisiopatologia. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v32s7/02.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2010.

II CONSENSO BRASILEIRO SOBRE RINITES, 2006. **Rev. bras. alerg. imunopatol.** v. 29, n. 1, 2006.

**ANEXO:**  
**FORMULÁRIO/FICHA DE EXAME FÍSICO**

*1 Dados pessoais e profissionais*

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: ( ) M ( ) F

Endereço residencial: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Tempo de profissão: \_\_\_\_\_

Horário de trabalho: \_\_\_\_\_

Em sua casa e ou local de trabalho já observou substâncias irritantes como

( ) pó ou poeiras      ( ) fumaças      ( ) gases      ( ) vapores

Em caso afirmativo, pergunta-se:

Quando? \_\_\_\_\_ Por quanto tempo? \_\_\_\_\_

Está ou já esteve afastado do trabalho por alguma doença? ( ) Sim ( ) Não

Qual? \_\_\_\_\_ Por quanto tempo? \_\_\_\_\_

## 2 *Investigação clínica*

a) Para categorizar a presença de sintomas respiratórios, serão feitas as seguintes perguntas:

- Você sente falta de ar para fazer alguma atividade? ( ) Sim ( ) Não

- Cite as atividades que desencadeiam a sua falta de ar: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- Você tosse habitualmente? ( ) Sim ( ) Não

- Com que frequência ocorre a tosse? \_\_\_\_\_

- Quando você tosse, habitualmente elimina catarro dos pulmões? ( ) Sim ( ) Não

- Qual o aspecto do catarro? \_\_\_\_\_

- Você sente ronqueira ou chiado no peito? ( ) Sim ( ) Não

- Com que frequência eles aparecem? \_\_\_\_\_

- O que desencadeia esses sintomas? \_\_\_\_\_

- O chiado melhora com algum remédio? ( ) Sim ( ) Não

- Qual remédio? \_\_\_\_\_

b) Para pesquisar a presença de pneumopatia será perguntado:

- Você teve ou tem alguma doença pulmonar? ( ) Sim ( ) Não

- Qual? \_\_\_\_\_ A quanto tempo? \_\_\_\_\_

- Você toma algum remédio para esta doença? ( ) Sim ( ) Não

- Qual? \_\_\_\_\_

- Você já precisou fazer inalação? ( ) Sim ( ) Não

- Com que frequência? \_\_\_\_\_

- Você já se submeteu a alguma cirurgia no tórax ou no pulmão? ( ) Sim ( ) Não

- Qual? \_\_\_\_\_

- Você já precisou respirar por aparelho alguma vez? ( ) Sim ( ) Não

c) Para categorizar o consumo tabágico serão realizadas as seguintes perguntas:

- Você fuma? ( ) Sim ( ) Não Há quanto tempo? \_\_\_\_\_

- Quantos cigarros por dia? \_\_\_\_\_

Em caso negativo, pergunta-se:

- Alguma vez você já fumou? ( ) Sim ( ) Não Por quanto tempo? \_\_\_\_\_

- Quantos cigarros por dia? \_\_\_\_\_

- Há quanto tempo deixou de fumar? \_\_\_\_\_

d) Para pesquisar a presença de outras doenças com possível envolvimento respiratório do trabalhador, será perguntado:

- Você tem algum problema cardíaco? ( ) Sim ( ) Não

- Qual? \_\_\_\_\_

- Há quanto tempo descobriu? \_\_\_\_\_

- Você faz algum tratamento? \_\_\_\_\_

- Você tem alguma outra doença? ( ) Sim ( ) Não

- Qual? \_\_\_\_\_

- Há quanto tempo descobriu? \_\_\_\_\_

- Você faz algum tratamento? \_\_\_\_\_

### **3 Exame físico**

- Peso: \_\_\_\_\_ Altura: \_\_\_\_\_ IMC: \_\_\_\_\_

- FR: \_\_\_\_\_ Sinais desconforto respiratório: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Tosse eficaz? ( ) Sim ( ) Não                      Secreção? ( ) Sim ( ) Não

- Quantidade: \_\_\_\_\_ Aspecto: \_\_\_\_\_

- Coloração: \_\_\_\_\_ Odor: \_\_\_\_\_

- AP: \_\_\_\_\_

- Expansibilidade torácica: \_\_\_\_\_