

# **PROJETO ASBESTO AMBIENTAL**

## **“EXPOSIÇÃO AMBIENTAL AO ASBESTO: AVALIAÇÃO DO RISCO E EFEITOS NA SAÚDE”**

**Processo CNPq N° 420001/2006-9**

# **RELATÓRIO FINAL**

**PESQUISADOR RESPONSÁVEL:**

**Prof. Dr. Mário Terra Filho - INCOR-HC-FMUSP**

**PESQUISADOR EXECUTANTE:**

**Prof. Dr. Ericson Bagatin - AST-DSC-FCM-UNICAMP**

**SÃO PAULO - AGOSTO DE 2010**

**PROJETO ASBESTO AMBIENTAL**

## PROJETO ASBESTO AMBIENTAL

### “EXPOSIÇÃO AMBIENTAL AO ASBESTO: AVALIAÇÃO DO RISCO E EFEITOS NA SAÚDE”

#### Participantes do Projeto

- **Prof. Dr. Mario Terra-Filho** - Coordenador Principal  
Professor Associado da Disciplina de Pneumologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo - FMUSP.
- **Prof. Dr. Pedro Kuniyoshi Kiyohara**  
Professor Associado do Departamento de Física da Universidade de São Paulo.
- **Prof. Dra. Vera Luiza Capelozzi**  
Professora Associada do Departamento de Patologia da Universidade de São Paulo.
- **Prof. Dr. Ericson Bagatin** - Coordenador Executante  
Professor Associado da Área de Saúde do Trabalhador - Departamento de Medicina Preventiva e Social - Faculdade de Ciências Médicas - Universidade Estadual de Campinas - Unicamp.
- **Prof. Dr. Satoshi Kitamura**  
Professor Assistente Doutor da Área de Saúde do Trabalhador - Departamento de Medicina Preventiva e Social - Faculdade de Ciências Médicas - Universidade Estadual de Campinas - Unicamp.
- **Prof. Dr. Luiz Eduardo Nery**  
Professor Associado da Disciplina de Pneumologia da Universidade Federal de São Paulo - Unifesp.
- **Prof. Dr. José Alberto Neder**  
Professor Titular da Disciplina de Pneumologia da Universidade Federal de São Paulo - Unifesp.
- **Prof. Reynaldo Tavares Rodrigues**  
Professor Assistente do Departamento de Diagnóstico por Imagem da Universidade Federal de São Paulo - Unifesp.
- **Dr. Kim Ir Sem Santos Teixeira**  
Professor Adjunto do Departamento de Radiologia da Universidade Federal de Goiás - UFG
- **Prof. Dra. Mirian Cruxem B Oliveira**  
Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT

## PROJETO ASBESTO AMBIENTAL

### “EXPOSIÇÃO AMBIENTAL AO ASBESTO: AVALIAÇÃO DO RISCO E EFEITOS NA SAÚDE”

**Pesquisadores participantes e responsáveis pela avaliação e seguimento dos indivíduos incluídos na parte ambiental do projeto, nas respectivas cidades.**

- **Prof. Dr. Marcelo Fouad Rabahi - Goiânia - GO**

Professor Adjunto de Clínica Médica da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás - UFG.

- **Prof. Francisco Hora de Oliveira Fontes - Salvador - BA**

Professor Adjunto do Departamento de Medicina da Universidade Federal da Bahia - UFBA.

- **Dr. Fernando Luiz Cavalcanti Lundgren - Recife - PE**

Médico Pneumologista do Hospital Otávio de Freitas - Recife - PE.

- **Prof. Dr. Ricardo Marques Dias - Rio de Janeiro - RJ**

Professor Titular da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, UNIRIO

#### Consultor Internacional:

- **Dr. Eric J. Chatfield**

Chatfield Technical Consulting Limited



Prof. Dr. Mario Terra Filho  
Coordenador Principal

## ÍNDICE

<b>Participantes do Projeto</b>	<b>ii</b>
<b>I - Introdução</b>	<b>1</b>
<b>II - Questões de Pesquisa</b>	<b>6</b>
<b>1 - AVALIAÇÃO AMBIENTAL</b>	<b>7</b>
<b>1.1 - Resumo</b>	<b>7</b>
<b>1.2 - Introdução</b>	<b>9</b>
<b>1.3 - Métodos</b>	<b>10</b>
1.3.1- População de Estudo	10
1.3.2 - Seleção das Moradias	11
1.3.3 - Coleta de Ar Ambiente	11
1.3.3.1 - Método de Coleta de Amostras de Ar	11
1.3.3.2 - Equipamentos Utilizados	11
1.3.3.3 - Parâmetros Utilizados na Coleta	12
1.3.3.4 - Método de análise das amostras de ar	13
1.3.3.4.1 - Descrição do Método de Análise	13
1.3.4 - Descrição dos Procedimentos Operacionais	14
1.3.4.1- São Paulo	14
1.3.4.2 - Goiânia	17
1.3.4.3 - Salvador, Recife e Rio de Janeiro	19
<b>1.4 - Resultados</b>	<b>24</b>
1.4.1 - Avaliação da Exposição às Fibras de Asbesto	24
1.4.2 - Ambiente Interno	25
1.4.2 - Ambiente Externo	29
1.4.2 - Avaliação Clínica, Funcional Respiratória e Radiológica dos Moradores das Habitações com Telhas de Cimento-Amianto	40
1.4.2.1 - Características Gerais da Amostra Avaliada	40
1.4.2.2 - Análise das Condições de Moradia	42
1.4.2.2.1 - Quanto à Caracterização das Moradias	42
1.4.2.2.2 - Quanto ao Tempo de Moradia em Residências Cobertas por Telhas de Fibrocimento	43
1.4.2.2.3 - Quanto ao Tempo de Permanência nas Moradias Atuais	47
1.4.2.2.4 - Quanto às Condições de Cobertura	48
1.4.2.3 - Características Clínico-funcionais da Amostra Avaliada	49
1.4.2.4 - Características Radiográficas e Tomográficas	53
1.4.2.4 .1 - Quanto às Alterações Pleurais	53
1.4.2.4 .2 - Quanto às Alterações Parenquimatosas	54

<b>1.5 - Discussão</b>	<b>56</b>
1.5.1 - Avaliação da Exposição	56
1.5.2 - Avaliação dos Efeitos na Saúde	63
1.5.3 - Limitações do Estudo	64
<b>1.6 - Conclusões</b>	<b>65</b>
<b>2 - AVALIAÇÃO OCUPACIONAL</b>	<b>66</b>
<b>2.1 - Resumo</b>	<b>66</b>
<b>2.2 - Introdução</b>	<b>68</b>
2.2.1 - O Início da Mineração - 1940	69
2.2.2 - A Mina de Canabrava	71
<b>2.3 - Métodos</b>	<b>76</b>
2.3.1 - População de Estudo	76
2.3.2 - Avaliação Clínica e Ocupacional	81
2.3.3 - Avaliação Radiológica	82
2.3.4 - Avaliação Tomográfica	82
2.3.5 - Avaliação Funcional	83
2.3.6 - Avaliação da Exposição Ocupacional	83
2.3.7 - Avaliação Mineralógica	84
<b>2.4 - Resultados</b>	<b>85</b>
2.4.1 - Análise Transversal - Projeto II	85
2.4.1.1 - Análise Geral	85
2.4.1.1.1 - Interpretação Diagnóstica	91
2.4.1.1.2 - Alterações Parenquimatosas por Método de Investigação	93
2.4.1.1.3 - Alterações Pleurais por Método de Investigação	95
2.4.1.1.4 - Alterações Parenquimatosas e Pleurais por Grupo	96
2.4.1.2 - Análise Intra-Grupos	106
2.4.1.2.1 - Grupo I	106
2.4.1.2.2 - Grupo II	113
2.4.1.2.3 - Grupo III (A e B)	120
2.4.2 - Análise Longitudinal (Intra-Grupos)	123
2.4.2.1 - Progressão Tomográfica	123
2.4.2.1.1 - Grupo I	129
2.4.2.1.1.1 - Grupo I Por Categoria de Evolução Tomográfica	131
2.4.2.1.2 - Grupo II	136
2.4.2.1.2.2 - Grupo II Por Categoria de Evolução Tomográfica	138
2.4.2.1.3 - Grupo III (A e B)	143
2.4.2.2 - Progressão Radiográfica	145
2.4.2.2.1 - Parênquima	146
2.4.2.2.1.1 - Grupo I	146

2.4.2.2.1.2 - Grupo II	149
2.4.2.2.1.3 - Grupo III (A e B)	150
2.4.2.2.2 - Pleura	152
2.4.2.2.2.1 - Grupo I	152
2.4.2.2.2.2 - Grupo II	154
2.4.2.2.2.3 - Grupo III (A e B)	156
2.4.3 - Investigação os Indivíduos com Câncer de Pulmão	158
2.4.4 - Avaliação da Exposição Ocupacional	160
2.4.4 .1 - Avaliação das Fibras Suspensas no Ar do Local do Trabalho	160
2.4.5 - Avaliação Petrográfica - Mineralógica	160
<b>2.5 - Discussão</b>	<b>161</b>
2.5.1 - Análise Transversal	161
2.5.2 - Análise Longitudinal	162
2.5.3 - Contraste entre Achados Radiográficos e Tomográficos	163
2.5.3.1 - Avaliação Transversal	163
2.5.3.2 - Avaliação Longitudinal	165
2.5.4 - Limitações do Estudo	167
<b>2.6 - Conclusões</b>	<b>168</b>
<b>2.7 - Referências</b>	<b>171</b>

## I - INTRODUÇÃO

O asbesto ou amianto, mesmo sendo utilizado há mais de 2.500 anos e uma das substâncias químicas mais estudadas, ainda enseja discussões e abordagens científicas das mais relevantes. A evolução do conhecimento sobre as repercussões da exposição ambiental e ocupacional deste mineral na saúde humana, embora completando quase um século de pesquisas, ainda contempla incertezas e indefinições (1,2).

A produção e a utilização mundial, apesar da proposta do banimento, ainda é da ordem de 2 milhões de toneladas por ano. O seu consumo ocorre principalmente nos países em desenvolvimento nos quais os dados de morbi-mortalidade, bem como, o controle e a avaliação do risco da exposição, são incipientes. Desta forma, os agravos à saúde relacionados à exposição ambiental e ocupacional ao asbesto, detectados e devidamente controlados nos países desenvolvidos, devem merecer a atenção dos pesquisadores, na tentativa de estimar a real dimensão do problema em seus países e assim proporem medidas de prevenção, controles efetivos e pertinentes para cada realidade. Nesse sentido, vários estudos longitudinais ou prospectivos foram realizados objetivando identificar o impacto dessas doenças nas comunidades que se expuseram a essa fibra. Entre os estudos longitudinais ou de coorte, de maior destaque na literatura, podemos citar o realizado por Selikoff e colaboradores (3) que, avaliou cerca de 18.000 indivíduos que trabalhavam com o isolamento térmico, nos Estados Unidos e Canadá. Esse estudo de morbidade e mortalidade desenvolveu-se por mais de 30 anos, permitindo vários outros achados tais como, a associação do tabagismo com essa exposição, estimativa da taxa de mortalidade, análise sobre o diagnóstico e prognóstico nos portadores de mesotelioma (4,5,6).

Outro estudo longitudinal de extrema relevância vem sendo conduzido por McDonald e seus colaboradores (7,8,9) que, desde os anos 60, promovem o seguimento de 12.000 trabalhadores das minas da Província do Quebec, Canadá. Reavaliados especialmente em relação à taxa de mortalidade padronizada para o câncer de pulmão e mesotelioma esta abordagem permitiu avanços significativos em

relação aos efeitos à saúde causados pelo asbesto. Assim pela análise mineralógica do corpo do minério das diversas minas daquela província, que apresentam concentrações diferentes dos tipos de fibras, procedeu-se à análise do tipo e número de fibras por grama de pulmão seco a fim de estimar a exposição cumulativa e sua eventual associação com as doenças decorrentes dessa exposição, especialmente o câncer de pulmão <sup>(10,11,12)</sup>.

Vários outros estudos longitudinais foram realizados em diversos países. Destacamos aqueles em que o número de trabalhadores avaliados é bastante representativo para que se permita correlacionar a avaliação do risco e seus eventuais impactos na saúde decorrentes da exposição a essas fibras, bem como consideram as diversas variáveis; dose ou exposição cumulativa, tipo de fibra, associação com o consumo tabágico, tempo de latência entre outras, como fundamentais para o entendimento da gênese dessas enfermidades. Nesse sentido, podemos nos referir ao estudo de De Klerk <sup>(13)</sup>, na Austrália, que avaliou 7000 trabalhadores da mina de crocidolita de Wittenon, no período de 1943 a 1966, contemplando 23 anos de seguimento. Baseando-se nos achados de anormalidades no radiograma do tórax puderam estabelecer associações bem definidas nos casos de mesotelioma e asbestose. Fundamentado na observação da mortalidade até 1986, Berry <sup>(14)</sup> pode estimar, para o período de 1987 a 2020, um elevado número de mortes por mesotelioma entre aqueles trabalhadores. Naquele país, foi registrada a maior incidência anual de mesotelioma sendo de 36,5 casos por milhão de homens e 5,8 por milhão entre as mulheres.

Na Alemanha, através de entrevistas e questionários, observou-se que entre 839 homens com câncer de pulmão em 41% deles havia uma correlação com a exposição ao asbesto. Em 324 casos de mesotelioma também se pode estabelecer alguma relação com exposição a essa fibra, nos mais variados ramos de atividade <sup>(15)</sup>.

O Instituto Nacional de Saúde da França, em sua publicação de 1996 <sup>(16)</sup>, referente aos efeitos sobre a saúde devido aos principais tipos de asbesto, considera que de 5 a 7 % de todos os cânceres de pulmão são atribuídos à exposição

ocupacional a essas fibras. Relata ainda, a incidência de 750 casos de mesotelioma por ano correspondendo, para 1996, a 17 casos por milhão de pessoas por ano.

Na Dinamarca, uma coorte de trabalhadores expostos ao campo magnético e ao asbesto foi avaliada. Cerca de 32.000 indivíduos, com mais de 3 meses de exposição, foram acompanhados de 1968 a 1993 e observou-se um aumento do risco para câncer de pulmão e pleura <sup>(17)</sup>.

Em relação aos estudos que avaliam o impacto da exposição ambiental ao asbesto podemos citar os publicados pela Organização Mundial da Saúde <sup>(18)</sup> que, baseados em dados de vários países desenvolvidos, destacam as medições de concentrações de fibras por centímetro cúbico de ar (f/cc) em vários locais de trabalho e no ambiente em geral. Assim, nesses vários postos de trabalho, nos anos 70, as concentrações médias eram de 20 fibras/cc sendo que, atualmente esses níveis são da ordem de 0,002 a 0,02 f/cc. No ambiente em geral a concentração de fibras maiores que 5 micrômetros de comprimento medidas em vários países da América do Norte, Europa, África do Sul e Japão, variou entre 0,00005 a 0,02 fibras/cc. Em edifícios públicos de alguns desses países, que utilizaram asbesto em suas construções, as concentrações médias foram de 0,00005 e 0,0045 fibras/cc. Uma questão de pesquisa relativa a esses níveis de exposição ainda não está devidamente contemplada: qual o eventual efeito na saúde decorrente desses níveis de exposição?

Em relação à exposição não-ocupacional, referente a indivíduos residentes nos arredores das minas ou das instalações industriais, podemos citar os estudos realizados na Itália que avaliam, entre outros vários aspectos, a mortalidade por neoplasias pleurais e sugerem que, mesmo em baixo nível de exposição nas residências e no ambiente em geral o risco para doenças asbesto relacionadas deve ser considerado <sup>(19,20,21)</sup> . No Canadá, na província do Quebec, Camus e colaboradores avaliaram as condições da exposição não-ocupacional e a ocorrência de câncer de pulmão entre mulheres residentes nos arredores das minas daquela região, não tendo sido evidenciado risco excessivo mensurável de mortes por essa doença <sup>(22)</sup> .

No Brasil, a utilização do asbesto iniciou-se em 1907, na cidade de Juiz de Fora-MG. Em 1940, iniciou-se com a exploração da mina de São Félix, no município de Poções, na Bahia, fechada em 1967, após a descoberta de imensa jazida de crisotila no maciço de Canabrava, norte do estado de Goiás, hoje município de Minaçu. A mina de Canabrava, com produção em torno de 200 mil toneladas/ano, na última década, é responsável por situar o país como um dos principais produtores e consumidores mundiais dessa fibra. Apesar de tantos anos de extração e manipulação do asbesto em nosso meio, inexistem estudos que revelam o impacto dessa exposição entre a sua população ambiental e ocupacionalmente exposta.

Os primeiros estudos foram publicados entre os anos 50 e 80. Referem-se a descrição de casos isolados de trabalhadores da mineração e do fibro-cimento portadores de asbestose, câncer de pulmão e mesotelioma, em número bastante reduzido e sem critérios epidemiológicos para serem comparados aos relatados na extensa literatura disponível. Um dos primeiros relatos, de 1956, diz respeito a seis casos de trabalhadores com alterações radiológicas nas bases pulmonares, provavelmente asbestose, entre os mineiros de Nova Lima, Minas Gerais <sup>(23)</sup>. No mesmo ano, o serviço de documentação do Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio, publicou estudo sobre “Condições de Trabalho em Mina e Usina de Amianto - O problema da Asbestose”. Em suas conclusões finais descreve os achados de 65 radiografias do tórax sendo que em 16 delas revelam alterações compatíveis com fibrose <sup>(24,25)</sup>. Nogueira e colaboradores <sup>(26)</sup>, em 1975, citam um caso de asbestose em trabalhador da indústria do fibro-cimento. Nesse mesmo ramo de atividade são descritos outros casos de doenças e alterações radiológicas entre os trabalhadores expostos ocupacionalmente a essa fibra <sup>(27,28,29,30)</sup>.

Em 1997, três casos de mesotelioma com história de exposição ocupacional e doméstica ao asbesto foram descritos por De Capitani e colaboradores <sup>(31)</sup>. Estudo entre trabalhadores do fibrocimento para avaliação das doenças não malignas asbesto relacionadas mostrou significativa associação de alterações pleurais e da asbestose com o tempo de exposição e de latência, bem como diminuição da capacidade vital e

do volume expiratório forçado no primeiro segundo associada com o aumento das alterações radiológica <sup>(32)</sup>. Assim, apenas no período de 1997 a 2000 foi realizado o primeiro estudo epidemiológico, com metodologia de investigação científica adequada para esse tipo de estudo. Intitulado Projeto Asbesto Mineração “Morbidade e Mortalidade Entre Trabalhadores Expostos ao Asbesto na Atividade de Mineração-1940-1996” objetivou estimar o perfil da morbidade e da mortalidade, entre os trabalhadores daquela atividade. Concluído em dezembro de 2000 e publicado em 2005<sup>(33)</sup>, seus resultados e conclusões respaldam a necessidade deste estudo prospectivo, pois retrataram apenas o momento da investigação.

Finalmente, a maioria dos trabalhos publicados na literatura internacional baseia-se em estudos realizados principalmente nos países da América do Norte e Europa. Naqueles países a exposição ambiental e ocupacional, especialmente na atividade de isolamento térmico, construção civil e de navios, era decorrente de mistura de asbestos, com doses elevadas da ordem de 400 a 800 fibras/cc.

Assim, considerando-se que; todos os diferentes tipos de asbesto possuem propriedades químicas e físicas distintas e, conseqüentemente, apresentam toxicidade celular e molecular específicas; que os trabalhadores brasileiros foram expostos, basicamente, nas atividades de mineração, fibro-cimento e fricção; que a magnitude do problema, especialmente em relação ao excessivo número de neoplasias decorrentes da exposição a esse mineral, conforme exposto anteriormente; que o Brasil utiliza o asbesto há um século, sendo o 3º ou 4º maior produtor mundial dessa fibra e que, sabidamente até os anos 80 as medidas efetivas de controle da exposição no ambiente em geral e nos postos de trabalho não tinham sido implementadas, indaga-se qual seria a repercussão em relação a avaliação do risco e os efeitos na saúde para a população ambiental e ocupacionalmente exposta a esse mineral.

## II - QUESTÕES DE PESQUISA

1 - Avaliação do risco e os efeitos à saúde de residir em casas cobertas com telhas de cimento-asbesto e que nestas tenham residido por mais de 15 anos.

2 - Avaliar o risco e os efeitos à saúde entre os trabalhadores, sabidamente expostos a vários níveis de concentrações de fibras/cc na atividade de mineração, contrastando estes resultados, com os obtidos no Projeto Asbesto I - Mineração.

Com a finalidade de facilitar a compreensão este relatório será dividido em duas partes: **Avaliação Ambiental e Avaliação Ocupacional.**

# 1 - AVALIAÇÃO AMBIENTAL

## 1.1 - RESUMO

As exposições ambiental extra-domiciliar urbana ao asbesto, assim como a intra-domiciliar, em moradias de grandes centros urbanos cobertas com telhas de cimento-amianto, são desconhecidas em nosso meio. Desta forma, este estudo objetiva fornecer subsídios para a quantificação da exposição ambiental urbana “de fundo” ao asbesto no Brasil (*background exposure*) bem como a exposição intra-domiciliar em cinco capitais brasileiras nas condições acima descritas e seus possíveis efeitos clínicos, funcionais e estruturais no sistema respiratório. A exposição ambiental à fibras com potencial patogênico definido ( $\geq 5 \mu\text{m}$ ) foi quantificada (f/cc) através de Microscopia Eletrônica de Transmissão pela *Chatfield Technical Consulting Limited* (Canadá) e pelo Laboratório de Microscopia Eletrônica do Instituto de Física da USP, com descrição da presença ou não de fibras menores, sem potencial patogênico definido ( $< 5 \mu\text{m}$ ), pelo laboratório canadense.

Em relação à exposição ambiental intra-domiciliar, 21/22 (95,5 %) das amostras foram negativas para estruturas  $\geq 5 \mu\text{m}$ , com a amostra positiva (crisotila) indicando concentração de 0,00083 f/cc. Similarmente, 22/25 (86,4 %) das amostras foram negativas para estruturas  $< 5 \mu\text{m}$ , com as positivas indicando 2-3 estruturas de crisotila por amostra. No que concerne à exposição ambiental extra-domiciliar, 25/30 (83,4 %) das amostras foram negativas para estruturas  $\geq 5 \mu\text{m}$ , com as amostras positivas (4 de crisotila e 1 de anfibólio) indicando concentrações de 0,00040-0,00086 f/cc. Similarmente, 25/30 (83,4 %) das amostras foram negativas para estruturas  $< 5 \mu\text{m}$ , com as positivas indicando 1 estrutura de crisotila por amostra. O cotejamento de tais valores com os descritos na literatura internacional indica que as concentrações calculadas estão dentro dos intervalos encontrados nos grandes centros urbanos ocidentais. Em relação às avaliações da amostra dos moradores estudados, não foram

encontradas alterações clínicas, funcionais respiratórias e tomográficas de alta resolução, passíveis de atribuição à inalação ambiental à fibras de asbesto.

**Portanto, nossos resultados indicam que:**

- 1. a exposição ambiental intra e extra-domiciliar à fibras de asbesto  $\geq 5 \mu\text{m}$  (com potencial patogênico) e fibras  $< 5 \mu\text{m}$  (sem potencial patogênico), no momento da coleta das amostras (avaliação do risco), foi comparável ao já descrito em grandes áreas urbanas de diversos países desenvolvidos; e dentro dos limites aceitáveis de acordo com a Organização Mundial de Saúde e as agências internacionais de controle da exposição.**
- 2. não se observou, na amostra de moradores avaliados, evidências de acometimento clínico e funcional respiratório ou tomográfico de alta resolução passíveis de atribuição à exposição ambiental à fibras de asbesto.**

## 1.2 - INTRODUÇÃO

Este projeto foi idealizado com o intuito de avaliar o risco e os seus eventuais efeitos na saúde de indivíduos ou trabalhadores expostos ambiental ao asbesto. As justificativas para a realização do estudo estão relacionadas a algumas premissas como o desconhecimento, em nosso meio da exposição da população em geral. O asbesto vem sendo utilizado no país há um século, sendo o Brasil o 3º ou 4º maior produtor mundial dessa fibra e que, sabidamente até os anos 80 as medidas efetivas de controle da exposição no ambiente em geral e nos postos de trabalho não tinham sido implementadas. Assim, indaga-se qual a magnitude desse problema em nosso país e qual seria a repercussão em relação à avaliação do risco e os efeitos na saúde para a população ambientalmente exposta a esse mineral.

Entendemos que os agravos à saúde relacionados à exposição ambiental ao asbesto detectados nos países desenvolvidos, devem merecer a atenção no nosso meio, na tentativa de estimar a real dimensão do problema e assim serem eventualmente propostas medidas efetivas de prevenção. Portanto os, objetivos principais dessa parte do projeto, são o de avaliar as concentrações de fibras de asbestos no ambiente extra-domiciliar urbano e domiciliar, em moradias cobertas por telhas de cimento-amianto (sem forro e sem pintura), além dos possíveis efeitos de tal exposição no sistema respiratório de uma amostra selecionada, com longo tempo de residência (acima de 15 anos) em moradias com as características supracitadas.

## 1.3 - MÉTODOS

### 1.3.1- POPULAÇÃO DE ESTUDO

A metodologia de investigação está detalhada no projeto apresentado. Entretanto, algumas modificações foram necessárias em decorrência de limitações orçamentárias e de execução. O método de geoprocessamento espacial, preconizado pelo Instituto Nacional de Pesquisa Espacial-INPE, que identifica as Zonas Residenciais Unifamiliares Homogêneas-ZRUFs além de dispendioso, não estava disponível para todas as localidades objeto do estudo e excederia a proposta orçamentária. Assim, optou-se pela identificação das ZRUFs através da utilização de levantamento aéreo-fotográfico realizado pelas prefeituras das cidades envolvidas no projeto ou, quando na falta dessa informação, busca ativa em aglomerados urbanos, com apoio de líderes comunitários, que preenchessem os critérios metodológicos. Foram escolhidas cinco capitais: São Paulo, Goiânia, Salvador, Recife e Rio de Janeiro que contemplam variáveis ambientais e climáticas distintas.

Em São Paulo, as moradias cobertas com telhas de cimento-amianto foram identificadas através de levantamento aero-fotográfico realizado pela Secretaria Municipal de Habitação. A comunidade de Paraisópolis foi escolhida considerando a proximidade com as Universidades; o número de moradias (20 a 50.000) e de moradores (80 a 100.000) que preencheram os critérios de elegibilidade proposto na pesquisa.

Em Goiânia, Goiás, após consultas na Prefeitura Municipal, utilizando a mesma metodologia empregada em São Paulo, as ZRUFs foram identificadas em 29 bairros e realizadas coletas dos dados em 19 deles. Os demais aspectos metodológicos foram mantidos.

Em Salvador, Bahia, foi identificada a comunidade denominada Bairro da Paz, através de contato com líderes comunitários que, após entendimento da proposta da pesquisa, concordaram com a sua realização.

Na cidade do Recife - PE, a comunidade selecionada foi o bairro Roda de Fogo, com apoio e aprovação dos líderes comunitários.

No Rio de Janeiro-RJ, o bairro selecionado para a coleta dos dados foi o de Santa Cruz, na zona oeste, na comunidade do Cesarão.

### **1.3.2 - SELEÇÃO DAS MORADIAS**

A coleta de amostra de ar para a determinação de concentração de fibras de asbesto, foi realizada nas moradias com cobertura de telhas de cimento-amianto, com mais de 15 anos, que não tinham forro e não eram pintadas e apresentavam as piores condições de conservação. Foram selecionadas de 6 a 12 moradias em cada capital para a coleta das amostras em seus interiores.

### **1.3.3 - COLETA DE AR AMBIENTE**

A coleta de ar ambiente externo às moradias foi realizada em três pontos (por exemplo: praça, pátio da igreja, unidade básica de saúde, escola), nos pontos centrais e centrais das cidades e em local considerado como de baixo índice de poluição atmosférica (ponto de controle ambiental).

#### **1.3.3.1 - Método de Coleta de Amostras de Ar:**

A coleta de amostras de ar obedeceu o critério estabelecido pelo Método ISO 10312:2005 – “*Ambiente air – Determination of asbestos fibres – Direct-transfer transmission electron microscopy method*”

A amostra de ar é coletada através de bombas de sucção de alta vazão, utilizando filtros de membranas de policarbonato, de 25 mm de diâmetro e com a porosidade de 0,4 µm.

#### **1.3.3.2 - Equipamentos Utilizados:**

- Calibrador de Bombas DRYCAL – DC Lite – 12 K;
- Bombas de Amostragem de Ar SKX Leland Legacy;

- Cassetes plásticos de 25 mm de diâmetro – Millipore.
- Cartão Absorvente Tipo AP-10 (PAD) de 25mm de diâmetro – Millipore;
- Membrana difusora de éster de celulose, porosidade de 5,0  $\mu\text{m}$  e 25 mm de diâmetro;
- Membranas ISOPORE em Policarbonato, porosidade de 0,4  $\mu\text{m}$  e 25 mm de diâmetro;
- Termo-higrômetro digital Marca MINIPA;
- Tripés fotográficos;
- Mangueiras de silicone

### 1.3.3.3 - Parâmetros Utilizados na Coleta:

• Vazão nominal utilizada	8,0 l/min
• Tempo médio de amostragem	480 minutos
• Volume médio de ar coletado	3.840 litros
• Área efetiva do filtro de membrana	396,5 mm <sup>2</sup>
• temperatura do ar	medida a cada hora
• Vazão da bomba	medida a cada hora
• umidade relativa do ar	medida a cada hora

Observações:

a- As coletas foram realizadas em duplicata para efeito de controle da qualidade das análises. Em algumas residências, os filtros foram trocados algumas vezes em função da quantidade de material particulado existente (saturação do filtro), de forma a totalizar as 8 (oito) horas de coleta.

b- Em cada moradia amostrada, foram considerados os seguintes dados:

- O número de moradores,
- O número e o tipo de móveis existentes,

- O tipo de chão,
- Tipo e número de animais domésticos;
- Movimentação de pessoas;
- Limpeza do ambiente e forma de executá-la;
- Fotografias, após autorização.

c- No primeiro semestre de 2008 (07 a 11/04/2008), recebemos a visita do Dr. Eric Chatfield, consultor internacional, que considerou adequado os equipamentos utilizados, bem como os procedimentos adotados nas coletas. Sugeriu a utilização de uma membrana difusora sobre a membrana de policarbonato para se obter melhor distribuição do particulado.

#### **1.3.3.4 - Método de Análise das Amostras de Ar:**

As amostras de ar coletadas sobre filtros, conforme descrito no item 2.3, foram submetidas à análise pelo método de Microscopia Eletrônica de Transmissão (TEM), de acordo com o método ISO 10312

##### **1.3.3.4.1 - Descrição do Método de Análise: (ANEXO 1)**

Para a análise das amostras foram seguidas as recomendações descritas nos seguintes itens do Método ISO:

- Recomendações gerais, conforme itens 9.1 e 9.2 do método;
- Preparação das amostras conforme itens 9.3 e sub-itens 9.3.1 a 9.3.4.;
- Contagens conforme prescrito nos itens 9.6 e 9.7.

Descrição das etapas de trabalho: Preparação das grades de suporte do TEM

Grade suporte utilizado: Sigma Aldrich G4776-1VL (*Grids for transmission electron microscopy, 200 mesh w/center mark*);

Recobrimento do filtro lpor evaporação de carbono em alto vácuo conforme itens 7.3.5 e 7.4.3 do método; Evaporador utilizado: Kinney Vacuum Modelo KSE-2 com vácuo  $\approx 10^{-5}$  torr;

Dissolução do filtro e transferência do material para filme suporte: Foi preparado utilizando o Jaffe washer, conforme descrito no item 7.3.7 utilizando o modelo da Fig.2 do referido método. Solvente utilizado: 1-Methyl-2-pyrrolidone da Riedel-de Haen (Sigma Aldrich);

Observação: Foram analisados 200-240 campos (grid openings) por grade;

Equipamento utilizado: Microscópio Eletrônico de Transmissão Philips CM200 (200kV).

### **1.3.4 - DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS**

#### **1.3.4.1- São Paulo**

Em São Paulo, as moradias cobertas com telhas de cimento-amianto foram identificadas através de levantamento aero-fotográfico realizado pela Secretaria Municipal de Habitação. A comunidade de Paraísopolis foi escolhida considerando a proximidade com as Universidades; é um bairro pertencente ao distrito de Vila Andrade, na zona sul paulistana. É derivada da favela de Paraísopolis, e tem uma população estimada entre 80 e 100 mil pessoas. São 20 mil domicílios no bairro. (Figura 1) (<http://pt.wikipedia.org/wiki/Parais%C3%B3polis>)



**Figura 1: Aerofotografia: Comunidade de Paraisópolis (seta branca) – SP**

Com o apoio dos profissionais da saúde da Unidade Básica de Saúde (UBS - Paraisópolis) foram selecionadas e treinadas 6 pessoas da comunidade para a identificação de moradias elegíveis para a coleta de fibras e para a seleção dos moradores a serem submetidos à avaliação clínica. Também foram escolhidas 2 pessoas para dar suporte técnico às entrevistadoras quanto aos critérios de elegibilidade dos moradores e das habitações e para servirem de interlocutores entre as entrevistadoras e os coordenadores da pesquisa.

O processo de treinamento consistiu, principalmente, de uma aula sobre os objetivos da pesquisa e o público alvo a ser atingido, seguida da explicação detalhada (item por item) dos questionários da entrevista: - 1) “Entrevista Habitação” e 2) “Entrevista Morador”. Após a explanação foi aberto um período para questionamentos de possíveis dúvidas.

As atividades (contato inicial com a UBS, seleção e treinamento das entrevistadoras e técnicas, trabalho de campo - entrevistas) na comunidade de Paraisópolis iniciaram em Fevereiro/Março de 2007.

Por questões logísticas o atendimento médico, avaliação radiológica e de função pulmonar (espirometria) foram iniciadas no final de Abril e encerradas em Julho de 2007.

Em relação à coleta de ar para a contagem de fibra no interior das residências (*indoor*) foram elegidas as moradias com o pior cenário de deterioração das telhas de fibro-cimento (ver métodos) (Figura 2) e também definidos os pontos externos dentro da comunidade (*outdoor*) (Figura 3) para a colocação do equipamento para a coleta de fibras no meio ambiente. Da mesma forma foram realizadas estas coletas nos pontos cardeais, num ponto central da cidade de São Paulo e em outro considerado como de baixo nível de poluição atmosférica, denominado como ponto neutro (Atibaia).



**Figura 2: Coleta de ar no interior das residências (*indoor*).**



**Figura 3: Coleta de ar nos pontos externos na comunidade de Paraisópolis (outdoor).**

#### **1.3.4.2 - Goiânia**

Na capital Goiânia - Goiás, após consultas na Prefeitura Municipal, esta forneceu um mapa da cidade contendo os bairros nos quais as casas tinham grande potencial de ocorrência de coberturas com telhas de cimento-amianto, há mais de 15 anos. As ZRFUs foram identificadas em 29 bairros, sendo realizadas coletas dos dados em 19 deles. Os demais aspectos metodológicos foram mantidos.

Para a realização das entrevistas foram contratados 6 indivíduos moradores nos respectivos bairros. Os mesmos foram treinados durante três dias antes de saírem a campo para realizarem as entrevistas.

Os entrevistadores percorreram as ruas dos bairros entrevistando os moradores das casas com coberturas de cimento-amianto, preenchendo um questionário apropriado, explicando os termos da pesquisa e informando que caso fossem selecionados seriam convidados a participar do estudo, fazendo exames clínicos e radiológicos numa clínica em Goiânia.

Com os questionários em mãos era feita uma triagem por um coordenador técnico regional (que foi o mesmo para as cidades de Goiânia, Salvador, Recife e Rio de Janeiro) que se reportava aos pesquisadores onde era feita a seleção definitiva dos elegíveis.

Uma vez selecionada a casa e/ou morador, o entrevistador voltava na residência e informava que os mesmo haviam sido selecionados, confirmavam a sua participação e, caso a resposta fosse afirmativa, os exames eram agendados.

Os moradores selecionados eram levados para escritório da pesquisa (Figura 4), onde o coordenador fazia uma explanação, explicando os objetivos da pesquisa e os exames que iriam fazer.



**Figura 4: Escritório da pesquisa e local da avaliação clínica e da função respiratória (espirometria) - Goiânia - GO.**

Para a coleta de ar ambiente, primeiramente, os entrevistadores solicitavam autorização dos moradores para fotografar os telhados das casas - interno e externo - cujas coberturas apresentavam sinais de exposição a intempéries. Essas fotos eram encaminhadas para a empresa responsável pela coleta das amostras e com base nestas fotografias e na análise "in loco", o domicilio era ou não considerado elegível para a coleta de ar ambiente. (Figura 5)



**Figura 5: Foto do telhado de cimento amianto – Goiânia-GO.**

Em relação à coleta de ar para a contagem de fibra no interior das residências (*indoor*) foram elegidas as moradias para a colocação do equipamento para a coleta de fibras no meio ambiente. Da mesma forma foram realizadas estas coletas nos pontos cardeais, num ponto central da cidade de Goiânia e em outro considerado como de baixo nível de poluição atmosférica, denominado como ponto neutro (Caldas Novas).

#### **1.3.4.3 - Salvador, Recife e Rio de Janeiro**

A escolha de um único bairro nestas capitais para a realização da pesquisa, foi uma decisão dos pesquisadores, com apoio dos parceiros regionais, por uma questão de logística e de concentração das atividades.

Foram selecionados bairros com mais de 30 anos de existência e com grandes quantidades de casas cobertas com telhas de cimento-amianto. A seleção dos moradores e das residências obedeceu aos critérios definidos nos métodos.

Com a ajuda do mapa de cada cidade e sugestões de pessoas envolvidas no projeto e conhecedoras de cada capital foram escolhidos os seguintes bairros: em Salvador, o Bairro da Paz; em Recife, a Comunidade Roda de Fogo, no Bairro de Torrões; e no Rio de Janeiro, a Comunidade do Cesarão e o hangar do Zeppelin, no Bairro de Santa Cruz. (Figura 6)



**Figura 6: A- Bairro da Paz – Salvador; B- Comunidade Roda de Fogo no Bairro de Torrões – Recife; C - Base aérea, Bairro de Santa Cruz – Rio de Janeiro.**

A coordenação da pesquisa localizava e visitava o Conselho de Moradores, fazia contato com seu Presidente e solicitava uma reunião com todos os conselheiros para explicar os objetivos do Projeto. Nesta reunião, o Projeto era amplamente discutido entre os presentes e todas as questões inerentes a sua execução eram esclarecidas. Na reunião era solicitado empréstimo de salas nas dependências do prédio do Conselho de Moradores para uso nas atividades de campo e realização dos exames clínicos e de função pulmonar. Todas as pessoas envolvidas no desenvolvimento do Projeto foram contratadas na própria comunidade. Os moradores eram informados que caso fosse descoberto alguma doença de pulmão, estes seriam acompanhados nos Serviços de Pneumologia de cada cidade sede do Projeto. No final da reunião lavrava-se uma ATA, contendo todos os itens discutidos e acordados, que era assinada por todos os presentes.

Em cada capital eram recrutados entre 10 a 12 pessoas, indicadas pelo Conselho de Moradores, todos residentes nas comunidades onde seria feita a pesquisa. Os entrevistadores foram treinados durante três dias antes de saírem a campo para realizarem as entrevistas. O coordenador de campo acompanhava as equipes de entrevistadores em suas atividades.

Concluídos os trabalhos das entrevistas foram selecionadas 4 pessoas, entre os entrevistadores, que iriam participar das atividades de agendamento, recepção e acompanhamento para fazer os exames.

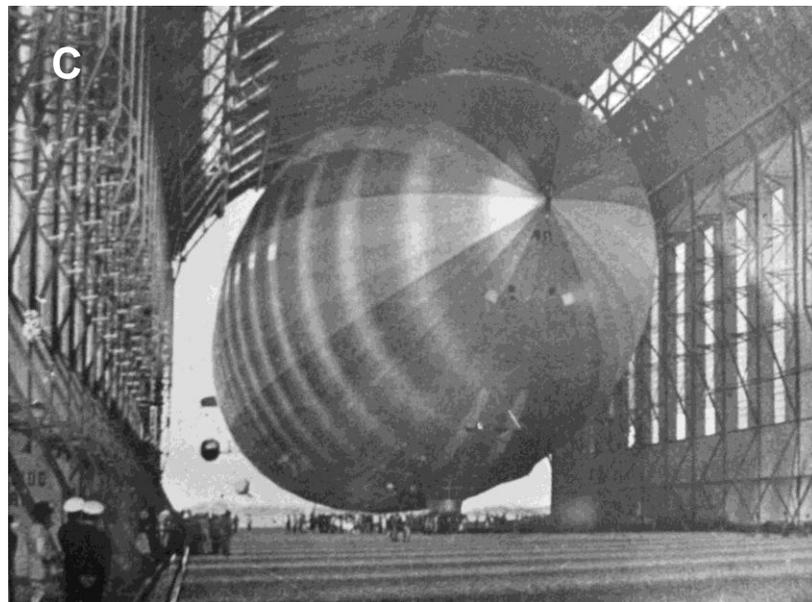
Os entrevistadores portando crachá grande e visível e vestindo camiseta branca, percorriam as ruas dos bairros/comunidades entrevistando os moradores das casas com coberturas de cimento amianto, preenchendo um questionário apropriado, explicando os termos da pesquisa e informando que caso fossem selecionados seriam convidados a participar do estudo. Com base nos questionários, os pesquisadores faziam a seleção dos moradores que estavam aptos a participarem da pesquisa.

Da mesma forma como aconteceu em Goiânia , os entrevistadores solicitavam autorização dos moradores para fotografar os telhados das casas - interno e externo - cujas coberturas apresentavam sinais de exposição a intempéries e com base nas

fotografias e nos tempos de uso dos telhados, a casa era selecionada para fazer coleta de ar ambiente.

Em relação à coleta de ar para a contagem de fibra no interior das residências (*indoor*) foram elegidas as moradias e também definidos os pontos externos dentro da comunidade (*outdoor*) para a colocação do equipamento para a coleta de fibras no meio ambiente. Da mesma forma foram realizadas estas coletas nos pontos cardeais, num ponto central de cada cidade e em outro considerado como de baixo nível de poluição atmosférica, denominado como ponto neutro (Salvador - Praia do Forte; Recife - Porto de Galinhas; Rio de Janeiro - Recreio dos Bandeirantes). Destacamos que na cidade do Rio de Janeiro além das coletas habituais foram realizadas algumas amostras no interior de um galpão da Base aérea de Santa Cruz que foi utilizado para abrigar o dirigível Zeppeling em 1935. Esse hangar é ainda hoje coberto com telhas de fibro-cimento daquela época, ou seja, mais de 70 anos em uso. (Figura 7)

A entrega dos laudos nestas cidades ocorreu da seguinte forma: os laudos que tinham algum comentário ou quando existia a necessidade de acompanhamento, os mesmos foram entregues e explicados seus resultados aos moradores pelo Coordenador executante do Projeto, numa sala no Conselho de Moradores. Os laudos normais foram entregues pelo coordenador de campo da pesquisa em companhia de um entrevistador residente na comunidade.



**Figura 7: A- Base aérea Santa Cruz - Hangar do Zeppelin. B- Coleta de amostra de ar ambiente. C- Dirigível Zeppelin década de 1930.**

## 1.4 - RESULTADOS

### 1.4.1 - AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO ÀS FIBRAS DE ASBESTO

O quadro abaixo sumariza as amostras previstas e efetivamente coletadas em cada um dos pontos previamente definidos nos Métodos.

**Quadro 1 - Número de amostras programadas e colhidas em cada local.**

Locais	Número de casas	Número de amostras			
		Previstas		Realizadas	
		<i>Ambiente Interno</i>	<i>Ambiente Externo</i>	<i>Ambiente Interno</i>	<i>Ambiente Externo</i>
S.Paulo (etapa I)	12	6	3	24	6
Atibaia, SP	-	0	1	0	4
S.Paulo (etapa 2) *	3	3	0	6	0
S.Paulo (Pontos Cardeais) *	-		5		12
Goiânia, GO	7	6	0	14	0
Caldas Novas, GO		0	1	0	2
Goiânia (PCardeais)			5		10
Salvador, BA *	6	6	3	12	6
Praia do Forte, Salvador *			1		2
Salvador (PCardeais) *			5		10
Recife, PE*	8	6	4	8	5
Porto de Galinhas, PE*		0	1	0	2
Recife (PCardeais)*			5		10
Rio de Janeiro, RJ*	8	6	4	8	6
Recreio*		0	1	0	1
Rio de Janeiro (PCardeais) + Base Aérea*			5		12

(\*) Amostras coletadas com a utilização da membrana difusora;

PCardeais = 4 pontos cardeais mais ponto central.

## 1.4.2 - Ambiente Interno

Os dados compilados abaixo, retirados diretamente dos Relatórios Técnicos da *Chatfield Technical Consulting Limited*, indicam que 21/22 (95,5 %) das amostras foram negativas para estruturas  $\geq 5 \mu\text{m}$ , com a amostra positiva (crisotila) indicando concentração de 0,00083 f/cc. Similarmente, 22/25 (86,4 %) das amostras foram negativas para estruturas  $< 5 \mu\text{m}$ , com as positivas indicando 2-3 estruturas de crisotila por amostra. Os dados apresentados pelo Laboratório de Microscopia Eletrônica do Instituto de Física da USP (ANEXO 2), entretanto, indicam que nenhuma fibra  $\geq 5 \mu\text{m}$  foi evidenciada nas amostras de coleta ambiental interna.

### SALVADOR - 6 AMOSTRAS DOMICILIARES NEGATIVAS

Sample Number	Sample Description	Fibre Type	Concentration, Fibres/Litre			Analytical Sensitivity Fibres/Litre	Air Volume Litres	Number of Fibres Counted
			Mean	95% Confidence Limits				
				Lower	Upper			
08C004-3	SAMPLE EC03 Salvador/BA - Maria J. Silva "Indoor", 18/04/2008	Chrysotile	0.00	0.00	1.17	0.389	3840	0
		Amphibole	0.00	0.00	1.17			
		Total	0.00	0.00	1.17			
08C004-4	SAMPLE EC04 Salvador/BA - Vera Lúcia "Indoor", 19/04/2008	Chrysotile	0.00	0.00	1.17	0.390	3840	0
		Amphibole	0.00	0.00	1.17			
		Total	0.00	0.00	1.17			
08C004-5	SAMPLE EC05 Salvador/BA - Maria Erenita "Indoor", 19/04/2008	Chrysotile	0.00	0.00	1.19	0.397	3840	0
		Amphibole	0.00	0.00	1.19			
		Total	0.00	0.00	1.19			
08C004-6	SAMPLE EC06 Salvador/BA - Regina Nunes "Indoor", 20/04/2008	Chrysotile	0.00	0.00	1.14	0.377	3840	0
		Amphibole	0.00	0.00	1.14			
		Total	0.00	0.00	1.14			
08C004-8	SAMPLE EC08 São Paulo/SP - Paraisópolis Ivanildo "Indoor", 14/05/2008	Chrysotile	0.00	0.00	1.19	0.397	3840	0
		Amphibole	0.00	0.00	1.19			
		Total	0.00	0.00	1.19			
08C004-9	SAMPLE EC09 São Paulo/SP - Paraisópolis Maria Aparecida "Indoor", 15/05/2008	Chrysotile	0.00	0.00	1.20	0.398	3840	0
		Amphibole	0.00	0.00	1.20			
		Total	0.00	0.00	1.20			

## SÃO PAULO - 2 AMOSTRAS DOMICILIARES COM FIBRAS < 5 µm

Sample Number: 08C004-8  
 Sample Description: SAMPLE EC08  
 São Paulo/SP - Paraisópolis Ivanildo  
 "Indoor", 14/05/2008  
 Initials of Analyst: EJC

9	B-G4-3		NSD					Chrysotile 2.7 µm x 0.095 µm
10	B-F4-6		NSD					
11	B-F4-4		NSD					Chrysotile 3.6 µm x 0.095 µm

Sample Number: 08C004-9  
 Sample Description: SAMPLE EC09  
 São Paulo/SP - Paraisópolis Maria Aparecida  
 "Indoor", 15/05/2008  
 Initials of Analyst: EJC

7	A-G4-3		NSD					Chrysotile 2.4 µm x 0.095 µm
8	A-G3-6		NSD					
9	B-G4-4		NSD					
10	B-G4-6		NSD					Chrysotile 4.3 µm x 0.29 µm
11	B-F4-6		NSD					
12	B-F4-3		NSD					
13	B-F4-1		NSD					Chrysotile 2.9 µm x 0.095 µm

# RECIFE - 8 AMOSTRAS DOMICILIARES NEGATIVAS

## RECIFE - PERNAMBUCO

### RESIDENCIAS

Fibres and Fibre Bundles Longer than 5 Micrometres

Sample Number	Sample Description	Fibre Type	Concentration, Structures/Litre			Analytical Sensitivity Structures/Litre	Air Volume Litres	Number of Structures Counted
			Mean	95% Confidence Limits				
				Lower	Upper			
09C008-24	SAMPLE 01-PE Catarina Recife, 9/26/2008	Chrysotile	0.00	0.00	1.25	0.416	3648.00	0
		Amphibole	0.00	0.00	1.25			
		Total	0.00	0.00	1.25			
09C008-25	SAMPLE 02-PE Maria Conceição Recife, 9/25/2008	Chrysotile	0.00	0.00	1.19	0.397	3744.00	0
		Amphibole	0.00	0.00	1.19			
		Total	0.00	0.00	1.19			
09C008-26	SAMPLE 03-PE Anita Candida Recife, 9/23/2008	Chrysotile	0.00	0.00	1.20	0.399	4032.00	0
		Amphibole	0.00	0.00	1.20			
		Total	0.00	0.00	1.20			
09C008-27	SAMPLE 04-PE Josefa Maria Recife, 9/22/2008	Chrysotile	0.00	0.00	1.33	0.441	3648.00	0
		Amphibole	0.00	0.00	1.33			
		Total	0.00	0.00	1.33			
09C008-28	SAMPLE 05-PE Vera Lucia Recife, 9/24/2008	Chrysotile	0.00	0.00	1.27	0.421	3984.00	0
		Amphibole	0.00	0.00	1.27			
		Total	0.00	0.00	1.27			
09C008-29	SAMPLE 06-PE Rosineide Recife, 9/22/2008	Chrysotile	0.00	0.00	1.33	0.442	3648.00	0
		Amphibole	0.00	0.00	1.33			
		Total	0.00	0.00	1.33			
09C008-30	SAMPLE 07-PE Clarice Recife, 9/26/2008	Chrysotile	0.00	0.00	1.20	0.399	3984.00	0
		Amphibole	0.00	0.00	1.20			
		Total	0.00	0.00	1.20			
09C008-31	SAMPLE 08-PE Fernando Paixão Recife, 9/23/2008	Chrysotile	0.00	0.00	1.15	0.383	4032.00	0
		Amphibole	0.00	0.00	1.15			
		Total	0.00	0.00	1.15			

# RIO DE JANEIRO - 1 AMOSTRA DOMICILIAR POSITIVA/ 7 AMOSTRAS NEGATIVAS

## SANTA CRUZ - RIO DE JANEIRO

### RESIDENCIAS

Fibres and Fibre Bundles Longer than 5 Micrometres

Sample Number	Sample Description	Fibre Type	Concentration, Structures/Litre			Analytical Sensitivity Structures/Litre	Air Volume Litres	Number of Structures Counted
			Mean	95% Confidence Limits				
				Lower	Upper			
09C008-44	SAMPLE 01-RJ Dulcineia Sta Cruz, 11/26/2008	Chrysotile	0.00	0.00	1.25	0.417	3840.00	0
		Amphibole	0.00	0.00	1.25			
		Total	0.00	0.00	1.25			
09C008-45	SAMPLE 02-RJ Nelson Sta Cruz, 12/3/2008	Chrysotile	0.00	0.00	1.25	0.416	3888.00	0
		Amphibole	0.00	0.00	1.25			
		Total	0.00	0.00	1.25			
09C008-46	SAMPLE 03-RJ Jorge Sta Cruz, 12/3/2008	Chrysotile	0.83	0.10	3.01	0.416	3888.00	2
		Amphibole	0.00	0.00	1.25			
		Total	0.83	0.10	3.01			
09C008-47	SAMPLE 04-RJ Georgina Sta Cruz, 11/28/2008	Chrysotile	0.00	0.00	1.24	0.412	3744.00	0
		Amphibole	0.00	0.00	1.24			
		Total	0.00	0.00	1.24			
09C008-48	SAMPLE 05-RJ Maria Solange Sta Cruz, 11/27/2008	Chrysotile	0.00	0.00	1.24	0.412	3792.00	0
		Amphibole	0.00	0.00	1.24			
		Total	0.00	0.00	1.24			
09C008-49	SAMPLE 06-RJ Isabel Botelho Sta Cruz, 11/26/2008	Chrysotile	0.00	0.00	1.19	0.396	3888.00	0
		Amphibole	0.00	0.00	1.19			
		Total	0.00	0.00	1.19			
09C008-50	SAMPLE 07-RJ Deise Costa Sta Cruz, 11/25/2008	Chrysotile	0.00	0.00	1.22	0.406	3936.00	0
		Amphibole	0.00	0.00	1.22			
		Total	0.00	0.00	1.22			
09C008-51	SAMPLE 08-RJ Luiz Carlos Sta Cruz, 11/25/2008	Chrysotile	0.00	0.00	1.19	0.397	3984.00	0
		Amphibole	0.00	0.00	1.19			
		Total	0.00	0.00	1.19			

# RIO DE JANEIRO - DETALHAMENTO DA AMOSTRA DOMICILIAR POSITIVA

Report Number: 09C008	Filter Area (mm <sup>2</sup> ): 385
Sample Number: 09C008-46	Air Volume (Litres): 3888
Sample: SAMPLE 03-RJ	Mean Grid Opening Area (mm <sup>2</sup> ): 0.009924
Jorge	Number of Grid Openings Examined: 24
Sta Cruz, 12/3/2008	Area Examined (mm <sup>2</sup> ): 0.2382
Initials of Analyst: EJC	Analytical Sensitivity (Fibres/Litre): 0.4157

Measurement	Structure Concentration, Structures/Litre			Number of Structures Counted
	Mean	95% Confidence Limits		
		Lower	Upper	
Chrysotile Structures >5 µm	0.83	0.10	3.01	2
Amphibole Structures >5 µm	0.00	0.00	1.25	0
Total Asbestos Structures >5 µm	0.83	0.10	3.01	2
Chrysotile Fibres and Bundles >5 µm	0.83	0.10	3.01	2
Amphibole Fibres and Bundles >5 µm	0.00	0.00	1.25	0
Total Asbestos Fibres and Bundles >5 µm	0.83	0.10	3.01	2
Chrysotile PCM Equivalent (ISO)	0.00	0.00	1.25	0
Amphibole PCM Equivalent (ISO)	0.00	0.00	1.25	0
Total PCM Equivalent (ISO)	0.00	0.00	1.25	0
Chrysotile PCM Equivalent (NIOSH 7402)	0.00	0.00	1.25	0
Amphibole PCM Equivalent (NIOSH 7402)	0.00	0.00	1.25	0
Total PCM Equivalent (NIOSH 7402)	0.00	0.00	1.25	0
Berman and Crump Chrysotile >5 µm, ≤10 µm	0.42	0.01	2.32	1
Berman and Crump Amphibole >5 µm, ≤10 µm	0.00	0.00	1.25	0
Berman and Crump Total >5 µm, ≤10 µm	0.42	0.01	2.32	1
Berman and Crump Chrysotile >10 µm	0.42	0.01	2.32	1
Berman and Crump Amphibole >10 µm	0.00	0.00	1.25	0
Berman and Crump Total >10 µm	0.42	0.01	2.32	1

Sample Number: 09C008-46  
 Sample Description: SAMPLE 03-RJ  
 Jorge  
 Sta Cruz, 12/3/2008  
 Initials of Analyst: EJC

Grid Opening	GridID	Structure Number	Class	Structure Type	Length (µm)	Width (µm)	EDXA File	Comments
1	A-E4-1		NSD					
2	A-E4-4		NSD					
3	A-F4-1		NSD					
4	A-F4-4	1	CDQ	B	14.9	0.19	46-01	
5	A-G4-1		NSD					
6	A-G5-1		NSD					
7	A-F5-4		NSD					
8	A-F5-1		NSD					
9	B-E4-1		NSD					
10	B-E4-4		NSD					
11	B-F4-1		NSD					
12	B-F4-4		NSD					
13	B-G4-1		NSD					
14	B-G5-1		NSD					
15	B-F5-4		NSD					
16	B-F5-1		NSD					
17	C-E4-1		NSD					
18	C-F4-1		NSD					
19	C-F4-4	2	CDQ	F	5.5	0.10	46-02	
20	C-G5-1		NSD					
21	C-F5-4		NSD					
22	C-F5-1		NSD					
23	C-E5-4		NSD					
24	C-E5-1		NSD					

# RIO DE JANEIRO - 1 AMOSTRA DOMICILIAR COM FIBRAS < 5

$\mu\text{m}$

Sample Number: 09C008-47  
 Sample Description: SAMPLE 04-RJ  
 Georgina  
 Sta Cruz, 11/28/2008  
 Initials of Analyst: EJC

Grid Opening	Grid/ID	Structure Number	Class	Structure Type	Length ( $\mu\text{m}$ )	Width ( $\mu\text{m}$ )	EDXA File	Comments
1	A-E4-4		NSD					
2	A-F4-1		NSD					
3	A-F4-4		NSD					
4	A-G4-1		NSD					Only Chrysotile Fibres <5 $\mu\text{m}$
5	A-F5-4		NSD					
6	A-F5-1		NSD					
7	A-E5-4		NSD					
8	A-E5-1		NSD					
9	B-E4-4		NSD					
10	B-F4-1		NSD					
11	B-F4-4		NSD					
12	B-G4-1		NSD					
13	B-G5-4		NSD					
14	B-F5-1		NSD					
15	B-E5-4		NSD					
16	B-E5-1		NSD					
17	C-E4-1		NSD					
18	C-E4-4		NSD					
19	C-F4-1		NSD					
20	C-F4-4		NSD					
21	C-G4-1		NSD					
22	C-G5-4		NSD					
23	C-F5-1		NSD					
24	C-E5-4		NSD					

## 1.4.2 - Ambiente Externo

Os dados compilados abaixo, retirados diretamente dos Relatórios Técnicos da *Chatfield Technical Consulting Limited*, indicam que 25/30 (83,4 %) das amostras foram negativas para estruturas  $\geq 5 \mu\text{m}$ , com as amostras positivas (4 de crisotila e 1 de anfibólio) indicando concentrações de 0,00040-0,00086 f/cc. Similarmente, 25/30 (83,4 %) das amostras foram negativas para estruturas  $< 5 \mu\text{m}$ , com as positivas indicando 1 estrutura de crisotila por amostra. Os dados apresentados pelo Laboratório de Microscopia Eletrônica do Instituto de Física da USP (ANEXO),

entretanto, indicam que nenhuma fibra  $\geq 5 \mu\text{m}$  foi evidenciada nas amostras de coleta ambiental externa.

## SÃO PAULO - 2 AMOSTRAS EXTERNAS POSITIVAS/ 7 AMOSTRAS NEGATIVAS

**TABLE 2. SUMMARY OF AIRBORNE ASBESTOS CONCENTRATIONS**

Fibres and Fibre Bundles Longer than 5 Micrometres

Sample Number	Sample Description	Fibre Type	Concentration, Structures/Litre			Analytical Sensitivity Structures/Litre	Air Volume Litres	Number of Structures Counted
			Mean	95% Confidence Limits				
				Lower	Upper			
09C008-01	SAMPLE 01-SP Parque Ibirapuera - Sul São Paulo, 2/18/2009	Chrysotile	0.00	0.00	1.28	0.425	3792.00	0
		Amphibole	0.00	0.00	1.28			
		Total	0.00	0.00	1.28			
09C008-02	SAMPLE 02-SP Av. Celso Garcia - Leste São Paulo, 10/23/2008	Chrysotile	0.00	0.00	1.30	0.431	3744.00	0
		Amphibole	0.00	0.00	1.30			
		Total	0.00	0.00	1.30			
09C008-03	SAMPLE 03-SP Cetesb - Oeste São Paulo, 9/29/2008	Chrysotile	0.43	0.01	2.41	0.431	3744.00	1
		Amphibole	0.00	0.00	1.30			0
		Total	0.43	0.01	2.41			1
09C008-04	SAMPLE 04-SP A Term. Sto. Amaro - Sul São Paulo, 10/16/2008	Chrysotile	0.00	0.00	2.59	0.864	1944.00	0
		Amphibole	0.00	0.00	2.59			0
		Total	0.00	0.00	2.59			0
09C008-05	SAMPLE 05-SP B Term. Sto. Amaro - Sul São Paulo, 10/16/2008	Chrysotile	0.84	0.02	4.70	0.842	1944.00	1
		Amphibole	0.00	0.00	2.53			0
		Total	0.84	0.02	4.70			1
09C008-06	SAMPLE 06-SP Pça Da Republica - Centro São Paulo, 1/20/2009	Chrysotile	0.00	0.00	1.31	0.434	3792.00	0
		Amphibole	0.00	0.00	1.31			0
		Total	0.00	0.00	1.31			0
09C008-07	SAMPLE 07-SP Maria Joana - Paraisopolis São Paulo, 5/16/2008	Chrysotile	0.00	0.00	1.19	0.394	3936.00	0
		Amphibole	0.00	0.00	1.19			0
		Total	0.00	0.00	1.19			0
09C008-08	SAMPLE 08-SP Term. Sto. Amaro - Sul São Paulo, 5/26/2008	Chrysotile	0.00	0.00	1.27	0.424	3840.00	0
		Amphibole	0.00	0.00	1.27			0
		Total	0.00	0.00	1.27			0
09C008-09	SAMPLE 09-SP Voluntários Da Patria - Norte São Paulo, 10/22/2008	Chrysotile	0.00	0.00	1.19	0.396	3984.00	0
		Amphibole	0.00	0.00	1.19			0
		Total	0.00	0.00	1.19			0

## DETALHAMENTO DA AMOSTRA EXTERNA POSITIVA - CETESB-OESTE (03-SP)

Report Number: 09C008	Filter Area (mm <sup>2</sup> ): 385
Sample Number: 09C008-03	Air Volume (Litres): 3744
Sample: SAMPLE 03-SP	Mean Grid Opening Area (mm <sup>2</sup> ): 0.009943
Cetesb - Oeste	Number of Grid Openings Examined: 24
São Paulo, 9/29/2008	Area Examined (mm <sup>2</sup> ): 0.2386
Initials of Analyst: EJC	Analytical Sensitivity (Fibres/Litre): 0.4309

Measurement	Structure Concentration, Structures/Litre			Number of Structures Counted
	Mean	95% Confidence Limits		
		Lower	Upper	
Chrysotile Structures >5 µm	0.43	0.01	2.41	1
Amphibole Structures >5 µm	0.00	0.00	1.30	0
Total Asbestos Structures >5 µm	0.43	0.01	2.41	1
Chrysotile Fibres and Bundles >5 µm	0.43	0.01	2.41	1
Amphibole Fibres and Bundles >5 µm	0.00	0.00	1.30	0
Total Asbestos Fibres and Bundles >5 µm	0.43	0.01	2.41	1
Chrysotile PCM Equivalent (ISO)	0.00	0.00	1.30	0
Amphibole PCM Equivalent (ISO)	0.00	0.00	1.30	0
Total PCM Equivalent (ISO)	0.00	0.00	1.30	0
Chrysotile PCM Equivalent (NIOSH 7402)	0.00	0.00	1.30	0
Amphibole PCM Equivalent (NIOSH 7402)	0.00	0.00	1.30	0
Total PCM Equivalent (NIOSH 7402)	0.00	0.00	1.30	0
Berman and Crump Chrysotile >5 µm, ≤10 µm	0.00	0.00	1.30	0
Berman and Crump Amphibole >5 µm, ≤10 µm	0.00	0.00	1.30	0
Berman and Crump Total >5 µm, ≤10 µm	0.00	0.00	1.30	0
Berman and Crump Chrysotile >10 µm	0.43	0.01	2.41	1
Berman and Crump Amphibole >10 µm	0.00	0.00	1.30	0
Berman and Crump Total >10 µm	0.43	0.01	2.41	1

Grid Opening	Grid/ID	Structure Number	Class	Structure Type	Length (µm)	Width (µm)	EDXA File
5	A-G4-1	1	CDQ	B	10.3	0.19	03-01

## DETALHAMENTO DA AMOSTRA EXTERNA POSITIVA - TERM SANTO AMARO (05-SP B)

Report Number: 09C008	Filter Area (mm <sup>2</sup> ): 385
Sample Number: 09C008-05	Air Volume (Litres): 1944
Sample: SAMPLE 05-SP B	Mean Grid Opening Area (mm <sup>2</sup> ): 0.009802
Term. Sto. Amaro - Sul	Number of Grid Openings Examined: 24
São Paulo, 10/16/2008	Area Examined (mm <sup>2</sup> ): 0.2352
Initials of Analyst: EJC	Analytical Sensitivity (Fibres/Litre): 0.8419

Measurement	Structure Concentration, Structures/Litre			Number of Structures Counted
	Mean	95% Confidence Limits		
		Lower	Upper	
Chrysotile Structures >5 µm	0.84	0.02	4.70	1
Amphibole Structures >5 µm	0.00	0.00	2.53	0
Total Asbestos Structures >5 µm	0.84	0.02	4.70	1
Chrysotile Fibres and Bundles >5 µm	0.84	0.02	4.70	1
Amphibole Fibres and Bundles >5 µm	0.00	0.00	2.53	0
Total Asbestos Fibres and Bundles >5 µm	0.84	0.02	4.70	1
Chrysotile PCM Equivalent (ISO)	0.00	0.00	2.53	0
Amphibole PCM Equivalent (ISO)	0.00	0.00	2.53	0
Total PCM Equivalent (ISO)	0.00	0.00	2.53	0
Chrysotile PCM Equivalent (NIOSH 7402)	0.00	0.00	2.53	0
Amphibole PCM Equivalent (NIOSH 7402)	0.00	0.00	2.53	0
Total PCM Equivalent (NIOSH 7402)	0.00	0.00	2.53	0
Berman and Crump Chrysotile >5 µm, ≤10 µm	0.84	0.02	4.70	1
Berman and Crump Amphibole >5 µm, ≤10 µm	0.00	0.00	2.53	0
Berman and Crump Total >5 µm, ≤10 µm	0.84	0.02	4.70	1
Berman and Crump Chrysotile >10 µm	0.00	0.00	2.53	0
Berman and Crump Amphibole >10 µm	0.00	0.00	2.53	0
Berman and Crump Total >10 µm	0.00	0.00	2.53	0

Grid Opening	Grid/ID	Structure Number	Class	Structure Type	Length (µm)	Width (µm)	EDXA File
4	A-F4-4	1	CDQ	F	5.1	0.10	05-01

## SÃO PAULO - 1 AMOSTRA EXTERNA COM FIBRAS < 5 µm

Sample Number: 09C008-01  
 Sample Description: SAMPLE 01-SP  
 Parque Ibirapuera - Sul  
 São Paulo, 2/18/2009  
 Initials of Analyst: EJC

2	A-F4-1		NSD				Chrysotile Fibre <5 µm
---	--------	--	-----	--	--	--	------------------------

## SALVADOR - 1 AMOSTRAS EXTERNA POSITIVA 2 AMOSTRAS NEGATIVAS

Sample Number	Sample Description	Fibre Type	Concentration, Fibres/Litre			Analytical Sensitivity Fibres/Litre	Air Volume Litres	Number of Fibres Counted
			Mean	95% Confidence Limits				
				Lower	Upper			
08C004-1	SAMPLE EC01	Chrysotile	0.00	0.00	1.18	0.393	3840	0
	Salvador/BA - Praça da Paz Celestial	Amphibole	0.00	0.00	1.18			0
	"Outdoor", 16/04/2008	Total	0.00	0.00	1.18			0
08C004-2	SAMPLE EC02	Chrysotile	0.40	0.01	2.24	0.402	3840	1
	Salvador/BA - Centro de Saúde	Amphibole	0.00	0.00	1.21			0
	"Outdoor", 18/04/2008	Total	0.40	0.01	2.24			1
08C004-7	SAMPLE EC07	Chrysotile	0.00	0.00	1.18	0.394	3840	0
	Salvador/BA - Praia do Forte	Amphibole	0.00	0.00	1.18			0
	"Outdoor", 12/05/2008	Total	0.00	0.00	1.18			0

## DETALHAMENTO DA AMOSTRA EXTERNA POSITIVA - SALVADOR "CENTRO DE SAÚDE) -EXTERNO

Report Number: 08C004	Filter Area (mm <sup>2</sup> ): 385
Sample Number: 08C004-2	Air Volume (Litres): 3840
Sample: SAMPLE EC02	Mean Grid Opening Area (mm <sup>2</sup> ): 0.010400
Salvador/BA - Centro de Saúde	Number of Grid Openings Examined: 24
"Outdoor", 18/04/2008	Area Examined (mm <sup>2</sup> ): 0.2496
Initials of Analyst: EJC	Analytical Sensitivity (Fibres/Litre): 0.4017

Measurement	Structure Concentration, Structures/Litre			Number of Structures Counted
	Mean	95% Confidence Limits		
		Lower	Upper	
Chrysotile Structures >5 µm	0.40	0.01	2.24	1
Amphibole Structures >5 µm	0.00	0.00	1.21	0
Total Asbestos Structures >5 µm	0.40	0.01	2.24	1
Chrysotile Fibres and Bundles >5 µm	0.40	0.01	2.24	1
Amphibole Fibres and Bundles >5 µm	0.00	0.00	1.21	0
Total Asbestos Fibres and Bundles >5 µm	0.40	0.01	2.24	1
Chrysotile PCM Equivalent (ISO)	0.00	0.00	1.21	0
Amphibole PCM Equivalent (ISO)	0.00	0.00	1.21	0
Total PCM Equivalent (ISO)	0.00	0.00	1.21	0
Chrysotile PCM Equivalent (NIOSH 7402)	0.00	0.00	1.21	0
Amphibole PCM Equivalent (NIOSH 7402)	0.00	0.00	1.21	0
Total PCM Equivalent (NIOSH 7402)	0.00	0.00	1.21	0
Berman and Crump Chrysotile >5 µm, ≤10 µm	0.40	0.01	2.24	1
Berman and Crump Amphibole >5 µm, ≤10 µm	0.00	0.00	1.21	0
Berman and Crump Total >5 µm, ≤10 µm	0.40	0.01	2.24	1
Berman and Crump Chrysotile >10 µm	0.00	0.00	1.21	0
Berman and Crump Amphibole >10 µm	0.00	0.00	1.21	0
Berman and Crump Total >10 µm	0.00	0.00	1.21	0

Grid Opening	Grid/ID	Structure Number	Class	Structure Type	Length (µm)	Width (µm)	EDXA File
--------------	---------	------------------	-------	----------------	-------------	------------	-----------

8	A-G5-6	1	CMQ	CD +1	9.5	5.7	
8	A-G5-6	2	CMQ	CF	5.5	0.095	
8	A-G5-6	3	CMQ	CR +0	5.7	5.7	

23	C-G4-6		NSD				Chrysotile 2.6 µm x 0.19 µm
----	--------	--	-----	--	--	--	-----------------------------

# RECIFE - 1 AMOSTRAS EXTERNA POSITIVA/ 4 AMOSTRAS NEGATIVAS

PONTOS EXTERNOS / COMUNIDADE

Fibres and Fibre Bundles Longer than 5 Micrometres

Sample Number	Sample Description	Fibre Type	Concentration, Structures/Litre			Analytical Sensitivity Structures/Litre	Air Volume Litres	Number of Structures Counted
			Mean	95% Confidence Limits				
				Lower	Upper			
09C008-32	SAMPLE 09-PE A	Chrysotile	0.00	0.00	2.57	0.857	1824.00	0
	Canal Do Cavoco	Amphibole	0.86	0.02	4.78			
	Recife, 9/24/2008	Total	0.86	0.02	4.78			
09C008-33	SAMPLE 09-PE B	Chrysotile	0.00	0.00	2.59	0.862	1824.00	0
	Canal Do Cavoco	Amphibole	0.00	0.00	2.59			
	Recife, 9/24/2008	Total	0.00	0.00	2.59			
09C008-34	SAMPLE 10-PE	Chrysotile	0.00	0.00	1.30	0.434	3648.00	0
	Roda De Fogo	Amphibole	0.00	0.00	1.30			
	Recife, 9/27/2008	Total	0.00	0.00	1.30			
09C008-35	SAMPLE 11-PE	Chrysotile	0.00	0.00	1.24	0.413	3744.00	0
	Praça Do 15	Amphibole	0.00	0.00	1.24			
	Recife, 9/27/2008	Total	0.00	0.00	1.24			
09C008-36	SAMPLE 12-PE	Chrysotile	0.00	0.00	1.30	0.432	3648.00	0
	Colegio Fontainha	Amphibole	0.00	0.00	1.30			
	Recife, 9/25/2008	Total	0.00	0.00	1.30			

## DETALHAMENTO DA AMOSTRA EXTERNA POSITIVA - RECIFE "CANAL DO CAVOCO"

Report Number: 09C008	Filter Area (mm <sup>2</sup> ): 385
Sample Number: 09C008-32	Air Volume (Litres): 1824
Sample: SAMPLE 09-PE A	Mean Grid Opening Area (mm <sup>2</sup> ): 0.01026
Canal Do Cavoco	Number of Grid Openings Examined: 24
Recife, 9/24/2008	Area Examined (mm <sup>2</sup> ): 0.2462
Initials of Analyst: EJC	Analytical Sensitivity (Fibres/Litre): 0.8572

Measurement	Structure Concentration, Structures/Litre			Number of Structures Counted
	Mean	95% Confidence Limits		
		Lower	Upper	
Chrysotile Structures >5 µm	0.00	0.00	2.57	0
Amphibole Structures >5 µm	0.86	0.02	4.78	1
Total Asbestos Structures >5 µm	0.86	0.02	4.78	1
Chrysotile Fibres and Bundles >5 µm	0.00	0.00	2.57	0
Amphibole Fibres and Bundles >5 µm	0.86	0.02	4.78	1
Total Asbestos Fibres and Bundles >5 µm	0.86	0.02	4.78	1
Chrysotile PCM Equivalent (ISO)	0.00	0.00	2.57	0
Amphibole PCM Equivalent (ISO)	0.86	0.02	4.78	1
Total PCM Equivalent (ISO)	0.86	0.02	4.78	1
Chrysotile PCM Equivalent (NIOSH 7402)	0.00	0.00	2.57	0
Amphibole PCM Equivalent (NIOSH 7402)	0.86	0.02	4.78	1
Total PCM Equivalent (NIOSH 7402)	0.86	0.02	4.78	1
Berman and Crump Chrysotile >5 µm, ≤10 µm	0.00	0.00	2.57	0
Berman and Crump Amphibole >5 µm, ≤10 µm	0.86	0.02	4.78	1
Berman and Crump Total >5 µm, ≤10 µm	0.86	0.02	4.78	1
Berman and Crump Chrysotile >10 µm	0.00	0.00	2.57	0
Berman and Crump Amphibole >10 µm	0.00	0.00	2.57	0
Berman and Crump Total >10 µm	0.00	0.00	2.57	0

23	C-F5-1	1	ADQ	F	6.0	0.48	32-01	Actinolite
----	--------	---	-----	---	-----	------	-------	------------

# RECIFE/POROTO DE GALINHAS - PONTOS CARDEAIS/NEUTROS 7 AMOSTRAS NEGATIVAS

## PONTOS CARDEAIS

Fibres and Fibre Bundles Longer than 5 Micrometres

Sample Number	Sample Description	Fibre Type	Concentration, Structures/Litre			Analytical Sensitivity Structures/Litre	Air Volume Litres	Number of Structures Counted
			Mean	95% Confidence Limits				
				Lower	Upper			
09C008-37	SAMPLE 13-PE	Chrysotile	0.00	0.00	1.25	0.415	3792.00	0
	Pina - Leste	Amphibole	0.00	0.00	1.25			0
	Recife, 9/30/2008	Total	0.00	0.00	1.25			0
09C008-38	SAMPLE 14-PE	Chrysotile	0.00	0.00	1.29	0.429	3648.00	0
	Prazeres - Sul	Amphibole	0.00	0.00	1.29			0
	Recife, 9/29/2008	Total	0.00	0.00	1.29			0
09C008-39	SAMPLE 15-PE	Chrysotile	0.00	0.00	1.35	0.450	3744.00	0
	Est. Do Barro - Oeste	Amphibole	0.00	0.00	1.35			0
	Recife, 10/1/2008	Total	0.00	0.00	1.35			0
09C008-40	SAMPLE 16-PE	Chrysotile	0.00	0.00	1.29	0.430	3648.00	0
	Pq. Da Jaqueira - Norte	Amphibole	0.00	0.00	1.29			0
	Recife, 9/28/2008	Total	0.00	0.00	1.29			0
09C008-41	SAMPLE 17-PE	Chrysotile	0.00	0.00	1.34	0.447	3744.00	0
	Pça. Do Diário - Centro	Amphibole	0.00	0.00	1.34			0
	Recife, 10/3/2008	Total	0.00	0.00	1.34			0

## PONTO NEUTRO

Fibres and Fibre Bundles Longer than 5 Micrometres

Sample Number	Sample Description	Fibre Type	Concentration, Structures/Litre			Analytical Sensitivity Structures/Litre	Air Volume Litres	Number of Structures Counted
			Mean	95% Confidence Limits				
				Lower	Upper			
09C008-42	SAMPLE 18-PE A	Chrysotile	0.00	0.00	2.57	0.855	1824.00	0
	Porto De Galinhas	Amphibole	0.00	0.00	2.57			0
	Ipojuca, 10/2/2008	Total	0.00	0.00	2.57			0
09C008-43	SAMPLE 18-PE B	Chrysotile	0.00	0.00	2.65	0.884	1824.00	0
	Porto De Galinhas	Amphibole	0.00	0.00	2.65			0
	Ipojuca, 10/2/2008	Total	0.00	0.00	2.65			0

# RIO DE JANEIRO - 1 AMOSTRA EXTERNA POSITIVA/5 AMOSTRAS NEGATIVAS

Fibres and Fibre Bundles Longer than 5 Micrometres

Sample Number	Sample Description	Fibre Type	Concentration, Structures/Litre			Analytical Sensitivity Structures/Litre	Air Volume Litres	Number of Structures Counted
			Mean	95% Confidence Limits				
				Lower	Upper			
09C008-52	SAMPLE 09-RJ	Chrysotile	0.00	0.00	1.25	0.417	3792.00	0
	Brisolão	Amphibole	0.00	0.00	1.25			0
	Sta Cruz, 12/2/2008	Total	0.00	0.00	1.25			0
09C008-53	SAMPLE 10-RJ	Chrysotile	0.00	0.00	1.22	0.406	3888.00	0
	Praça - 43	Amphibole	0.00	0.00	1.22			0
	Sta Cruz, 12/4/2008	Total	0.00	0.00	1.22			0
09C008-54	SAMPLE 11-RJ	Chrysotile	0.00	0.00	1.29	0.428	3792.00	0
	Praça Do Curral	Amphibole	0.00	0.00	1.29			0
	Sta Cruz, 12/1/2008	Total	0.00	0.00	1.29			0
09C008-55	SAMPLE 12-RJ	Chrysotile	0.00	0.00	1.27	0.422	3792.00	0
	Term. De Ônibus	Amphibole	0.00	0.00	1.27			0
	Sta Cruz, 11/27/2008	Total	0.00	0.00	1.27			0
09C008-56	SAMPLE 13-RJ	Chrysotile	0.00	0.00	1.27	0.422	3792.00	0
	Term. De Vans	Amphibole	0.00	0.00	1.27			0
	Sta Cruz, 11/30/2008	Total	0.00	0.00	1.27			0
09C008-57	SAMPLE 14-RJ	Chrysotile	0.42	0.01	2.33	0.417	3888.00	1
	Praça - 42	Amphibole	0.00	0.00	1.26			0
	Sta Cruz, 11/28/2008	Total	0.42	0.01	2.33			1

## DETALHAMENTO DA AMOSTRA EXTERNA POSITIVA RIO DE JANEIRO - PRAÇA 42

Report Number: 09C008	Filter Area (mm <sup>2</sup> ): 385
Sample Number: 09C008-57	Air Volume (Litres): 3888
Sample: SAMPLE 14-RJ	Mean Grid Opening Area (mm <sup>2</sup> ): 0.009888
Praça - 42	Number of Grid Openings Examined: 24
Sta Cruz, 11/28/2008	Area Examined (mm <sup>2</sup> ): 0.2373
Initials of Analyst: EJC	Analytical Sensitivity (Fibres/Litre): 0.4173

Measurement	Structure Concentration, Structures/Litre			Number of Structures Counted
	Mean	95% Confidence Limits		
		Lower	Upper	
Chrysotile Structures >5 µm	0.42	0.01	2.33	1
Amphibole Structures >5 µm	0.00	0.00	1.26	0
Total Asbestos Structures >5 µm	0.42	0.01	2.33	1
Chrysotile Fibres and Bundles >5 µm	0.42	0.01	2.33	1
Amphibole Fibres and Bundles >5 µm	0.00	0.00	1.26	0
Total Asbestos Fibres and Bundles >5 µm	0.42	0.01	2.33	1
Chrysotile PCM Equivalent (ISO)	0.00	0.00	1.26	0
Amphibole PCM Equivalent (ISO)	0.00	0.00	1.26	0
Total PCM Equivalent (ISO)	0.00	0.00	1.26	0
Chrysotile PCM Equivalent (NIOSH 7402)	0.00	0.00	1.26	0
Amphibole PCM Equivalent (NIOSH 7402)	0.00	0.00	1.26	0
Total PCM Equivalent (NIOSH 7402)	0.00	0.00	1.26	0
Berman and Crump Chrysotile >5 µm, ≤10 µm	0.42	0.01	2.33	1
Berman and Crump Amphibole >5 µm, ≤10 µm	0.00	0.00	1.26	0
Berman and Crump Total >5 µm, ≤10 µm	0.42	0.01	2.33	1
Berman and Crump Chrysotile >10 µm	0.00	0.00	1.26	0
Berman and Crump Amphibole >10 µm	0.00	0.00	1.26	0
Berman and Crump Total >10 µm	0.00	0.00	1.26	0

Grid Opening	Grid/ID	Structure Number	Class	Structure Type	Length (µm)	Width (µm)	EDXA File	Comments
--------------	---------	------------------	-------	----------------	-------------	------------	-----------	----------

5	A-G4-1		NSD					Only a Chrysotile Matrix <5 µm
6	A-G5-1	1	CDQ	MD41	11.9	7.63		Chrysotile Cement Matrix
6	A-G5-1	2	CDQ	MB	5.1	0.19	57-01	

## RIO DE JANEIRO - 2 AMOSTRAS EXTERNAS COM FIBRAS < 5 µm

Sample Number: 09C008-62  
 Sample Description: SAMPLE 19-RJ  
 Largo Do Machado - Oeste  
 Rio, 12/9/2008  
 Initials of Analyst: EJC

Grid Opening	Grid/ID	Structure Number	Class	Structure Type	Length (µm)	Width (µm)	EDXA File	Comments
23	C-F5-4		NSD					Only a Chrysotile Bundle <5 µm

Sample Number: 09C008-63  
 Sample Description: SAMPLE 20-RJ  
 Amostra - 03 Meio Do Galpão  
 Sta Cruz, 12/5/2008  
 Initials of Analyst: EJC

Grid Opening	Grid/ID	Structure Number	Class	Structure Type	Length (µm)	Width (µm)	EDXA File	Comments
5	A-G4-1		NSD					Only a Chrysotile Bundle <5 µm

**SUMÁRIO GERAL DO RESULTADO DA AVALIAÇÃO DAS  
AMOSTRAS POR MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE  
TRANSMISSÃO**

*Chatfield Technical Consulting Limited, Canada*

	<b>N</b>	<b>Tipo</b>	<b>Concentração (f/cc)</b>	<b>Comentários</b>
<b>Domiciliares</b>				
<b>≥ 5 µm</b>				
<b>Negativas</b>	21 (95,5%)	X	X	X
<b>Positivas</b> Sta.Cruz RJ-03	1 (4,5%)	Crisotila	0,00083	2 estruturas
<b>&lt; 5 µm</b>				
<b>Negativas</b>	19 (86,4%)	X	X	X
<b>Positivas</b> Sta.Cruz RJ-04 São Paulo-EC08 São Paulo-EC09	3 (19,6%)	Crisotila Crisotila Crisotila	NQ NQ NQ	1 estrutura 2 estruturas 3 estruturas
<b>Extra-domiciliares</b>				
<b>≥ 5 µm</b>				
<b>Negativas</b>	25 (83,4 %)	X	X	X
<b>Positivas</b> Cetesb-Oeste-SP Term S. Amaro-SP Salvador CS. BA Recive Cavoco, PE St. Cruz 42, RJ	5 (16,6 %)	Crisotila Crisotila Crisotila Anfibólio Crisotila	0,00084 0,00084 0,00040 0,00086 0,00042	1 estrutura 1 estrutura 3 estruturas 1 estrutura 3 estruturas
<b>&lt; 5 µm</b>				
<b>Negativas</b>	25(83,4 %)	X	X	X
<b>Positivas</b> Pq Ibirapuera -SP Salvador CS. BA St. Cruz, 42, RJ Largo Machado RJ St. Cruz, Galpão, RJ	5 (16,6 %)	Crisotila Crisotila Crisotila Crisotila Crisotila	NQ NQ NQ NQ NQ	1 estrutura 1 estrutura 1 estrutura 1 estrutura 1 estrutura

NQ: Não Quantificado

## 1.4.2 - AVALIAÇÃO CLÍNICA, FUNCIONAL RESPIRATÓRIA E RADIOLÓGICA DOS MORADORES DAS HABITAÇÕES COM TELHAS DE CIMENTO-AMIANTO.

### 1.4.2.1 - Características Gerais da Amostra Avaliada

Foram entrevistados 550 indivíduos (130 homens (23,6 %) e 420 mulheres (76,4)), distribuídos homogeneamente nas 5 capitais avaliadas (Tabela 1), com idade variando entre 25 e 87 anos. Observou-se que mais de 3/4 dos avaliados tinham idade entre 30 e 60 anos (Tabela 2 e histograma correspondente), portanto em fase laborativa.

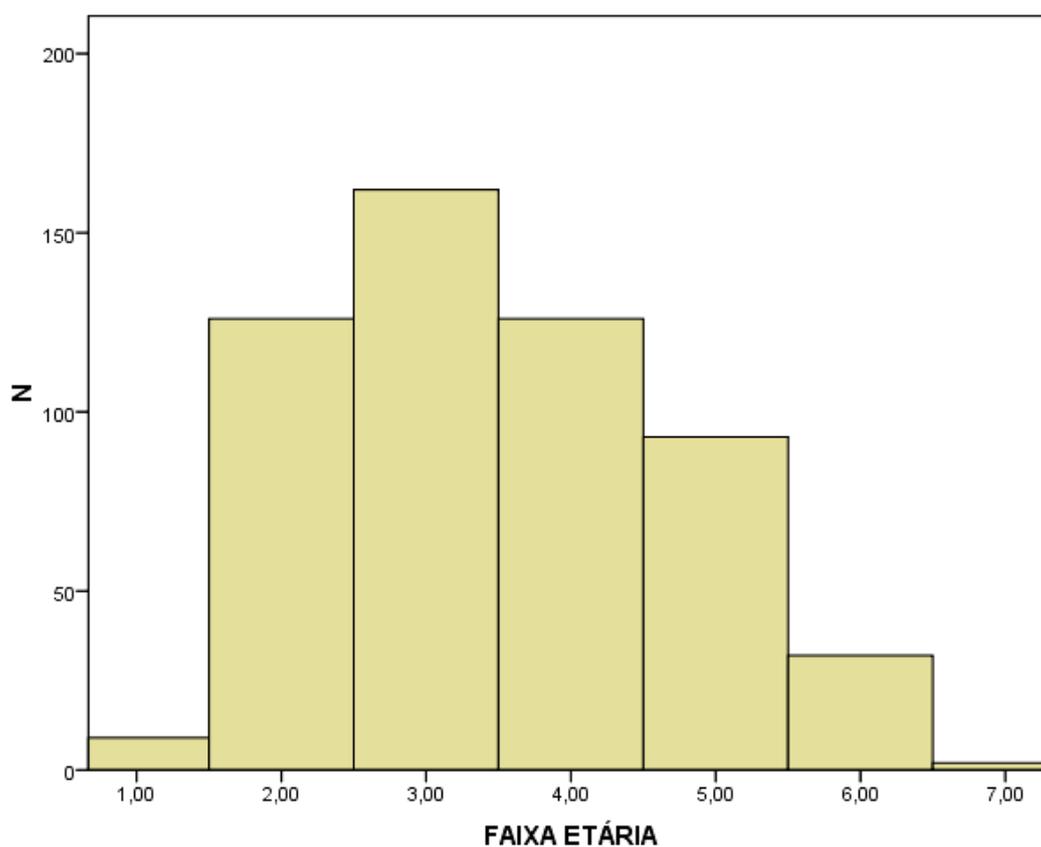
**Tabela 1. Distribuição de gênero por capital avaliada.**

			SEXO		Total
			Masculino	Feminino	
CIDADE	GOIANIA	N	28	82	110
		% CIDADE	25,5%	74,5%	100,0%
		% SEXO	21,5%	19,5%	20,0%
		% Total	5,1%	14,9%	20,0%
	RECIFE	N	24	87	111
		% CIDADE	21,6%	78,4%	100,0%
		% SEXO	18,5%	20,7%	20,2%
		% Total	4,4%	15,8%	20,2%
	RIO DE JANEIRO	N	27	81	108
		% CIDADE	25,0%	75,0%	100,0%
		% SEXO	20,8%	19,3%	19,6%
		% Total	4,9%	14,7%	19,6%
	SALVADOR	N	21	89	110
		% CIDADE	19,1%	80,9%	100,0%
		% SEXO	16,2%	21,2%	20,0%
		% Total	3,8%	16,2%	20,0%
	SAO PAULO	N	30	81	111
		% CIDADE	27,0%	73,0%	100,0%
		% SEXO	23,1%	19,3%	20,2%
		% Total	5,5%	14,7%	20,2%
Total		N	130	420	550
		% CIDADE	23,6%	76,4%	100,0%
		% SEXO	100,0%	100,0%	100,0%
		% Total	23,6%	76,4%	100,0%

**Tabela 2. Distribuição etária.**

		%
Faixa	1,00	1,6
	2,00	22,9
	3,00	29,5
	4,00	22,9
	5,00	16,9
	6,00	5,8
	7,00	,4
Total		100,0

Abreviaturas: 1= 18-30 anos; 2= 31-40 anos; 3= 41-50 anos; 4= 51-60 anos; 5= 61-70 anos; 6= 71-80 anos; 7= acima de 80 anos



Abreviaturas: 1= 18-30 anos; 2= 31-40 anos; 3= 41-50 anos; 4= 51-60 anos; 5= 61-70 anos; 6= 71-80 anos; 7= acima de 80 anos

## 1.4.2.2 - Análise das Condições de Moradia

### 1.4.2.2.1 - Quanto à Caracterização das Moradias

As tabelas 3 a 6 demonstram que a moradia típica era sem forro, de alvenaria (95,2 %), térrea (93,1 %) e tendo 2 a 5 moradores por residência (70%).

**Tabela 3. Frequência do tipo de construção.**

		N	%
Tipo	Ignorado	14	2,5
	Alvenaria	525	95,5
	Madeira	6	1,1
	Outros	5	,9
	Total	550	100,0

**Tabela 4. Frequência do tipo de casa.**

		N	%
Tipo	Não descrito	14	2,5
	Sobrado	24	4,4
	Térrea	512	93,1
	Total	550	100,0

**Tabela 5. Frequência do número de moradores por residência.**

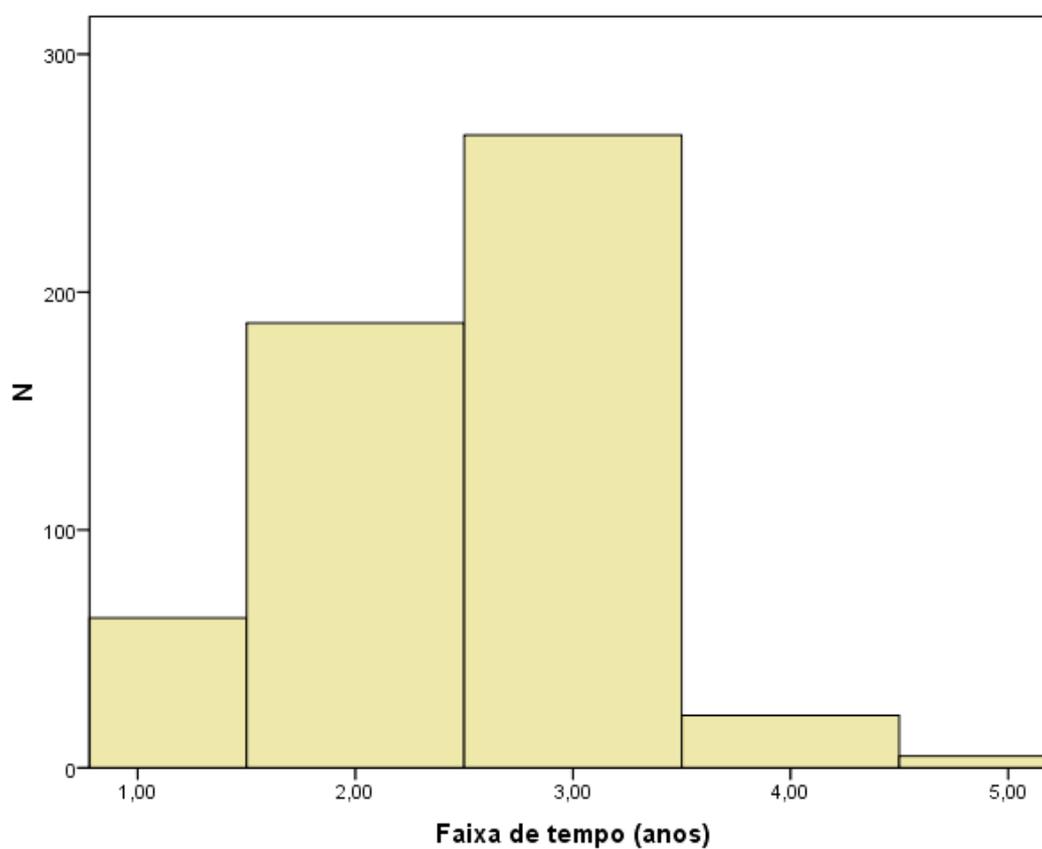
		N	%
Número	1	32	5,8
	2	79	14,4
	3	118	21,5
	4	114	20,7
	5	84	15,3
	6	48	8,7
	7	23	4,2
	8	17	3,1
	9	7	1,3
	10	5	,9
	11	2	,4
	12	1	,2
	Total	530	96,4
Desconhecido		20	3,6
Total		550	100,0

**1.4.2.2.2 - Quanto ao Tempo de Moradia em Residências Cobertas por Telhas de Fibrocimento.**

A tabela 6 demonstra que mais de 80% dos entrevistados informou residir entre 10 e 30 anos na moradia atual. Entretanto, 2 / 3 dos avaliados havia morado anteriormente em residências semelhantes – habitualmente por até 20 anos (Tabela 7). Desta forma, o tempo total de residência em casas cobertas por telhas de fibrocimento variou tipicamente entre 20 e 40 anos (em aproximadamente 75% dos casos) (Tabela 8). A tabela 9 apresenta as medidas de tendência central e dispersão de tais variáveis, indicando que a mediana de moradia atual, prévio e total foi 20, 15 e 34 anos, respectivamente.

**Tabela 6. Tempo de moradia na residência atual.**

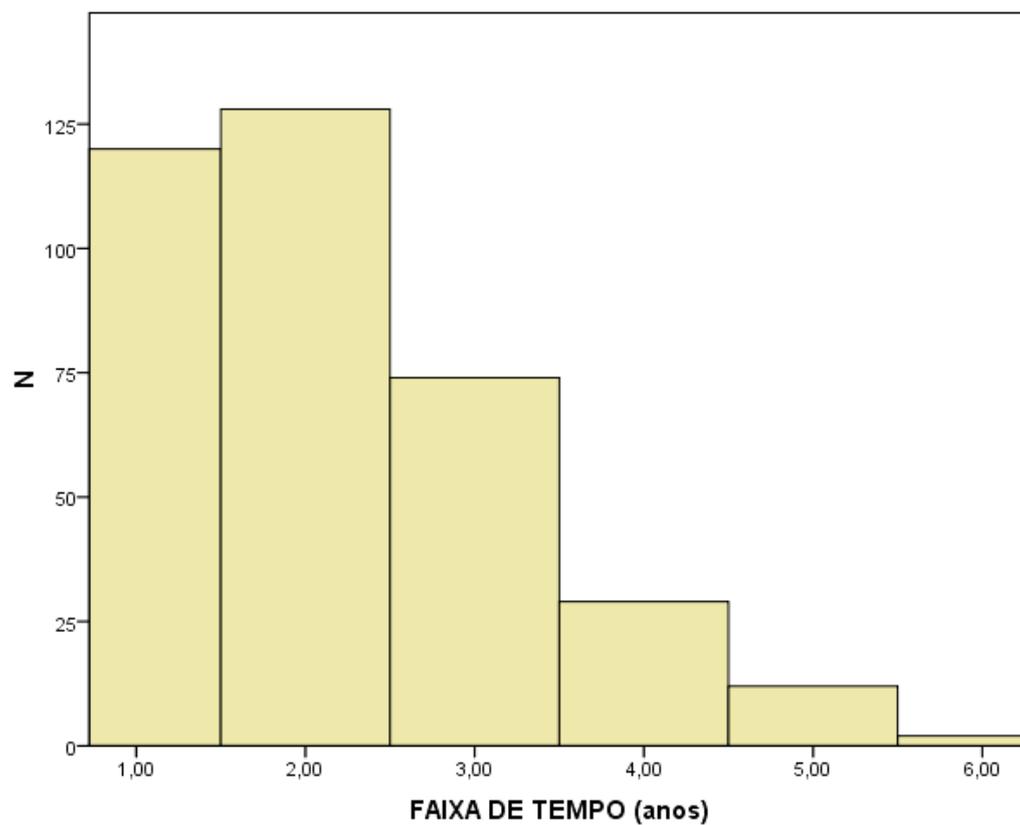
		%
Faixa de tempo (anos)	0-10	11,5
	10-20	34,0
	20-30	48,4
	30-40	4,0
	40-50	,9
	Total	98,7
Ignorado		1,3
Total		100,0



Abreviaturas: 1= 0-10 anos; 2= 10-20 anos; 3= 20-30 anos; 4= 30-40 anos; 5= 40-50 anos.

Tabela 7. Tempo de moradia em residência prévia com telhas de fibrocimento.

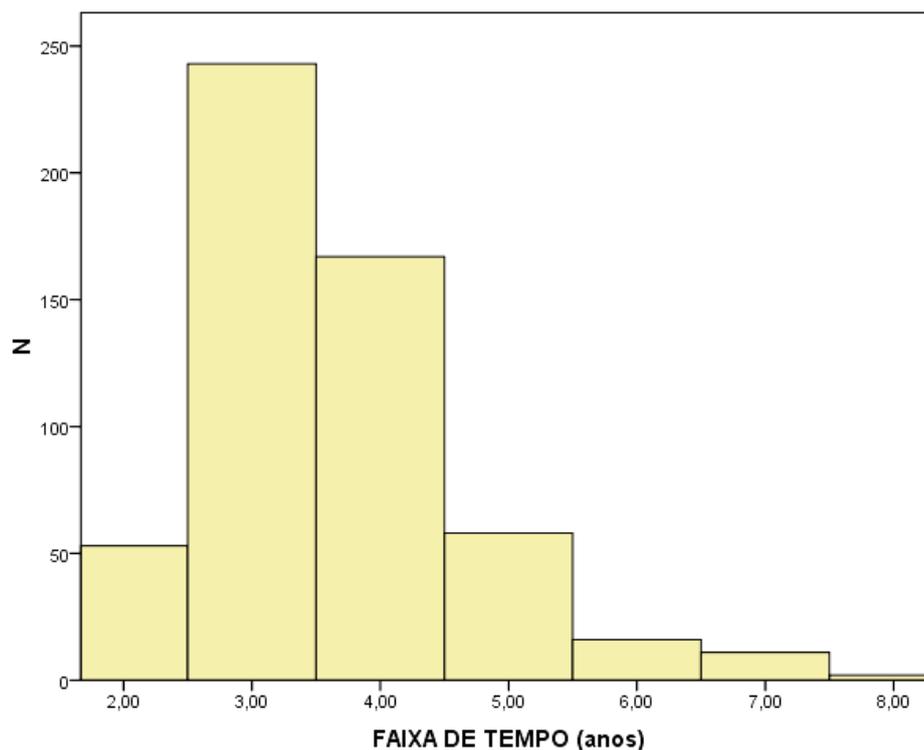
		%
Faixa de tempo (anos)	0-10	21,8
	10-20	23,3
	20-30	13,5
	30-40	5,3
	40-50	2,2
	50-60	,4
	Total	66,4
Ignorado/Ausente	33,6	
Total	100,0	



Abreviaturas: 1= 0-10 anos; 2= 10-20 anos; 3= 20-30 anos; 4= 30-40 anos; 5= 40-50 anos; 6= 50-60 anos.

Tabela 8. Tempo TOTAL de moradia em residência com telhas de fibrocimento.

		%
Faixa de tempo (anos)	10-20	9,6
	20-30	44,2
	30-40	30,4
	40-50	10,5
	50-60	2,9
	60-70	2,0
	70-80	,4
	Total	100,0



Abreviaturas: 2= 10-20 anos (**MENOR VALOR DE 15 ANOS**); 3= 20-30 anos; 4= 30-40 anos; 5= 40-50 anos; 6= 50-60 anos; 7= 60-70 anos; 8= 70-80 anos.

**Tabela 9. Média (desvio padrão, DP) e mediana (variação interquartil, VIQ) dos tempos de moradia em residência com telhas de fibrocimento.**

		Statistic
Moradia atual (anos)	MÉDIA	18,12
	MEDIANA	20,00
	DP	6,787
	VIQ	8
Moradias prévias (anos)	MÉDIA	17,14
	MEDIANA	15,00
	DP	11,094
	VIQ	15
Tempo de moradia (anos)	MÉDIA	35,27
	MEDIANA	34,00
	DP	10,692
	VIQ	12

#### 1.4.2.2.3 - Quanto ao Tempo de Permanência nas Moradias Atuais.

A tabela 10 demonstra que mais de 80% dos entrevistados permanecia pelo menos 10 horas diárias na moradia, sendo que a condição de “idade superior a 30 anos e pelo menos 15 de moradia foi encontrada em mais de 93% dos avaliados (Tabela 11).

**Tabela 10. Tempo médio de permanência diária na moradia.**

		N	%
Tempo de permanência	< 5 horas	6	1,1
	> 15 horas	359	65,3
	11 a 15 horas	96	17,5
	5 a 10 horas	89	16,2
	Total	550	100,0

**Tabela 11. Frequência da condição idade superior a 30 anos e pelo menos 15 de moradia.**

		N	%
Condição	Ignorada	14	2,5
	Ausente	21	3,8
	Presente	515	93,7
	Total	550	100,0

#### 1.4.2.2.4 - Quanto às Condições de Cobertura

Mais de 75% dos entrevistados afirmaram que a residência estava coberta por telhas de fibrocimento há mais de 15 anos (Tabela 12), o que parece ser compatível com uma mediana de moradia na residência atual de 20 anos (Tabela 6). De acordo com a avaliação subjetiva das condições de conservação das telhas, apenas 3,6 % foram julgadas “não-deterioradas” e mais de 80% tinham deterioração média à intensa (Tabela 13).

**Tabela 12. Tempo referido de cobertura da residência atual por telhas de fibrocimento.**

		N	%
Tempo de cobertura	Desconhecido	14	2,5
	< 15 anos	74	13,5
	> 25 anos	159	28,9
	15 - 20 anos	157	28,5
	21 - 25 anos	145	26,4
	21-25 anos	1	,2
	Total	550	100,0

**Tabela 13. Condições de conservação das telhas de fibrocimento de acordo com a avaliação subjetiva do entrevistador.**

		N	%
Condição	Desconhecidas	14	2,5
	Deterioração leve	60	10,9
	Deterioração moderada	269	48,9
	Deterioração intensa	178	32,4
	Sem deterioração	20	3,6
	Pintadas na face interna	9	1,6
	Total	550	100,0

Obs: Pintura recente (< 6 meses) nas 9 residências com telhas pintadas na face interna, com exposição prévia, sem pintura, por mais de 15 anos.

#### **1.4.2.3 - Características Clínico-funcionais da Amostra Avaliada**

Conforme apresentado na tabela 14, indivíduos do sexo masculino apresentaram maiores valores de IMC e, como esperado, maiores valores absolutos de CVF e VEF<sub>1</sub> (p<0,05) Entretanto, não houve diferença significativa entre os sexos em relação a tais variáveis em % do previsto, as quais se encontravam dentro da normalidade em 87,5 % dos casos. Sessenta dos 69 casos com espirometria anormal apresentaram distúrbio ventilatório obstrutivo, sendo que apenas 9 pacientes tinham distúrbio ventilatório inespecífico (8) ou restritivo.

**Tabela 14. Parâmetros antropométricos e funcionais respiratórios por gênero.**

	SEXO	N	Média	DP
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Masculino	127	<b>26,3</b>	<b>4,4</b>
	Feminino	419	29,5	6,1
Tab_Anos_maco	Masculino	69	<b>24,0</b>	<b>26,8</b>
	Feminino	166	14,0	18,6
CVF (L)	Masculino	130	<b>4,3</b>	<b>0,9</b>
	Feminino	420	3,0	0,8
CVF (%Previsto)	Masculino	126	102,8	18,9
	Feminino	414	102,9	19,9
VEF1 (L)	Masculino	130	<b>3,3</b>	<b>0,9</b>
	Feminino	420	2,4	0,6
VEF1 (%Previsto)	Masculino	126	99,5	20,1
	Feminino	415	98,9	19,0
VEF1/CVF	Masculino	130	78,5	10,9
	Feminino	420	79,2	8,6

	N	%
Laudo Normal	481	87,5
Inespecífico	8	1,5
Obstrutivo Acentuado	2	,4
Obstrutivo Leve	48	8,7
Obstrutivo Moderado	10	1,8
Restritivo Leve	1	,2
Total	550	100,0

**Obs: p<0,05 em negrito.**

Os sintomas de tosse, sibilância, expectoração e dispnéia foram relatados por 11,1 %, 5,1 %, 6,7 % e 12,5 % dos entrevistados, respectivamente. A espirometria foi considerada alterada em 12,5 % do total de casos (69 / 550) ou 13,6 % dos que realizaram o exame (N= 506). Houve associação estatisticamente significativa entre alteração espirométrica e cada um destes sintomas (p<0,05; Tabelas 15-18).

Tabagismo atual ou prévio foi relatado por 42,5 % dos entrevistados, sendo mais freqüente e intenso nos homens do que nas mulheres (Tabela 14).

**Tabela 15. Associação entre alterações espirométricas e presença de tosse.**

			ESPIROMETRIA			Total
			Alterada	Não Realizada	Normal	
Tosse	Presente	N	13	2	46	61
		% Tosse	21,3%	3,3%	75,4%	100,0%
		% Resultado espirometria	18,8%	4,5%	10,5%	11,1%
	Ausente	N	56	42	391	489
		% Tosse	11,5%	8,6%	80,0%	100,0%
		% Resultado espirometria	81,2%	95,5%	89,5%	88,9%
Total	N	69	44	437	550	
	% Tosse	12,5%	8,0%	79,5%	100,0%	
	% Resultado espirometria	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	6,255 <sup>a</sup>	2	,044
Likelihood Ratio	6,105	2	,047
N of Valid Cases	550		

**Tabela 16. Associação entre alterações espirométricas e sibilância.**

			ESPIROMETRIA			Total
			Alterada	Não Realizada	Normal	
Sibilância	Presente	N	12	1	15	28
		% Sibilância	42,9%	3,6%	53,6%	100,0%
		% Resultado espirometria	17,4%	2,3%	3,4%	5,1%
	Ausente	N	57	43	422	522
		% Sibilância	10,9%	8,2%	80,8%	100,0%
		% Resultado espirometria	82,6%	97,7%	96,6%	94,9%
Total		N	69	44	437	550
		% Sibilância	12,5%	8,0%	79,5%	100,0%
		% Resultado espirometria	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	24,817 <sup>a</sup>	2	,000
Likelihood Ratio	17,359	2	,000
N of Valid Cases	550		

**Tabela 17. Associação entre alterações espirométricas e expectoração.**

			ESPIROMETRIA			Total
			Alterada	Não Realizada	Normal	
Expectoração	Presente	N	12	2	23	37
		% Expectoração	32,4%	5,4%	62,2%	100,0%
		% Resultado espirometria	17,4%	4,5%	5,3%	6,7%
	Ausente	N	57	42	414	513
		% Expectoração	11,1%	8,2%	80,7%	100,0%
		% Resultado espirometria	82,6%	95,5%	94,7%	93,3%
Total		N	69	44	437	550
		% Expectoração	12,5%	8,0%	79,5%	100,0%
		% Resultado espirometria	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	14,332 <sup>a</sup>	2	,001
Likelihood Ratio	10,934	2	,004
N of Valid Cases	550		

**Tabela 18. Associação entre alterações espirométricas e dispnéia.**

			ESPIROMETRIA			Total
			Alterada	Não Realizada	Normal	
Dispneia	Presente	N	17	3	49	69
		% Dispneia	24,6%	4,3%	71,0%	100,0%
		% Resultado espirometria	24,6%	6,8%	11,2%	12,5%
	Ausente	N	52	41	388	481
		% Dispneia	10,8%	8,5%	80,7%	100,0%
		% Resultado espirometria	75,4%	93,2%	88,8%	87,5%
Total		N	69	44	437	550
		% Dispneia	12,5%	8,0%	79,5%	100,0%
		% Resultado espirometria	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	11,219 <sup>a</sup>	2	,004
Likelihood Ratio	9,744	2	,008
N of Valid Cases	550		

#### 1.4.2.4 - Características Radiográficas e Tomográficas

##### 1.4.2.4.1 - Quanto às Alterações Pleurais

A avaliação radiográfica de tórax sugeriu a presença de placas pleurais em 3 casos (sendo placa calcificada em 1 dos casos), os quais não foram confirmados pela TCAR. Portanto, considerando-se a TCAR como teste critério (padrão áureo), tais achados radiográficos foram considerados como falso-positivos.

**Tabela 19. Ausência de placas pleurais pela TCAR e presença destas alterações no radiograma de tórax em 3 indivíduos.**

			RX		Total
			AUSENTE	PRESENTE	
TCAR	AUSENTE	N	547	3	550
		%	99,5%	,5%	100,0%
Total		N	547	3	550
		%	99,5%	,5%	100,0%

#### 1.4.2.4 .2 - Quanto às Alterações Parenquimatosas

Não se evidenciou, pelo RX de tórax, alterações intersticiais difusas em nenhum examinado. Entretanto, pequenas opacidades reticulo-nodulares ( $\geq 1/0$  pela OIT) foram observadas em 2 casos, os quais não foram confirmados pela TCAR (Tabela 20). Portanto, considerando-se a TCAR como teste critério, tais achados radiográficos foram considerados como falso-positivos. De toda a amostra avaliada por TCAR, evidenciou-se que 31 indivíduos apresentaram alterações tomográficas não relacionadas com a exposição ao asbesto, tais como: seqüela de processo infeccioso específico (tuberculose pulmonar) ou alterações intersticiais inespecíficas (2 casos), relacionadas provavelmente à sarcoidose e artrite reumatóide, bronquiectasias, além de nódulos pulmonares solitários ainda em investigação. Destes indivíduos, 27 foram para seguimento clínico nos serviços de referência de cada localidade. Na cidade de São Paulo, um caso de suspeita de tumor renal foi submetido à biópsia sendo diagnosticado compatibilidade com hematoma renal. Outros indivíduos com imagens radiológicas com suspeita de tuberculose, nódulos pulmonares e bronquiectasias, foram encaminhados, mas não compareceram para dar continuidade à investigação. Em Goiânia foram encontrados dois casos de bronquiectasias estando em seguimento e tratamento no referido Serviço; um caso com nódulo no lobo superior direito, reavaliado no dia 21/05/2009 mostrou paciente assintomática respiratória e nova TCAR não mostrou modificações significativas; e um caso com suspeita de Sarcoidose reavaliada em 24/04/2009, encontrava-se assintomático e nova TCAR não mostrou anormalidades significativas. Em Salvador foram identificados três pacientes com nódulo pulmonar: um está em seguimento sendo a última consulta foi realizada em 08/02/2010; o segundo caso iniciou a investigação, mas não deu continuidade e o terceiro não compareceu ao agendamento marcado. Dois outros pacientes tiveram quadro compatível com processo infeccioso pulmonar, um deles foi reavaliado em outubro de 2008 com resolução do quadro e o outro não retornou para seguimento. Em Recife, foram identificados cinco indivíduos com nódulos ou micronódulos pulmonares, sendo um deles com microcalcificação e

outro com calcificações linfonodais, que foram encaminhados para investigação. Na capital fluminense (RJ) foram identificados: um indivíduo com nódulos pulmonares, com quadro tomográfico inalterado em 2010; um paciente com nódulo pulmonar não respondeu à solicitação de agendamento para controle; um paciente apresentava quadro compatível com opacidades irregulares no lobo superior direito e consolidação focal no lobo inferior esquerdo e nova avaliação em 2010 não mostrou modificações do quadro; numa paciente com diagnóstico de artrite reumatóide (AR), diagnosticada por reumatologista, foi identificado infiltrado intersticial pulmonar à esclarecer, sendo o quadro radiológico compatível com comprometimento pulmonar pela artrite reumatóide.

**Tabela 20. Pequenas opacidades  $\geq 1/0$  (OIT) sugeridas pelo RX de tórax e não confirmadas pela TCAR em 2 pacientes, além de outras alterações tomográficas não compatíveis com exposição ao asbesto e evidenciadas apenas pela TCAR.**

			TCAR			Total
			Sem alterações intersticiais	Alterações intersticiais Inespecíficas	Outras	
RX	Cat < 1/0	N	517	2	29	548
		% RX	94,3%	,4%	5,3%	100,0%
		% TCAR	99,6%	100,0%	100,0%	99,6%
	Cat $\geq$ 1/0	N	2	0	0	2
		% RX	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		% TCAR	,4%	,0%	,0%	,4%
Total	N	519	2	29	550	
	% RX	94,4%	,4%	5,3%	100,0%	
	% TCAR	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

## 1.5 - DISCUSSÃO

Após consulta à literatura, consideramos ser este o primeiro estudo a investigar o possível risco de exposição ambiental, intra e extra-domiciliar, aos moradores por longos períodos (acima de 15 anos), em residências cobertas diretamente por telhas de cimento-amianto, no Brasil. Os resultados do presente estudo indicam que apenas 1 em 22 amostras intra-domiciliares e 5 em 30 das amostras extra-domiciliares revelaram-se positivas para fibras de asbestos  $\geq 5 \mu\text{m}$ , mas em concentrações similares, tanto às encontradas no ambiente externo local como naquelas previamente descritas em grandes cidades ocidentais (0,00040 a 0,00080 f/cc). Adicionalmente, os moradores avaliados não apresentaram evidências de acometimento clínico, funcional respiratório ou tomográfico, passíveis estas, de serem correlacionadas com a exposição ambiental ao asbesto.

### 1.5.1 - Avaliação da Exposição

A exposição à fibras de asbesto  $\geq 5 \mu\text{m}$  é internacionalmente considerada como aquela de potencial patogênico respiratório definido, tanto para condições não-malignas (placas pleurais e asbestose), como malignas (mesotelioma e câncer de pulmão).<sup>(34)</sup> Desta forma, os organismos internacionais de vigilância à exposição ao asbesto não consideram, em seus relatórios, a presença de fibras de menores dimensões <sup>(35-37)</sup> incluindo-se, por exemplo, a avaliação de exposição em 11/09 no World Trade Center.<sup>(38)</sup>

Um aspecto crucial para a interpretação dos resultados deste estudo é o reconhecimento de que há uma concentração minimamente presente de fibras no meio externo, mesmo em áreas rurais e desabitadas como a Groelândia ou ilhas do Pacífico.<sup>(39)</sup> Esta exposição de fundo (*background exposure*) deve-se não somente ao possível afloramento natural de jazidas como da dispersão de fibras do solo, por intemperismo e também aquelas derivadas da presença humana. No meio urbano desenvolvido, habitualmente relacionam-se ao uso em freios automotivos, materiais de fricção e isolamento, produtos têxteis, canos e tubulações.<sup>(40)</sup> Considerando-se a inexistência de informações confiáveis quanto á exposição ao

asbesto de fundo no Brasil, a discussão que se seguirá restringe-se ao cotejamento dos dados do presente estudo com a literatura internacional. Neste contexto, a Tabela 21 e a Figura I demonstram que os níveis de concentração de fibras de asbesto encontradas no presente estudo (0,0004-0,0008 f/cc, ou seja, na quarta casa decimal negativa ( $40 \times 10^{-4}$ ) são comparáveis ou, em algumas circunstâncias inferiores (Japão, algumas grandes cidades dos EUA), ao reportado no meio ambiente urbano, rural e industrial nos estudos prévios em diferentes países e consideradas “baixo risco” do ponto de vista epidemiológico e de saúde pública.

Similarmente, a Tabela 22 e as Figuras II e III demonstram que as concentrações de 0,0004-0,0008 f/cc ( $40 \times 10^{-4}$ ) também são, via-de-regra, comparáveis ou, em algumas circunstâncias inferiores (Japão, Rússia, ao reportado no ambiente próximo à edificações com MCA e consideradas de “baixo risco” do ponto de vista epidemiológico e de saúde pública. <sup>(34,36,41)</sup>

**Tabela 21. Concentração de fibras de asbesto no meio ambiente urbano, rural e em áreas industriais com materiais contendo asbestos (MCA) em diversos países.**

Presente estudo= 0,0004-0,0008 f/cc

Country [data source]	Mean concentration or range		
	Urban	Rural	Industrial
Japan [26, 42]	0.0198	0.0218	0.014
Korea [26]	0.00062	0.0003	0.00078
Greece [2]	NA	NA	0.07–0.19
India [3]	NA	NA	1.24–17.2
Poland [25, 45, 52]	0.0–0.0003	NA	<0.0006–0.43
Italy [5]	NA	NA	0.0061–0.1
Israel [14]	NA	NA	0.02–0.14
Canada [41]	NA	NA	0.05–5.0
Sweden [41]	NA	NA	1.0–2.0
England [41]	NA	NA	0.5–20
Philippines [49]	NA	NA	0.01–0.31
Republic of South Africa [38]	NA	NA	0.008–0.04
USA [4, 10, 18, 27, 37, 41, 53]	0.0–0.011	NA	0.000035–91.4
Other sources [1, 16, 17, 55]	0.000003–0.0198	0.0003–0.0218	0.00078–0.15

NA – not available

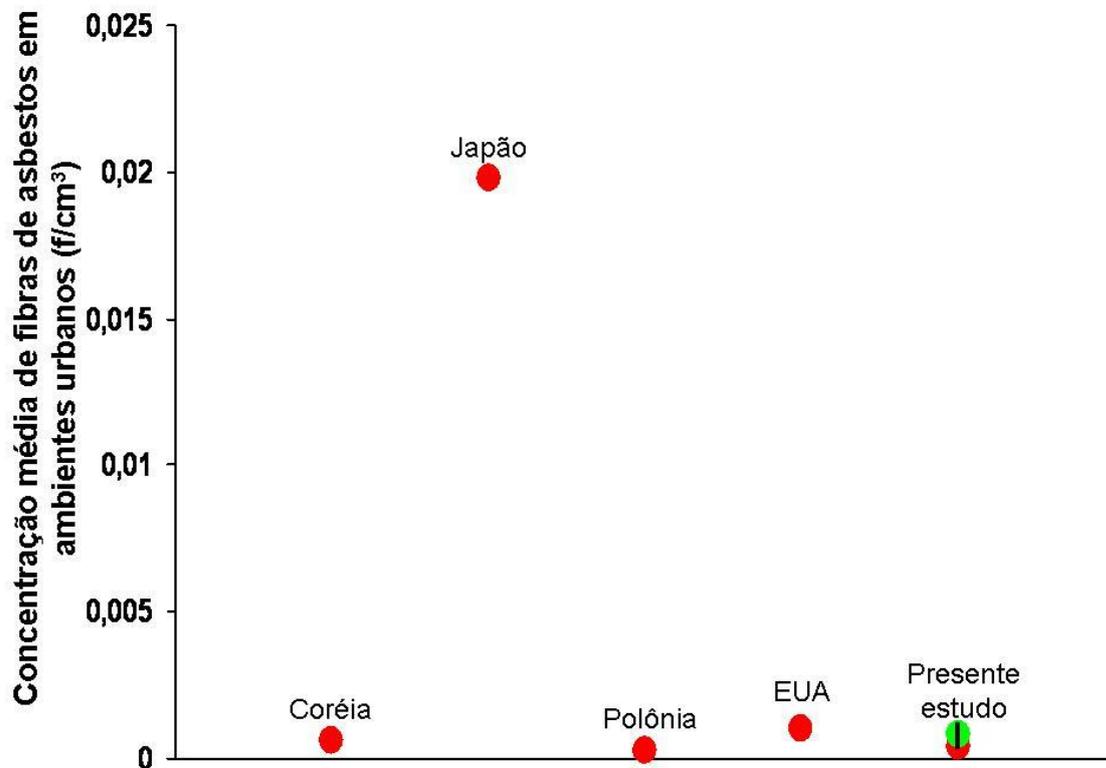
Extraído de:

**Ann Agric Environ Med 2009, 16, 121-128**

**ENVIRONMENTAL EXPOSURE TO AIRBORNE ASBESTOS FIBRES IN A HIGHLY  
URBANIZED CITY**

Ewa Krakowiak<sup>1</sup>, Rafał L. Górny<sup>1</sup>, Jolanta Cembrzyńska<sup>1</sup>, Gabriela Szałol<sup>1</sup>,  
Marjorie Boissier-Draghi<sup>2</sup>, Edmund Anczyk<sup>3</sup>

Figura 8. Comparação gráfica entre concentrações de fibras de asbesto no meio ambiente urbano previamente descritas em diversos países e aquelas encontradas no presente estudo (máxima em verde, mínima em vermelho).



#### Coreia

- Lim HS, Kim JY, Sakai K, Hisanaga N: Airborne asbestos and non-asbestos fiber concentrations in non-occupational environments in Korea. *Ind Health* 2004, 42, 171-178.

#### Japão

- Sakai K, Hisanaga N, Kohyama N, Shibata E, Takeuchi Y: Airborne fiber concentration and size distribution of mineral fibers in area with serpentinite outcrops in Aichi Prefecture, Japan. *Ind Health* 2001, 39, 132-140.

#### Polônia

- Lesz M: Asbestos in the air. In: *Proceedings of the International Conference on Asbestos Risk Reduction and Measurement of Asbestos Fibre Concentration*, 28-29 September 2006. University of Science and Technology, Cracow 2006.

#### EUA

- Lee et al., 1992 R.J. Lee, D.R. Van Orden, M. Corn and K.S. Crump, Exposure to airborne asbestos in buildings, *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 16 (1992), pp. 93-107
- Corn M, Crump K, Farrar DB, Lee RJ, McFee DR: Airborne concentrations of asbestos in 71 school buildings. *Regul Toxicol Pharmacol* 1991, 13, 99-114.
- Corn M: Airborne concentrations of asbestos in non-occupational environments. *Ann Occup Hyg* 1994, 38, 495-502.
- Lee RJ, Van Orden DR: Airborne asbestos in buildings. *Regu Toxicol Pharmacol* 2008, 50, 218-225
- US Environmental Protection Agency (US EPA): *US EPA Asbestos Assessment for El Dorado Hills*. • US EPA Region 9, San Francisco 2005.

**Tabela 22. Concentração de fibras de asbesto no meio ambiente interno e externo em edificações com materiais contendo asbestos (MCA) e no meio ambiente externo em diversos países.**

Presente estudo= 0,0004-0,0008 f/cc

Country [data source]	Mean concentration or range					Outdoor
	Buildings with asbestos-containing materials					
	Public and commercial	School and university	Residential	Under renovation		
Korea [26]	0.00059	NA	0.00052	NA	0.00027	
Japan [26, 48, 58]	NA	0.00065	0.0198	0.03–0.20	0.005	
Russia [19]	0.006–0.058	NA	<0.001–0.049	0.002–0.57	<0.001–0.009	
England [30]	NA	NA	NA	NA	<0.00065	
Australia [12]	NA	NA	NA	NA	0.0012	
Germany [12]	NA	NA	NA	NA	0.0002-0.0012	
Poland [45]	<0.0006–0.0200	NA	0.0007–0.1210	0.002–0.014	<0.0006	
USA [9, 10, 21, 24, 46]	0.00006–0.00009	0.00003–0.00024	0–0.00005	0.0–0.998	0.0–0.0017	
Other sources [13, 14, 16, 43]	0.0002–0.022	0.00011–0.00051	0.00019	0.013	0.0001	

NA – not available

Extraído de: **Ann Agric Environ Med 2009, 16, 121-128**

**Coréia:** Lim HS, Kim JY, Sakai K, Hisanaga N: Airborne asbestos and non-asbestos fiber concentrations in non-occupational environments in Korea. *Ind Health* 2004, 42, 171-178.

**Japão :** Uchiyama I: Risk communication – a case study: Accidental Exposure to Asbestos at a Nursery School. In: Kazan-Allen L (Ed): *Report of the Global Asbestos Congress (GAC 2004), 19-21 November 2004, Tokyo 2004.*

**Rússia :** Kovalevskiy E, Tossavainen A: Asbestos fibers in the urban environment in Moscow. In: *Proceedings of the IOHA 6th International Scientific Conference 19-23 September 2005, Paper J5. Pilanesberg 2005.*

**Inglaterra:** Massey SW, Llewellyn JW, Brown RC: Environmental exposure to fibrous materials. In: *Fibrous Materials in the Environment, 47-70.* Institute for Environment and Health, Leicester 1997.

**Austrália/Alemanha:** enHEALTH Council, Department of Health and Ageing: *Management of asbestos in the non-occupational environment.* Australian Government, Canberra 2005.

**Polónia:** Stroszejn-Mrowca G, Szadkowska-Stańczyk I: Monitoring of environment and evaluation of occupational exposure to asbestos dust during removal of “asbestos products” from environment. In: Dyczek J (Ed): *Asbestos Risk Reduction and Measurement of Asbestos Fibre Concentration, Proceedings of the International Seminar held in AGH, University of Science and Technology, Appendix, 28-29 September 2006, 21-24, Cracow 2006.*

**EUA:** Lee et al., 1992 R.J. Lee, D.R. Van Orden, M. Corn and K.S. Crump, Exposure to airborne asbestos in buildings, *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 16 (1992), pp. 93–107

Corn M, Crump K, Farrar DB, Lee RJ, McFee DR: Airborne concentrations of asbestos in 71 school buildings. *Regul Toxicol Pharmacol* 1991, 13, 99-114.

Corn M: Airborne concentrations of asbestos in non-occupational environments. *Ann Occup Hyg* 1994, 38, 495-502.

Lee RJ, Van Orden DR: Airborne asbestos in buildings. *Regu Toxicol Pharmacol* 2008, 50, 218-225

US Environmental Protection Agency (US EPA): *US EPA Asbestos Assessment for El Dorado Hills.* US EPA Region 9, San Francisco 2005.

Figura 9. Comparação gráfica entre concentrações de fibras de asbesto no meio ambiente externo à edificações com material contendo asbestos (MCA) em diferentes países e aquelas encontradas no presente estudo (máxima em verde, mínima em vermelho).

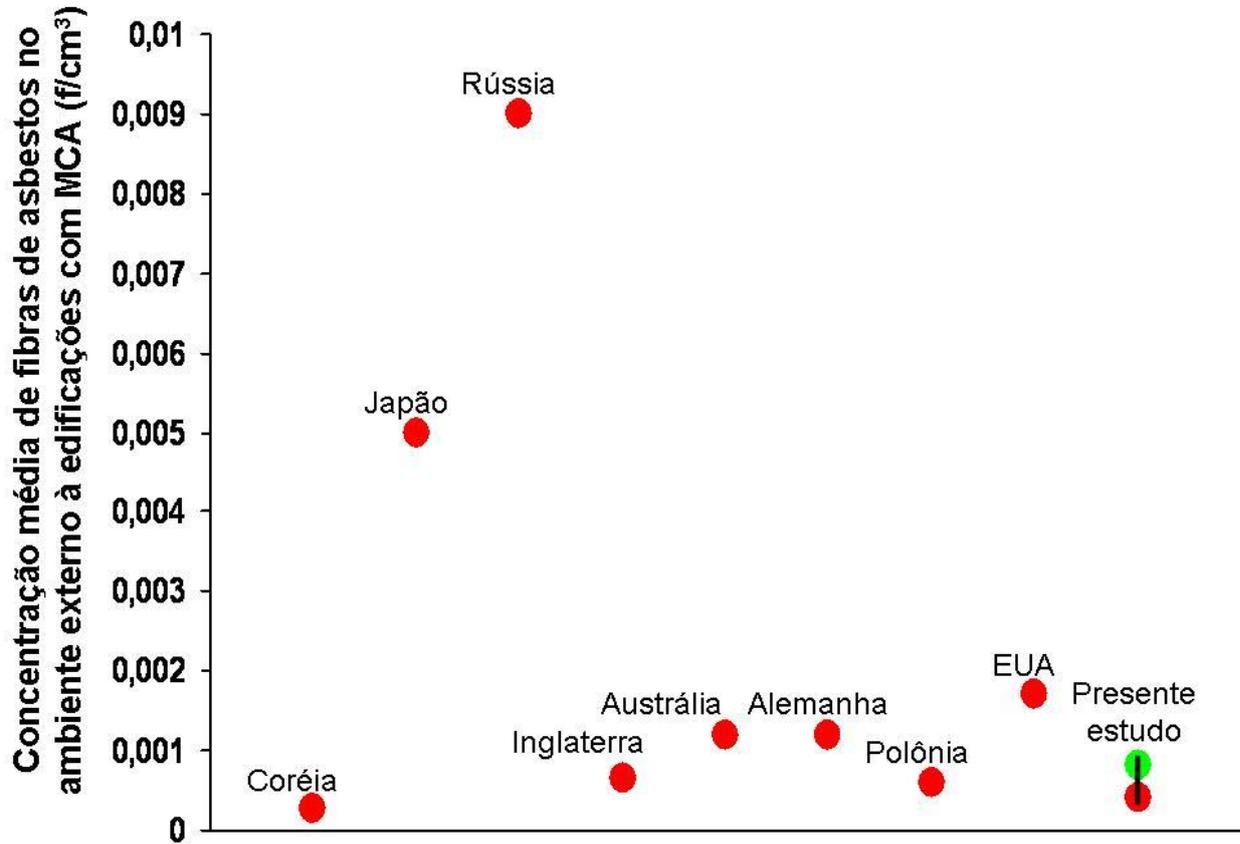
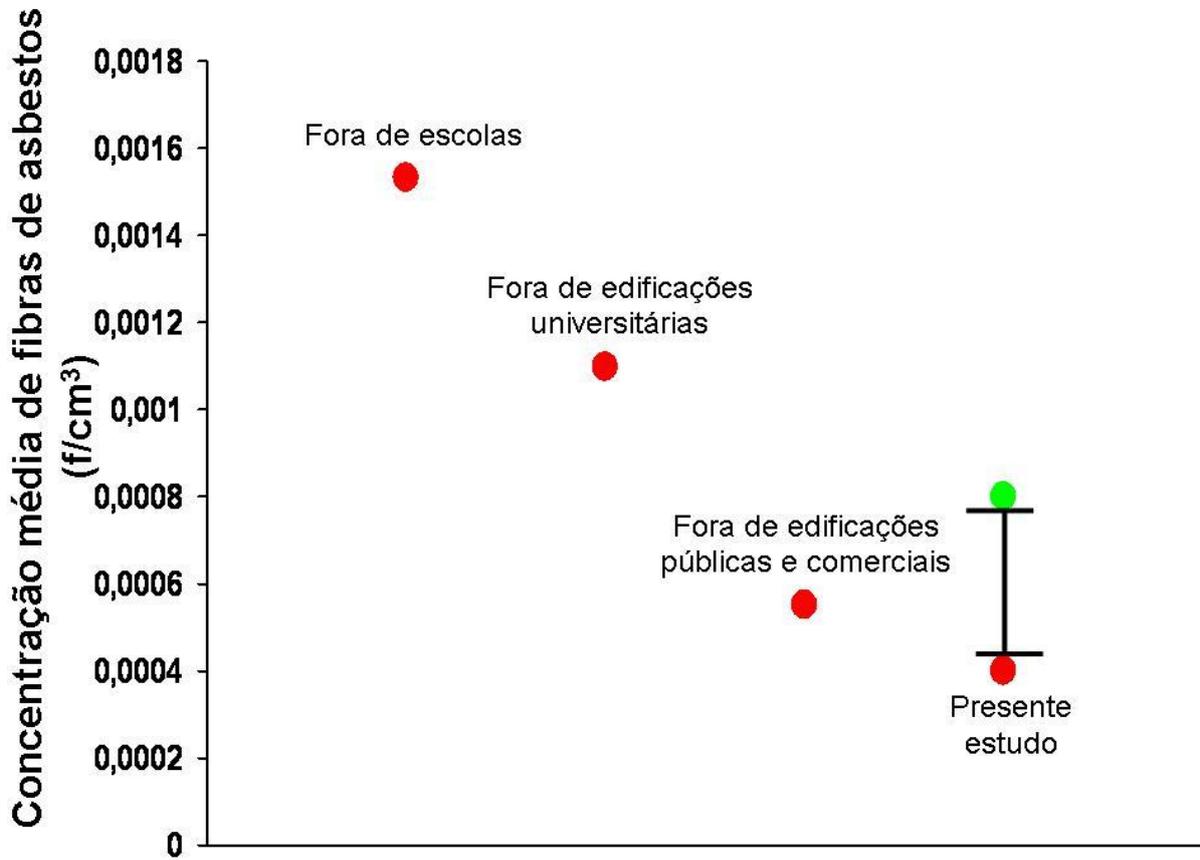


Figura 10. Comparação gráfica entre concentrações de fibras de asbesto no meio ambiente externo à edificações com material contendo asbestos nos EUA (3978 amostras internas em 752 locais por 32 anos) e aquelas encontradas no presente estudo (máxima em verde, mínima em vermelho).



Airborne asbestos in buildings

Regulatory Toxicology and Pharmacology 50 (2008) 218–225

R.J. Lee, D.R. Van Orden \*

### 1.5.2 - Avaliação dos Efeitos na Saúde

A amostra avaliada tem diversas características que permitem inferir que a mesma foi representativa da população residente em casas cobertas por telhas de fibrocimento em núcleos urbanos (vide, entretanto, limitações do estudo). Desta forma, em relação às moradias, avaliou-se um número similar de indivíduos em 5 cidades brasileiras que parecem representar adequadamente a realidade urbana de cidades com recente expansão urbana (e.g., Goiânia e Salvador) e de cidades com população mais estável (Rio de Janeiro e São Paulo). A preponderância de casas de alvenaria de pavimento único e sem forro, habitadas por múltiplos indivíduos é compatível também com o esperado em áreas de baixo desenvolvimento econômico e social.

Nos aspectos concernentes à população avaliada, a preponderância de mulheres era esperado, pois os indivíduos do sexo feminino permanecem no ambiente doméstico por períodos mais longos do que os homens. A carga de exposição tabágica é compatível com a recentemente descrita em amplo estudo epidemiológico, assim como a prevalência de alterações espirométricas compatíveis com doenças bronco-obstrutivas não ocupacionais na população geral brasileira <sup>(42)</sup>, demonstrando a importância do tabagismo na morbidade respiratória geral. Portanto, o fato das alterações funcionais respiratórias - e os sintomas daí derivados - terem sido ligadas às doenças obstrutivas (e não restritivas, como acontece na asbestose) sejam elas tabaco-relacionadas ou não (por exemplo, asma), além da ausência de alterações na TCAR nos poucos pacientes com alterações "restritivas" ou "inespecíficas", permite a conclusão de que as anormalidades encontradas não tiveram um substrato anatômico compatível com doenças asbesto-relacionadas.

Um outro achado relevante do presente estudo foi a ausência de alterações tomográficas compatíveis com doenças asbesto-relacionadas. De fato, os dois casos com alterações intersticiais tiveram diagnóstico de compatibilidade com outras doenças (sarcoidose e artrite reumatóide), achado compreensível quando se utiliza em larga escala um método sensível como a TCAR. Da mesma forma, a ocorrência

de micronódulos e nódulos pulmonares observados na avaliação tomográfica está dentro do esperado em estudos em que este exame foi utilizado.<sup>(43)</sup> Deve-se notar, ainda, que, em alguns casos, foram observadas alterações reticulo-nodulares localizadas pelo radiograma de tórax, mas que não foram confirmadas pela TCAR. Estes achados, ilustram a importância central da TCAR na avaliação contemporânea de casos suspeitos de doenças asbesto-relacionadas, mesmo levando-se em consideração os altos custos envolvidos em grandes estudos epidemiológicos.

### **1.5.3 - Limitações do Estudo**

Como esperado, o presente estudo tem potenciais limitações que devem ser consideradas antes da generalização dos seus resultados. A amostra avaliada foi calculada por critérios estritamente operacionais, dentro das limitações da disponibilidade de dados prévios relativos à morbidade relacionada à exposição domiciliar ao asbesto no Brasil. Desta forma, a mesma deve ser encarada como uma amostra de ocasião, não permitindo uma estimativa da prevalência nacional de casos atribuíveis à possível exposição domiciliar ao asbesto. Entretanto, deve-se admitir que as condições analisadas provavelmente correspondem ao “pior cenário” de possível exposição domiciliar, já que foram investigados indivíduos residindo nestas casas por tempo superior a 15 anos (média de 35 anos), com grau de deterioração das telhas de cimento-amianto, de moderado à intenso. Finalmente, deve-se considerar o caráter subjetivo da avaliação das condições de deterioração das telhas; entretanto, estudo prévio que procurou uniformizar tal procedimento, reconhece o “caráter intrinsecamente subjetivo” de tal avaliação em estudos epidemiológicos. Porém, a grande maioria das telhas foi considerada como “moderada à acentuadamente deteriorada”, o que parece indicar não ter havido subestimação apreciável das reais condições do revestimento.

## 1.6 - CONCLUSÕES

Os resultados do presente estudo envolvendo coleta e análise por microscopia eletrônica de transmissão de amostras aéreas intra- (N= 22) e extra-domiciliares (N= 30) para a caracterização e quantificação da concentração de fibras de asbesto ( avaliação do risco) em cinco capitais brasileiras, além da avaliação de 550 moradores por longo tempo (há pelo menos 15 anos) em residências cobertas por telhas de asbestos-cimento nestes locais, indicam que:

1. a exposição ambiental intra e extra-domiciliar à fibras de asbesto  $\geq 5 \mu\text{m}$  (com potencial patogênico) e fibras  $< 5 \mu\text{m}$  (sem potencial patogênico), no momento da coleta das amostras, foi comparável ao previamente descrito em grandes áreas urbanas de diversos países desenvolvidos; e dentro dos limites aceitáveis de acordo com a Organização Mundial de Saúde e as agências internacionais de controle da exposição;
2. não se observou na amostra avaliada, evidências de acometimento clínico e funcional respiratório ou tomográfico de alta resolução passíveis estes de atribuição à exposição ambiental à fibras de asbesto.

## 2 - AVALIAÇÃO OCUPACIONAL

### 2.1 - RESUMO

O presente relatório traz os dados finais da avaliação de 2075 trabalhadores e ex-trabalhadores da atividade de mineração de asbesto dos quais logrou-se o acompanhamento longitudinal, por tomografia computadorizada de alta resolução (TCAR), relativo ao Projeto Asbesto-I, em 405 indivíduos. Os principais resultados podem ser assim descritos:

#### 1. Numa avaliação transversal no Estudo atual:

- A ocorrência de doença pleural (Pl) ou parenquimatosa (Asb) compatível com a exposição ao asbesto, diagnosticada por TCAR (N=1427), foi substancialmente maior no GRUPO I (N=124 - Asb = 2; Asb +Pl=10; e Pl = 60) e também no GRUPO II (N=604 Asb=10; Asb + Pl = 16; Pl = 53), decrescendo acentuadamente no GRUPO IIIA (N=481 - Asb = 3; Asb + PL = 5; PL = 14) e, principalmente, no GRUPO IIIB (N=216 Asb = 0; Asb + PL = 0; PL = 4). Por conseguinte, a Razão de Chance (*Odds Ratio*) para doença pleural ou parenquimatosa asbesto-relacionada decresceu progressivamente com a redução da exposição cumulativa observada do GRUPO I em direção ao GRUPO IIIB.
- Dos quatro casos de placas pleurais identificados no GRUPO IIIB, dois deles tiveram exposição anterior a 1980 na indústria do fibrocimento.
- Houve fraca concordância entre os achados tomográficos e radiográficos. assumindo-se a TCAR como método de referência, o RXT apresentou elevada taxa de falso-positivos para asbestose e falso-negativo para placas pleurais.
- Devido a reduzida prevalência de alterações atribuíveis ao asbesto nos GRUPOS IIIA e IIIB, não foi possível uma comparação válida entre sub-grupos com e sem alterações pleuro-parenquimatosas.
- Diagnóstico possível de câncer de pulmão foi considerado em 15 casos. Em 8 (6 casos no presente estudo e 2 do Projeto-I) o diagnóstico foi confirmado e nos 7 restantes foi presumido. Por informações insuficientes, o nexos causal com a exposição ocupacional, embora considerado, não pode ser estabelecido em todos os indivíduos.

#### 2. Numa avaliação longitudinal (Projetos I e II):

- no GRUPO I, os pacientes que passaram a apresentar anormalidades intersticiais compatíveis com asbestose (N= 3, 12% dos normais na avaliação inicial) e placas pleurais (N= 6, 24% dos normais na avaliação inicial) tiveram maior exposição cumulativa, tendendo a ser mais idosos e com maior tempo de exposição do que o

sub-grupo que permaneceu estável em relação à avaliação inicial (N= 15, 60% dos normais na avaliação inicial).

- no GRUPO II, os pacientes que passaram a apresentar anormalidades intersticiais compatíveis com asbestose (N= 8, 4,6% dos normais na avaliação inicial) e placas pleurais (N= 12, 6,9% dos normais na avaliação inicial) eram mais idosos e tiveram maior exposição cumulativa do que o sub-grupo que permaneceu estável em relação à avaliação inicial (N= 154, 88 % dos normais na avaliação inicial). Observou-se maior declínio funcional absoluto e, principalmente relativo, nos indivíduos que evoluíram para alterações intersticiais compatíveis com asbestose.

- surgiram 5 novos casos com placas no GRUPO IIIA, ou seja, 3,8%, sendo que 4 tinham TCAR sem alterações no estudo inicial. Nenhum caso de alteração intersticial compatível com asbestose foi identificado evolutivamente no Grupo IIIA. Não se identificou novas alterações nem progressão do comprometimento pleural ou intersticial nos indivíduos do GRUPO IIIB, que fizeram TCAR nos dois estudos.

3. Houve fraca concordância entre os achados tomográficos e radiográficos. Assumindo-se a TCAR como método de referência, o RXT apresentou elevada taxa de falso-positivos para asbestose e falso-negativo para placas pleurais, tanto na avaliação transversal como na evolutiva dos casos alterados no Projeto I.

## 2.2 – INTRODUÇÃO

Asbesto ou Amianto é seguramente um dos minerais mais estudados na história da humanidade e, mesmo assim, ainda em nossos dias, contempla incertezas, indefinições, especialmente aquelas inerentes às decisões em saúde pública, bem como, quanto às implicações relativas aos riscos das exposições ambientais e ocupacionais.

No Brasil, desde 1940, o asbesto é explorado comercialmente, sendo que nos últimos anos sua produção é da ordem de 200.000 toneladas por ano. Estima-se que na atividade de mineração cerca de 10.000 trabalhadores foram expostos a essa fibra. Em torno de 90% da produção é utilizada na produção de fibrocimento, especialmente telhas e caixas d'água, desconhecendo-se a estimativa do número de pessoas expostas nesse ramo de atividade. Algumas informações, de jornais e revistas não especializadas, citam entre 200.000 a 300.000 indivíduos que se expuseram ao asbesto na construção civil.

Mesmo utilizando essa fibra desde a década de 40 e com um grande número de trabalhadores com exposição a esse mineral, não existe nenhum estudo de seguimento, com metodologia de investigação científica apropriada, para avaliar as repercussões sobre a saúde dos trabalhadores em relação a essa exposição, em nosso país. Na literatura nacional há apenas relatos de casos pontuais e sem conotação de estudo epidemiológico. Dessa forma, como breve histórico, relatamos que, em meados de setembro de 1993, docentes da Área de Saúde Ocupacional da UNICAMP, envolvidos com o estudo das doenças pulmonares de origem ocupacional, iniciaram os primeiros contatos para a realização do Projeto I. Baseavam-se na necessidade de conhecerem os eventuais agravos à saúde dos trabalhadores brasileiros expostos ao asbesto, em razão do seu desconhecimento sistemático em nosso meio. Idealizaram iniciar essa investigação entre aqueles que extraem esse mineral, para em seguida disponibilizá-lo nos demais segmentos da indústria de transformação. Dessa forma, contataram os trabalhadores, através do sindicato da categoria e a empresa SAMA. Após discussão, em assembléia, sobre os

objetivos do estudo, sua metodologia e critérios éticos, todos concordaram com a realização da pesquisa.

Durante o período de 1994 a 1996, após inúmeras visitas e discussões, novamente com os trabalhadores e a empresa, foi assim elaborado o Projeto I que, por ser considerado de grande relevância e gigantismo, foi alçado à interinstitucionalidade. Submetido à apreciação da FAPESP, em novembro de 1996, teve sua aprovação e outorga do financiamento em junho de 1997.

Assim, no período de Junho de 1997 a Dezembro de 2000, foram desenvolvidas todas as atividades previstas no cronograma de execução. A idéia de dar continuidade ao projeto acima citado (estudo de coorte), iniciou-se após o término do primeiro estudo, pois muitas questões ainda precisavam ser esclarecidas. Esta oportunidade surgiu, com o desenvolvimento do projeto de pesquisa atual.

Alguns aspectos inerentes à realização do estudo anterior e ao planejamento desse estudo serão a seguir comentados.

### **2.2.1 - O INÍCIO DA MINERAÇÃO - 1940**

Os trabalhadores da mina de São Félix, distrito de Bom Jesus da Serra, distante cerca de 20 km do município de Poções, próximo a Vitória da Conquista, na Bahia, nos relataram a vida naqueles tempos.

Praticamente todos os familiares trabalhavam na mina, sendo apenas o chefe da casa contratado. As crianças extraíam o mineral manualmente, colocavam em pequenos sacos e vendiam à empresa. Alguns aspectos desse período, entre 1950 e 1960, podem ser observados nas fotografias, cedidas por ex-trabalhadores, que editamos e apresentamos a seguir: (Figura 1 e 2)



**Figura 1 - Fotografia da Frente de Lavra (Cava). Extração e Transporte do Minério. Período de 1950-1960.**



**Figura 2 - Fotografia Da Mineração Em Bom Jesus Da Serra, Poções, Bahia. Período De 1950-1960. Em Primeiro Plano, A Usina Em Atividade; E, Em Segundo Plano, A Vila Residencial.**

Durante o período de atividades, entre 1940 a 1967, segundo informações da empresa, a maior capacidade de produção foi de 4.000 toneladas/ano. Segundo a análise mineralógica do corpo do minério dessa mina, realizada pela Profa. Dra. Miriam Cruzen, do Instituto de Pesquisa Tecnológica - IPT de São Paulo, em Maio de 1998, por solicitação da equipe de pesquisa, verificou-se a presença de anfibólios, do tipo tremolita, como componente da crisotila. Com o fechamento da mina, em 1967, a maioria desses trabalhadores dispersaram-se pela região e por outros estados. Conseqüentemente, a realização das avaliações clínicas e das entrevistas da mortalidade, 30 anos após o encerramento daquelas atividades, foi muito difícil. Montamos um ponto de referência no município de Poções, iniciamos os contatos com os ex-trabalhadores residentes na cidade que, de imediato, prontificaram-se a localizar, convocar e convencer ex-colegas de trabalho para que fossem submetidos às avaliações.

A região é desprovida de rodovias pavimentadas e, por vezes, foram necessários deslocamentos de até 40 km por estradas de terra, em precárias condições, para trazê-los ao nosso improvisado consultório. Este funcionou como consultório durante o dia e dormitório à noite. Conseguimos localizar e avaliar clínica, espirométrica e radiologicamente os ex-trabalhadores da mina que foram levados até Vitória da Conquista, distante 50 km de Poções, para a realização de radiografia do tórax em todos, e de tomografia computadorizada em alguns.

### **2.2.2 - A MINA DE CANABRAVA**

Com a descoberta da imensa jazida de asbesto no maciço de Canabrava, situado na parte norte do Estado de Goiás, distante cerca de 500 km de Goiânia / Brasília, as instalações da mina de São Félix foram transferidas para essa região, que passou a ser denominada de Minaçu, hoje com cerca de 40.000 habitantes. Cento e treze (113) ex-trabalhadores da mina de São Félix, também se transferiram para as novas instalações da empresa. Estes constituem o grupo 2, denominado coorte 2 do estudo epidemiológico.

As fotografias a seguir, cedidas pela empresa, revelam as primeiras instalações e as condições atuais de funcionamento da mina. (Fotos 3 e 4)



**Figura 3 - Fotografia das Primeiras Instalações na Mina de Canabrava, Estado de Goiás. Anos 1967-1970.**



**Figura 4 - Fotografia Da Instalação Dos Filtros Manga, Para O Efetivo Controle Da Exposição Ocupacional E Ambiental – Ano De 1980.**

A análise mineralógica do corpo do minério dessa mina, realizada pela mesma pesquisadora do IPT, revelou, segundo a metodologia utilizada, apenas a presença do asbesto tipo crisotila, não se evidenciando anfibólios nesse corpo de minério.

Destaca-se que conhecer o que aconteceu com a saúde dessa população de trabalhadores expostos a esse mineral foi a meta principal. Para tanto, foi preciso localizar, contatar, agendar, e realizar o atendimento desses indivíduos. Esta foi uma experiência surpreendente, pois para alcançar o intento, foi convocada essa população através do contato boca-a-boca, carro-de-som e rádios locais. Os principais agentes sociais dessas pequenas localidades foram motivados a colaborar. Dessa forma, padres, pastores, professores, vereadores, entre outros, colaboraram para a divulgação do estudo. Treinamos as equipes de avaliação clínica para que fosse estabelecido a melhor relação médico-paciente. Assim seria possível coletar dados mais adequados em relação às suas queixas, seus passados mórbidos, hábitos, condições de trabalho, entre outros, de fundamental importância nas análises futuras. Orientações e discussões com radiologistas e técnicos de radiologia, disponíveis nas localidades, onde concentramos esses atendimentos (Vitória da Conquista, no estado da Bahia; Minaçu, Uruaçu, Goiânia, no estado de Goiás; Palmas, no estado de Tocantins; e na capital de São Paulo.) foram realizadas para que se conseguisse radiogramas do tórax da melhor qualidade possível, exame esse de importância crucial nesse tipo de investigação. O mesmo cuidado foi exigido na realização das tomografias computadorizadas de alta resolução, cuja técnica, das mais refinadas, exigiu a presença do responsável por esses exames, nos locais de execução. As espirometrias foram feitas de acordo com a padronização brasileira e, muitas vezes, para se conseguir um bom teste, exigiram-se exaustivas explicações e muita paciência para que, alguns desses extrabalhadores, geralmente os mais idosos e temerosos da “máquina”, pudessem realizá-las. Um grupo reduzido teve necessidade de investigação clínica de maior complexidade.

A identificação de casos novos de doenças asbesto-relacionadas foi o principal desafio deste estudo. Para tanto, ampliamos substancialmente o número

de tomografias realizadas, baseando-nos em estudos que claramente identificam a superioridade deste exame aumentando a sensibilidade e especificidade diagnóstica em relação ao RX do Tórax. Nos casos reavaliados em que foi realizada TCAR no Projeto I, pudemos de forma específica identificar a progressão da doença intersticial ou pleural ou mesmo investigar o surgimento de neoplasias de pulmão ou pleura. De fundamental importância na análise foi a relação entre a identificação ou surgimento de novos casos, relacionados com os grupos de diferentes latências e exposição ao asbesto, tabagismo, assim como a relação destes achados com as alterações de função pulmonar.

**Para a parte ocupacional do projeto foram traçados os seguintes objetivos específicos:**

- Identificar a ocorrência de casos com comprometimento intersticial pulmonar e pleural (radiográfico e tomográfico) compatíveis com exposição ocupacional ao asbesto e investigar o surgimento de neoplasias pulmonares e ou pleurais.
- Investigar a relação de medidas objetivas da carga de exposição ao asbesto com as repercussões estruturais (radiográfica e tomográfica) e funcionais respiratórias.
- Determinar o impacto na morbidade relacionada ao asbesto nos trabalhadores do Grupo III (*oriundos da mina de Canabrava, sem atividade laborativa na mina de São Félix, expostos entre 1977-1996*), avaliados após tempo de latência comparável àquele do Grupo I (*oriundos da mina de São Félix, que acompanharam ou não a mudança da atividade mineradora para Canabrava, expostos, portanto, entre 1940-1966*) e do Grupo II (*trabalhadores com atividade na mina de Canabrava, sem atividade laborativa prévia na mina de São Félix, expostos entre 1967-1976*) no estudo Asbesto I.
- Investigar, nos trabalhadores admitidos após 1977 (Grupo IIIA) e após 1980 (Grupo IIIB), o impacto da melhoria progressiva das condições ambientais e ocupacionais na ocorrência de alterações pleurais e/ou parenquimatosas (radiológicas e tomográficas) e no acometimento funcional respiratório.

- Avaliar a sensibilidade da tomografia computadorizada de alta resolução na detecção precoce de lesões pleurais e/ou parenquimatosas, em relação ao radiograma torácico.
- Analisar prospectivamente o comprometimento estrutural (radiográfico e tomográfico) e funcional respiratório nos diferentes grupos de exposição, particularmente nos trabalhadores com agravo reconhecido no estudo Asbesto-I.
- Realizar análise petrográfica-mineralógica no corpo do minério da Mina de Cana Brava, bem como a avaliação de fibras suspensas no ar do local de trabalho.

## 2.3 - MÉTODOS

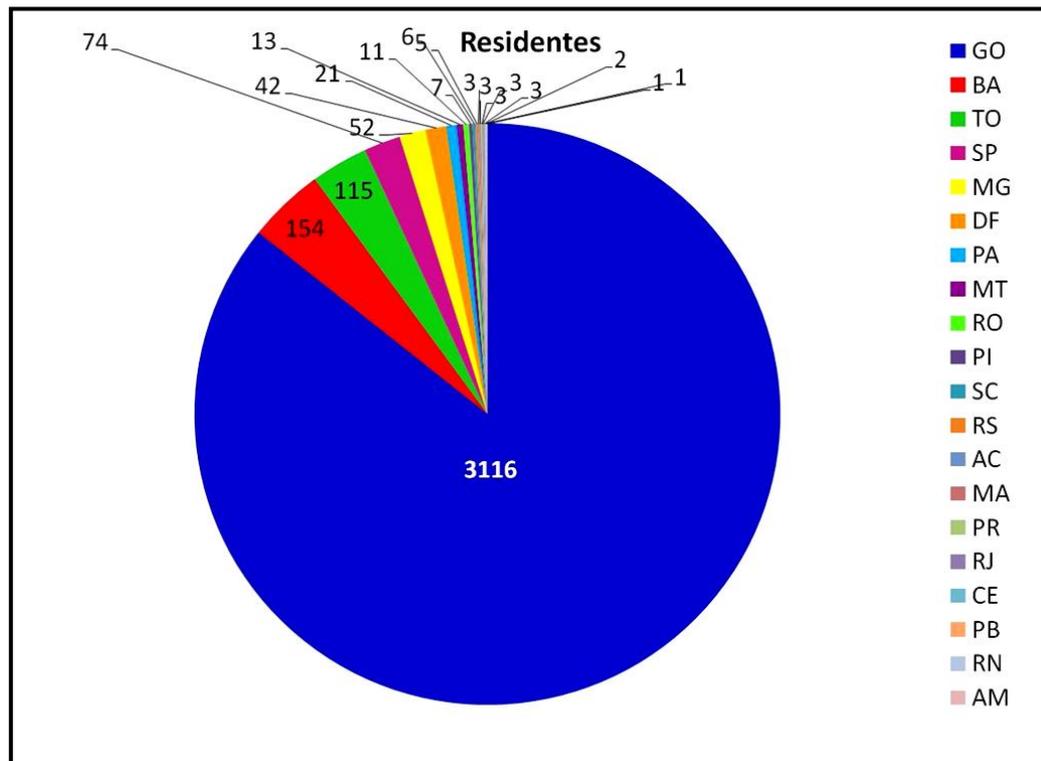
### 2.3.1 - POPULAÇÃO DE ESTUDO

A população alvo constituiu dos trabalhadores e ex-trabalhadores envolvidos em atividade laborativa com exposição ao asbesto por período superior a um ano, admitidos entre janeiro de 1940 e dezembro de 1996 e que foram examinados no Projeto Asbesto-I. Optou-se, portanto, pelo re-alinhamento dos 3.634 trabalhadores elegíveis examinados no estudo citado, em 3 grupos de exposição, relativamente homogêneos com respeito à qualidade do asbesto inalado e condições de trabalho, vis-à-vis à intensidade da exposição:

- **GRUPO I:** trabalhadores oriundos da mina de São Félix (Bahia), que acompanharam ou não a mudança da atividade mineradora para Canabrava (Goiás), expostos, portanto, entre janeiro de 1940 e dezembro de 1966, N= 180 (4,95 %) da população;
- **GRUPO II:** trabalhadores com atividade na mina de Canabrava, sem atividade laborativa prévia na mina de São Félix, expostos entre janeiro de 1967 e dezembro de 1976, N= 1.317 ( 36,24 %) da população;
- **GRUPO III:** trabalhadores oriundos da mina de Canabrava, sem atividade laborativa na mina de São Félix, N= 2.137 (58,81 %) da população, divididos em dois grupos:
  - **Grupo IIIA:** trabalhadores expostos entre janeiro de 1977 até dezembro de 1980 e
  - **Grupo IIIB:** trabalhadores expostos a partir de janeiro de 1981 (que iniciou suas atividades laborais após expressivas ações para redução da contaminação dos postos de trabalho).

O trabalho de campo da pesquisa ocupacional iniciou-se primeiramente com a identificação dos 3.634 indivíduos avaliados pelo Projeto I (1996-2000), considerados elegíveis para seguimento epidemiológico. Para tanto, foi utilizado o banco de dados da pesquisa anterior, fornecido pelo investigador principal, contendo informações de identificação, endereço, tempo e período de exposição de cada participante. Com base nas informações adquiridas foi possível observar que

a distribuição geográfica das residências destes indivíduos, era heterogênea, entretanto, grande parte delas esteve concentrada em quatro regiões: **1-** Minaçu, Uruaçu, Anápolis e Goiânia no estado de Goiás (n= 3117); **2-** Poções, Bom Jesus da Serra e Vitória da Conquista na Bahia (n=154); **3-** Palmas e Gurupi no estado do Tocantins (n=115); e **4-** São Paulo (capital) e grande São Paulo (n=52). (Figura 1)



**Figura 1:** Número de residentes distribuídos por estado fornecidos pelo banco de dados do Projeto-I (1996-2000).

Com o conhecimento de onde estaria concentrado o maior número de indivíduos foi estabelecido a montagem das bases fixas para o atendimento aos trabalhadores e ex-trabalhadores: Goiânia e Minaçu. A coordenação dos trabalhos de campo ficou centralizada na cidade de Goiânia, em salas cedidas pela Federação dos Trabalhadores na Indústria do Estado de Goiás, salas estas montadas para os atendimentos da parte ambiental do projeto. Em Minaçu foi realizada uma reunião, com membros do Sindicato que representa os trabalhadores da mineração e o Sindicato dos aposentados de Minaçu, para explicar os objetivos da Pesquisa e solicitar o apoio destas instituições. O Sindicato

dos Trabalhadores da Mineração cedeu as salas de seu prédio para a instalação do escritório da pesquisa na cidade e para a realização dos exames clínicos e de função pulmonar. Foram ainda montadas bases temporárias, para realização dos exames, nas cidades de Poções-BA, Palmas-TO, Uruaçu-GO e São Paulo (capital).

O maior desafio da pesquisa atual foi localizar e contactar os ex-trabalhadores a serem examinados. Inicialmente a estratégia foi enviar carta-convite com Aviso de Recebimento (AR) nos endereços constantes no banco de dados, informando-os sobre a segunda etapa da pesquisa que seria realizada, agora coordenada pela USP, e convidando-os a ligar para um telefone 0800 (instalado em uma das bases - Minaçu) para atualização dos dados pessoais e assim, agendar os exames. Porém, o que foi constatado com os ARs é que grande parte dos endereços estava desatualizada, pois se tratava de endereços que foram coletados quando da primeira etapa da pesquisa, realizada há dez anos atrás. Concluiu-se portanto, que grande parte dos ex-trabalhadores havia mudado de cidade, de estado ou até de país. Assim, observou que o interesse em participar da pesquisa se mostrou aquém das expectativas, pois foram poucos os ex-trabalhadores que ligaram para o telefone 0800 dispostos a participar das avaliações.

A segunda ação para localizar os ex-trabalhadores foi fazer anúncios nas rádios das maiores cidades do norte de Goiás, incluindo Minaçu-GO e Palmas-TO. O Presidente do Sindicato dos trabalhadores da Mineração em Minaçu compareceu aos programas de maior audiência da rádio da cidade para falar da importância da pesquisa. Também enviou por e-mail a lista com os ex-trabalhadores que seriam examinados para os principais sindicatos do Brasil, solicitando informações para contato.

A terceira estratégia adotada foi anunciar a pesquisa (e convocar os ex-trabalhadores a ligarem para nº 0800 disponível) através dos jornais e das revistas das cidades próximas da maior probabilidade de concentração de ex-trabalhadores e que também circulam nas minerações do Brasil, principalmente nas regiões centro-oeste e norte do país.

A quarta ação para localizar e fazer contato com os ex-trabalhadores foi visitar todas as residências onde houve recebimento das cartas-convite, mas que não ocorreu retorno, principalmente, nas cidades onde as informações do banco de dados indicavam haver número importante de ex-trabalhadores. Nestas visitas explicava-se a importância de participar da pesquisa, eram atualizados os dados disponíveis e discutidas a melhor a melhor maneira de levar os ex-trabalhadores à fazer os exames. Como muitas casas se encontravam fechadas durante o dia, foi necessário fazer visitas após às 18 horas. Nestas visitas quando o morador havia mudado de endereço, colhia-se informações de seu destino, com os vizinhos. Esta ação, apesar de muito trabalhosa, foi a que apresentou os melhores resultados.

Uma quinta ação foi mostrar a lista dos ex-trabalhadores que ainda não tinham sido localizados para parentes ou para os que estavam sendo examinados questionando se teriam alguma informação que pudesse ajudar na localização.

Outra estratégia foi visitar outras minerações (níquel, ouro), em cidades como Paracatu-MG, Niquelândia, Crixás, Barro Alto, Novo Horizonte, Goianésia - GO para verificar se ex-funcionários da mineração de amianto poderiam estar trabalhando nestas outras mineradoras. Para este público em específico, devido à distância das cidades e por ainda estarem na ativa, foi necessário que a coordenação de campo entrasse em contato com as empresas/mineradoras solicitando a liberação de seus empregados para a realização dos exames, pois as dificuldades de deslocamento eram significativas, tendo em vista que às vezes era necessário até três dias de disponibilidade.

Uma sétima e última estratégia foi pesquisar na lista telefônica das regiões de maior probabilidade de concentração de ex-trabalhadores o nome o endereço e o telefone; assim, era feito um contato para averiguar de que se tratava de um ex-funcionário da mina de mineração de amianto e se o mesmo não estava disposto a participar da avaliação da pesquisa.

Inicialmente, houve certo desinteresse por parte dos ex-trabalhadores em retornar as convocações - listamos algumas deles:

1-) Pessoas que estavam na ativa ou trabalhando pois não queriam se ausentar no seu trabalho e isto foi mais proeminente quando era de uma cidade mais longe dos locais de avaliação;

2-) Outros só fariam o exame caso fossem dadas certas regalias que eram impossíveis de serem concedidas (ex: exigência de deslocamento apenas com passagens aéreas);

3-) Os indivíduos que receberam resultados “normais” na primeira pesquisa tiveram menor interesse de retornar para realizar exames na segunda;

4-) Havia uma certa desconfiança entre alguns ex-trabalhadores com relação aos objetivos da pesquisa, pois foram orientados por determinadas pessoas a não participar dos exames.

Entretanto, com o decorrer do projeto, com as ações empregadas e planos estratégicos adotados, o recrutamento foi otimizado. As informações de “boca a boca” se espalharam, o interesse aumentou e o telefone 0800 começou a receber mais ligações e com aumento da procura pelos ex-trabalhadores os agendamentos dos exames foram realizados de duas formas: por telefone ou por visita às residências.

Outro grande desafio do projeto que necessitou de planos estratégicos e de logística foi o transporte, a alimentação e a hospedagem dos participantes do estudo. Os ex-trabalhadores que residiam nas cidades onde foram feitos os exames o deslocamento ocorreu de bicicleta, de carro próprio, moto ou ônibus coletivo, de acordo com a distância e o interesse de cada um. Em casos específicos (de dificuldade de locomoção, doença, de idade avançada entre outros) e conforme a necessidade um carro ia buscá-los e levá-los para casa ou para os locais de trabalho. Para os que residiam em outras cidades ou estados foi disponibilizado o pagamento das passagens, alimentação e hospedagem, inclusive aos acompanhantes quando não podiam vir sozinhos. Para alguns casos que estavam impossibilitados de fazer o deslocamento de ônibus, foi oferecido o reembolso do combustível. De acordo com o número de ex-trabalhadores localizados nas cidades, utilizou-se van, micro-ônibus ou taxi para fazer o deslocamento até os

locais onde foram realizados os exames. Dependendo do período do dia em que os exames eram realizados era servido café da manhã, almoço ou jantar.

Mais uma questão importante a ser resolvida e que necessitava de bastante cuidado foi a escolha dos locais onde seriam realizados os exames radiológicos (Rx do Tórax e Tomografia Computadorizada de Alta Resolução (TCAR)), pois existia um protocolo padrão de realização dos exames. Para tanto, os locais que realizaram estes exames: Goiânia e Ceres -GO, Palmas-TO, Vitória da Conquista-BA, São Paulo (capital), receberam orientações metodológicas de como proceder em relação aos exames (**vide métodos 2.3.3 e 2.3.4**). Um exame era feito para controle de qualidade e enviado para o radiologista responsável pela leitura dos exames para verificar a qualidade da técnica; se estava dentro dos parâmetros seguia com a realização dos outros exames, se não, entrava-se em contato com o responsável do serviço radiológico para fazer possíveis ajustes da técnica.

Os exames clínicos e de espirometria, bem como de Rx do Tórax e de TCAR foram realizados e enviados para São Paulo para serem analisados pela equipe do projeto e a entrega dos resultados da avaliação era feita por carta AR com resultado normal ou sem mudanças em relação ao Projeto I ou entregues pelo médico quando identificada qualquer anormalidade.

### **2.3.2 - AVALIAÇÃO CLÍNICA e OCUPACIONAL**

A história clínica compreendeu a identificação dos trabalhadores e ex-trabalhadores, os antecedentes mórbidos, os hábitos, os dados do exame físico e a queixa clínica (manifestações respiratórias).

Com a finalidade de auxiliar na caracterização destas eventuais manifestações respiratórias dos pacientes estudados, foi aplicado o *Questionário de Sintomas Respiratórios e Exposições Inalatórias Ocupacionais* do Medical Research Council.

Quanto ao hábito de fumar, considerou-se indivíduos fumantes atuais, ex-fumantes e não-fumantes. A carga tabágica deles foi determinada pela unidade de referência anos/ maço.

O detalhamento da história ocupacional compreendeu informações fornecidas pela empresa e pelo trabalhador e levou em conta o início e término da(s) atividade(s), tipo e tempos de exposição, períodos de afastamento, tempo de trabalho nos vários postos e condições de exposição. As medições da concentração de fibras/cc, ao nível do trabalhador e no posto de trabalho, foram anotadas com o intuito de quantificação da exposição cumulativa/dose. Outras exposições, em outros locais de trabalho foram considerados em relação ao risco inalatório.

### **2.3.3 - AVALIAÇÃO RADIOLÓGICA**

Os radiogramas foram realizados e interpretados conforme o preconizado pela Organização Internacional do Trabalho, em sua revisão de 2000 (OIT -2000) <sup>(44)</sup> e avaliados quanto a qualidade (somente os radiogramas com qualidade 1 e 2 foram aceitos), profusão, forma e tamanho, alterações pleurais, símbolos e comentários. O radiograma do tórax foi realizado na posição posterior-anterior em serviço de radiologia previamente selecionado e orientado pela equipe de pesquisa, levando em consideração as exigências técnicas e o critério de identificação do exame. Todos os radiogramas foram analisados e classificados por três leitores experientes, conjuntamente, prevalecendo à classificação por consenso.

### **2.3.4 - AVALIAÇÃO TOMOGRÁFICA**

A tomografia computadorizada de alta resolução - TCAR foi indicada sempre que houvesse discordância entre as interpretações dos radiogramas; alterações radiológicas maior que 1/0 pelo critério da OIT; ou quando a presença de anormalidades pleuro-parenquimatosas foram consideradas como eventual doença asbesto relacionada; ou quando outras anormalidades não asbesto relacionada foram evidenciadas; ou, ainda, a critério clínico, para elaboração do relatório médico, entregue ao trabalhador após as devidas explicações e orientações inerentes a cada caso.

A técnica de realização seguiu normas padronizadas segundo os critérios de Webb e colaboradores <sup>(45)</sup> e o método para análise e interpretação da TCAR utilizado foi a classificação semiquantitativa de Gamsu<sup>(46)</sup>, que consiste na avaliação da extensão do envolvimento do parênquima pulmonar quanto à fibrose.

### **2.3.5 - AVALIAÇÃO FUNCIONAL**

A espirometria , um dos testes mais simples usado para avaliar a função pulmonar, que visa identificar valores relacionados à volumes, fluxos e capacidade do pulmão, foi realizada em todos os trabalhadores e ex-trabalhadores da mineração de amianto. Este exame obedeceu a padronização técnica estabelecida pela American Thoracic Society - ATS, 1994 e pela Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia - SBPT, 2002, <sup>(47)</sup> bem como para sua interpretação foram utilizados os previstos da população brasileira descritos por Pereira et al (1992).<sup>(48)</sup>

Nos indivíduos com alterações parenquimatosas e pleurais relacionadas ao asbesto seria indicado a realização de exames avançados de função pulmonar como: volumes pulmonares estáticos, capacidade de difusão pulmonar e teste de exercício cardiorrespiratório, entretanto, estes exames não foram realizados por demandarem uma logística de maior complexidade, pois os mesmos deveriam ser realizados em São Paulo capital e o público alvo para tal indicação em sua grande maioria possui idade avançada, comorbidades e dependem de acompanhamento de pessoas o que inviabilizou a concretização da proposta inicial.

### **2.3.6 - AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL**

Foram feitas, pela equipe de pesquisa, em cada posto de trabalho, de forma aleatória totalizando 48 avaliações durante o período de realização do estudo.

#### **Coleta de Amostras**

Utilizou a estratégia de amostragem individual, de modo preferencial, complementada pelas amostragens pontuais, com coletores colocados em alguns locais estrategicamente escolhidos. Em todas as etapas do trabalho, foram utilizados métodos de trabalho recomendados pelo NIOSH <sup>(49)</sup>, além de obedecer rigorosamente às normas estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT <sup>(50)</sup>.

As fibras presentes foram amostradas por coleta pessoal e pontos fixos, com bombas portáteis de vazão constantes, próprias para serem utilizadas em amostragens de higiene ocupacional, devidamente calibradas. As poeiras foram coletadas em filtros de membrana de ésteres mistos de celulose e finalmente analisados por microscopia óptica de contraste de fase, conforme o método preconizado pelo NIOSH <sup>(49)</sup>. Cada coleta obedeceu à duração de no mínimo 80 % da jornada de trabalho de cada trabalhador.

### **2.3.7 - AVALIAÇÃO MINERALÓGICA**

Objetivando-se a continuação da caracterização mineralógica e petrográfica do corpo do minério da mina de Canabrava- Minaçu-Goiás foram realizadas coletas de novas amostras das frentes de lavra para análise do tipo de asbesto pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas- IPT, segundo metodologia preconizada por Whittaker <sup>(51)</sup>. Os ensaios e análises de laboratório, após descrição macroscópica das amostras, foram assim elaboradas:

- análises petrográficas por microscopia óptica,
- análises mineralógicas por microscopia óptica,
- análises mineralógicas por difração de raio X,
- análises por microscopia eletrônica de varredura.

## 2.4 - RESULTADOS

### 2.4.1 - Análise Transversal - PROJETO II (2007-2010)

#### 2.4.1.1 - Análise Geral

Foram avaliados um total de 2075 indivíduos (58,2 % dos 3562 avaliados no Estudo I), com 62 destes representado uma parcela que se apresentou voluntariamente para participar do estudo. Embora não tenha havido diferença estatisticamente significativa das principais características entre os que foram ativamente procurados e os voluntários ( $p > 0.05$ , dados não mostrados), optou-se por retirar os últimos do grupo total de estudo. Desta forma, a Tabela 1 traz a distribuição por GRUPO e a Tabela 2 demonstra que houve diferença inter-GRUPOS estatisticamente significativa entre as principais características de interesse, ou seja, decréscimo progressivo de idade, tempo e carga de exposição e intensidade do tabagismo ( $p < 0.05$ ).

**Tabela 1: Frequência (absoluta e em porcentagem) de indivíduos em cada grupo.**

GRUPOS		N	%
Valid	I	131	6,5
	II	637	31,6
	IIIA	639	31,7
	IIIB	606	30,1
	Total	2013	100,0

**Obs: Em relação ao N avaliado no Estudo I, tais valores correspondem, por GRUPO, a 72,8 % (GI), 49,1 % (GII) e 60,5 % (GIII).**

**Tabela 2: Média e Desvio Padrão da característica da amostra em cada grupo.**

		N	MÉDIA	DP
Idade (anos)	I	131	70,98	7,014*
	II	637	61,00	7,549*
	IIIA	639	57,02	7,422*
	IIIB	606	45,03	6,950*
	Total	2013	55,58	10,590
Tempo de Exposição(anos)	I	131	11,370	10,2101*
	II	637	10,818	7,9570*
	IIIA	639	10,168	6,7999*
	IIIB	606	10,218	6,6781*
	Total	2013	10,467	7,4136
Tempo Trabalhado(anos)	I	131	11,370	10,2101*
	II	637	10,919	8,0608*
	IIIA	639	10,312	6,9815*
	IIIB	606	10,275	6,6664*
	Total	2013	10,562	7,4981
Exposicao Cumulativa	I	131	105,3547	138,520226*
	II	621	43,188456	49,139065*
	IIIA	634	6,587148	5,315579*
	IIIB	559	1,957293	1,900820*
	Total	1945	23,594797	53,5307482
Tabagismo (anos_maço)	I	95	47,0674	35,6542*
	II	406	35,6209	33,9159*
	IIIA	390	29,9750	32,0334*
	IIIB	215	19,5091	21,7015*
	Total	1106	31,4812	32,21892

\*  $p < 0,05$  para todas as comparações inter-grupos.

A Tabela 3 demonstra que mais de 90% dos avaliados dos GRUPOS I e II realizaram TCAR no presente estudo; tais dados contrastam com 42,8 % (N= 57) e 30, 9% (N= 200) destes indivíduos que foram submetidos a TCAR no Estudo I. Embora a fração de indivíduos submetidos a TCAR no GRUPO IIIA e IIIB tenha sido menor,, ainda é substancialmente superior à observada no Estudo I (31,0 % (N= 57) e 4,2 % (N= 27), respectivamente). Adicionalmente, as Tabelas 4-7 (para o GRUPO IIIA) demonstram que os indivíduos do GRUPO IIIA que realizaram

TCAR tinham maior carga de exposição e mais alterações radiográficas do que os indivíduos que não foram submetidos à TCAR. Achado similar foi encontrado em relação à carga de exposição nos indivíduos do GRUPO IIIB que realizaram TCAR (Tabela 8 e 9).

**Tabela 3: Número (absoluto e em porcentagem) de indivíduos que realizou TCAR em relação aos grupos da pesquisa.**

			Realizou TCAR		Total
			NÃO	SIM	
GRUPOS	I	Count	7	124	131
		% within groups	5,3%	94,7%	100,0%
		% within TCAR	1,2%	8,7%	6,5%
	II	Count	33	604	637
		% within groups	5,2%	94,8%	100,0%
		% within TCAR	5,6%	42,3%	31,6%
	IIIA	Count	157	482	639
		% within groups	24,6%	75,4%	100,0%
		% within TCAR	26,8%	33,8%	31,7%
	IIIB	Count	389	217	606
		% within groups	64,2%	35,8%	100,0%
		% within TCAR	66,4%	15,2%	30,1%
Total	Count	586	1427	2013	
	% within groups	29,1%	70,9%	100,0%	
	% within TCAR	100,0%	100,0%	100,0%	

**Tabela 4: Exposição cumulativa dos indivíduos com e sem TCAR no Grupo IIIA.**

**GRUPO IIIA- EXPOSIÇÃO CUMULATIVA**

TCAR		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Exposicao Cumulativa	SEM TCAR	156	190,95	29787,50
	COM TCAR	478	358,80	171507,50
	Total	634		

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	Exposicao_ cumulativa
Mann-Whitney U	17541,500
Wilcoxon W	29787,500
Z	-9,939
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Grouping Variable: Cat\_Eter\_  
Parenquima\_2 < 3 (FILTER)

**Tabela 5: Valores medianos e variação da exposição cumulativa dos indivíduos com e sem TCAR do Grupo IIIA.**

TCAR		Statistic	
Exposicao Ccumulativa	NÃO	Median	2,284800
		Variance	13,409
		Range	25,2248
		Interquartile Range	3,6001
		Skewness	2,550
		Kurtosis	9,224
		SIM	Median
Variance	28,913		
Range	33,7528		
Interquartile Range	7,0518		
Skewness	1,163		
Kurtosis	2,189		

**Tabela 6: Presença e Ausência de alterações pleurais no Rx do Tórax e na TCAR nos indivíduos do Grupo IIIA.**

Avaliação da Pleura			TCAR		Total
			NORMAL	ALTERADO	
RX	NORMAL	Count	157	478	635
		% within Cat_RX_Pleura_2	24,7%	75,3%	100,0%
		% within TCAR	100,0%	99,2%	99,4%
	ALTERADO	Count	0	4	4
		% within Cat_RX_Pleura_2	,0%	100,0%	100,0%
		% within TCAR	,0%	,8%	,6%
Total	Count	157	482	639	
	% within Cat_RX_Pleura_2	24,6%	75,4%	100,0%	
	% within TCAR	100,0%	100,0%	100,0%	

**Tabela 7: Presença e Ausência de alterações parenquimatosas no Rx do Tórax e na TCAR nos indivíduos do Grupo IIIA.**

Avaliação da Parênquima			TCAR		Total
			NORMAL	ALTERADO	
RXF	NORMAL	Count	156	459	615
		% within Cat1_Prof_RX_2	25,4%	74,6%	100,0%
		% within TCAR	99,4%	95,2%	96,2%
	ALTERADO	Count	1	23	24
		% within Cat1_Prof_RX_2	4,2%	95,8%	100,0%
		% within TCAR	,6%	4,8%	3,8%
Total	Count	157	482	639	
	% within Cat1_Prof_RX_2	24,6%	75,4%	100,0%	
	% within TCAR	100,0%	100,0%	100,0%	

**Tabela 8: Exposição cumulativa em indivíduos que realizaram ou não TCAR no Grupo IIIB.**

	TCAR	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Exposicao_cumulativa	NÃO	358	247,13	88471,50
	SIM	201	338,55	68048,50
	Total	559		

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	Exposicao_cumulativa
Mann-Whitney U	24210,500
Wilcoxon W	88471,500
Z	-6,422
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Grouping Variable: Cat\_Eter\_Parenquima\_2 < 3 (FILTER)

**Tabela 9: Valores medianos e variação da exposição cumulativa dos indivíduos com e sem TCAR do Grupo IIIB.**

	TCAR		Statistic
Exposicao_cumulativa	NÃO	Median	1,167900
		Variance	2,217
		Range	11,0305
		Interquartile Range	1,5463
		Skewness	2,417
		Kurtosis	9,360
		SIM	Median
Variance	5,347		
Range	13,0111		
Interquartile Range	2,6956		
Skewness	1,832		
Kurtosis	4,608		

#### 2.4.1.1.1 - Interpretação Diagnóstica

Observa-se na Tabela 10, a conclusão final da avaliação por TCAR de acordo com o Grupo de Exposição. A taxa de ocorrência de doença parenquimatosa (asbestose com ou sem placas pleurais) decresceu de 9,7 % no GRUPO I para 4,3 % e 1,6 % nos GRUPOS II e IIIA, respectivamente. Não houve identificação de nenhum caso de asbestose no GRUPO IIIB. Desta forma, 46/1427 (3,3 %) TCARs foram compatíveis com asbestose. Em relação à doença pleural (placas ou espessamento difuso), os valores respectivos foram: 48,4 %, 8,8 %, 3,1 % e 1,8 % (GRUPO I ao IIIB). Logo, 132/1427 (9,3 %) TCARs foram compatíveis com doença pleural asbesto-relacionada. Outras alterações intersticiais não relacionadas à exposição ao asbesto foram observadas em seis casos (0,4%) e dois casos de câncer pulmonar foram detectados no GRUPO III.

As Tabelas 11 a 13 trazem a ocorrência de doença parenquimatosa (asbestose) de acordo com o método de investigação. Notar que, como mencionado, a TCAR identificou 47 casos em 1427 exames (3,3 %) (Tabela 11). Por outro lado, alterações radiográficas sugestivas de asbestose foram observadas em 89 (6,2 %) destes indivíduos que se submeteram aos dois métodos (Tabela 12). Logo, 65 destes casos (75,6 %) não foram confirmados pela TCAR e, ao contrário, 26 (55,3 %) dos casos positivos pela TTCAR foram considerados negativos pelo RXT. Por conseguinte, o valor do coeficiente de concordância inter-métodos *Kappa* foi acentuadamente baixo (0,285) (Tabela 13).

Dados similares foram observados em relação às alterações pleurais (*Kappa* = 0,20) mas, de forma inversa, houve ocorrência substancial de placas observadas apenas na RCAR (86% das placas observadas na TCAR não haviam sido apontadas no RXT) (Tabelas 14-16).

**Tabela 10: Conclusão final da avaliação por TCAR de acordo com o Grupo de Exposição.**

		CONCLUSÃO FINAL							Total
		NORMAL	ASBESTOSE + PLACAS	ASBESTOSE	PLACAS		ESPESSAMENTO PLEURAL DIFUSO	OUTRAS	
GRUPOS I	Count	51	10	2	60		0	1	124
	% within groups	41,1%	8,1%	1,6%	48,4%		,0%	,8%	100,0%
II	Count	521	16	10	53		0	4	604
	% within groups	86,3%	2,6%	1,7%	8,8%		,0%	,7%	100,0%
IIIA	Count	457	5	3	14		1	2	482
	% within groups	94,8%	1,0%	,6%	2,9%		,2%	,4%	100,0%
IIIB	Count	212	0	0	4		0	1	217
	% within groups	97,7%	,0%	,0%	1,8%		,0%	,5%	100,0%
Total	Count	1241	31	15	131		1	6	1427
	% within groups	87,0%	2,2%	1,1%	9,2%		,1%	,4%	100,0%

**OUTRAS: Refere-se a outras alterações tomográficas não compatíveis com aquelas relacionadas à exposição ao asbesto.**

### 2.4.1.1.2 - Alterações Parenquimatosas por Método de Investigação

**Tabela 11: Presença (TCAR Alterada) e Ausência (TCAR Normal) de alterações parenquimatosas na TCAR nos Grupos do estudo.**

#### TCAR - PARENQUIMA

						Total
			NORMAL	ALTERADA	OUTRAS	
GRUPOS	I	Count	111	12	1	124
		% within groups	89,5%	9,7%	,8%	100,0%
	II	Count	574	26	4	604
		% within groups	95,0%	4,3%	,7%	100,0%
	IIIA	Count	473	8	1	482
		% within groups	98,1%	1,7%	,2%	100,0%
	IIIB	Count	216	1	0	217
		% within groups	99,5%	,5%	,0%	100,0%
Total		Count	1374	47	6	1427
		% within groups	96,3%	3,3%	,4%	100,0%

**OUTRAS: Refere-se a outras evidências tomográficas de alterações intersticiais não compatíveis com aquelas relacionadas à exposição ao asbesto.**

**Tabela 12: Presença (Rx Alterado) ou ausência (Rx Normal) de alterações parenquimatosas no RX do Tórax nos diferentes Grupos estudados.**

#### RXT PROFUSÃO

					Total
			NORMAL	ALTERADO	
GRUPOS	I	Count	107	17	124
		% within groups	86,3%	13,7%	100,0%
	II	Count	560	44	604
		% within groups	92,7%	7,3%	100,0%
	IIIA	Count	459	23	482
		% within groups	95,2%	4,8%	100,0%
	IIIB	Count	212	5	217
		% within groups	97,7%	2,3%	100,0%
Total		Count	1338	89	1427
		% within groups	93,8%	6,2%	100,0%

**Tabela 13: Avaliação da Presença (SIM) e Ausência (NÃO) de alterações parenquimatosas de acordo com o método realizado: Rx do Tórax e TCAR.**

**ALTERAÇÕES PARENQUIMATOSAS POR MÉTODO**

			TCAR		Total
			NÃO	SIM	
RXT	NÃO	Count	1309	26	1335
		% RX	98,1%	1,9%	100,0%
		% TCAR	95,3%	55,3%	93,9%
	SIM	Count	65	21	86
		% RX	75,6%	24,4%	100,0%
		% TCAR	4,7%	44,7%	6,1%
Total	Count	1374	47	1421	
	% RX	96,7%	3,3%	100,0%	
	% TCAR	100,0%	100,0%	100,0%	

**Symmetric Measures**

		Value	Asymp. Std. Error <sup>a</sup>	Approx. T <sup>b</sup>	Approx. Sig.
Measure of Agreement	Kappa	,285	,053	11,295	,000
N of Valid Cases		1421			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

### 2.4.1.1.3 - Alterações Pleurais por Método de Investigação

**Tabela 14: Presença (TCAR Alterada) e Ausência (TCAR Normal) de alterações pleurais na TCAR em relação aos Grupos estudados.**

#### TCAR PLEURA

					Total
			NORMAL	ALTERADA	
GRUPOS	I	Count	54	70	124
		% within groups	43,5%	56,5%	100,0%
	II	Count	535	69	604
		% within groups	88,6%	11,4%	100,0%
	IIIA	Count	463	19	482
		% within groups	96,1%	3,9%	100,0%
	IIIB	Count	213	4	217
		% within groups	98,2%	1,8%	100,0%
Total	Count		1265	162	1427
	% within groups		88,6%	11,4%	100,0%

**Tabela 15: Presença (RX Alterado) e Ausência (RX Normal) de alterações pleurais no Rx do Tórax em relação aos Grupos estudados.**

#### RXT PLEURA

					Total
			NORMAL	ALTERADO	
GRUPOS	I	Count	110	14	124
		% within groups	88,7%	11,3%	100,0%
	II	Count	597	7	604
		% within groups	98,8%	1,2%	100,0%
	IIIA	Count	478	4	482
		% within groups	99,2%	,8%	100,0%
	IIIB	Count	214	3	217
		% within groups	98,6%	1,4%	100,0%
Total	Count		1399	28	1427
	% within groups		98,0%	2,0%	100,0%

**Tabela 16: Avaliação da Presença (Alterado) e Ausência (Normal) de alterações pleurais de acordo com o método realizado: Rx do Tórax e TCAR.**

**ALTERAÇÕES PLEURAS POR MÉTODO**

			RXT		Total
			NORMAL	ALTERADO	
TCAR	NORMAL	Count	1259	6	1265
		% TCAR	99,5%	,5%	100,0%
		% RXT	90,0%	21,4%	88,6%
	ALTERADA	Count	140	22	162
		% TCAR	86,4%	13,6%	100,0%
		% RXT	10,0%	78,6%	11,4%
Total		Count	1399	28	1427
		% TCAR	98,0%	2,0%	100,0%
		% RXT	100,0%	100,0%	100,0%

**Symmetric Measures**

		Value	Asymp. Std. Error <sup>a</sup>	Approx. T <sup>b</sup>	Approx. Sig.
Measure of Agreement	Kappa	,205	,039	11,324	,000
N of Valid Cases		1427			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

**2.4.1.1.4 - Alterações Parenquimatosas e Pleurais por Grupo**

As Tabelas 17 a 24 demonstram a acentuada redução da razão de verossimilhança (Odds Ratio, OR) para a ocorrência de asbestose (com ou sem placas) e placas pleurais partindo-se do GRUPO I em direção ao GRUPO IIIB. Tais valores estão graficamente demonstrados abaixo (Figura 2).

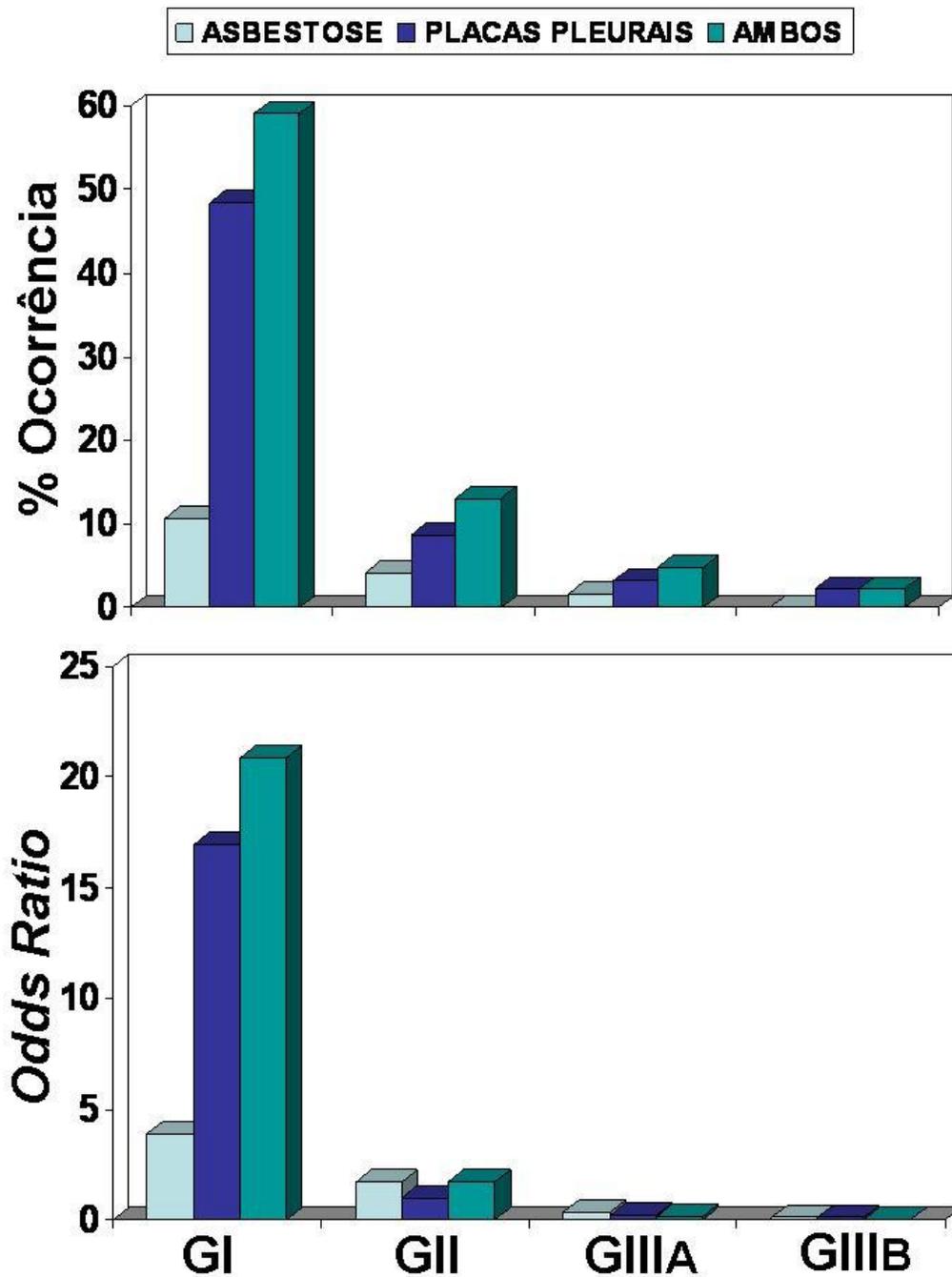


Figura 2: Porcentagem de ocorrência e razão de chance (*Odds Ratio*) de doenças relacionadas ao asbesto (Asbestose e Placas Pleurais) em relação aos Grupos estudados.

**Tabela 17: Estimativa do Risco (*odds ratio*) quanto à presença (Sim) ou ausência (Não) de asbestose do Grupo I (Sim) em relação aos Grupos II, IIIA e IIIB (Não).**

**GRUPO I x ASBESTOSE**

			GRUPO I		Total
			NÃO	SIM	
Asbestose	NÃO	Count	1263	111	1374
		% ASBESTOSE	91,9%	8,1%	100,0%
	SIM	Count	35	12	47
		% ASBESTOSE	74,5%	25,5%	100,0%
Total		Count	1298	123	1421
		% ASBESTOSE	91,3%	8,7%	100,0%

**Risk Estimate**

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio _	<b>3,901</b>	1,969	7,729
N of Valid Cases	1421		

**Tabela 18: Estimativa do Risco (odds ratio) quanto à presença (Sim) ou ausência de asbestose (Não) do Grupo II (Sim) em relação aos grupos I, IIIA e IIIB (Não).**

**GRUPO II X ASBESTOSE**

			GRUPO II		Total
			NÃO	SIM	
ASBESTOSE	NÃO	Count % ASBESTOSE	800 58,2%	574 41,8%	1374 100,0%
	SIM	Count % ASBESTOSE	21 44,7%	26 55,3%	47 100,0%
Total		Count % ASBESTOSE	821 57,8%	600 42,2%	1421 100,0%

**Risk Estimate**

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio	<b>1,726</b>	,961	3,097
N of Valid Cases	1421		

**Tabela 19: Estimativa do Risco (odds ratio) quanto à presença (Sim) ou ausência (Não) de asbestose do Grupo IIIA (Sim) em relação aos Grupos I, II e IIIB (Não).**

**GROUP IIIA X ASBESTOSE**

			GRUPO IIIA		Total
			NÃO	SIM	
ASBESTOSE	NÃO	Count	901	473	1374
		% ASBESTOSE	65,6%	34,4%	100,0%
	SIM	Count	39	8	47
		% ASBESTOSE	83,0%	17,0%	100,0%
Total		Count	940	481	1421
		% ASBESTOSE	66,2%	33,8%	100,0%

**Risk Estimate**

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio	<b>,391</b>	,181	,843
N of Valid Cases	1421		

**Tabela 20: Estimativa do Risco (odds ratio) quanto à presença (Sim) ou ausência (Não) de asbestose do Grupo IIIB (Sim) em relação aos grupos I, II e IIIA (Não).**

**GROUP IIIB X ASBESTOSE**

			GRUPO IIIB		Total
			NÃO	SIM	
ASBESTOSE	NÃO	Count % ASBESTOSE	1158 84,3%	216 15,7%	1374 100,0%
	SIM	Count % ASBESTOSE	46 97,9%	1 2,1%	47 100,0%
Total	Count		1204	217	1421
	% ASBESTOSE		84,7%	15,3%	100,0%

**Risk Estimate**

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio _	<b>,117</b>	,016	,850
N of Valid Cases	1421		

**Tabela 21: Estimativa do Risco (odds ratio) quanto à presença (Sim) ou ausência (Não) de alterações pleurais do Grupo I (Sim) em relação aos Grupos II, IIIA e IIIB (Não).**

**GRUPO I X ALTERAÇÕES PLEURAS**

			GRUPO I		Total
			NÃO	SIM	
ALT PLEURAS	NÃO	Count	1211	34	1265
		% ALT PLEURAS	95,7%	4,3%	100,0%
	SIM	Count	92	70	162
		% ALT PLEURAS	56,8%	43,2%	100,0%
Total		Count	1303	124	1427
		% ALT PLEURAS	91,3%	8,7%	100,0%

**Risk Estimate**

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio	<b>17,063</b>	11,285	25,800
N of Valid Cases	1427		

**Tabela 22: Estimativa do Risco (odds ratio) quanto à presença (Sim) ou ausência (Não) de alterações pleurais do Grupo II (Sim) em relação aos Grupos I, IIIA e IIIB (Não).**

**GRUPO II X ALTERAÇÕES PLEURAS**

			GRUPO II		Total
			NAO	SIM	
TCAR	NÃO	Count	730	535	1265
		% ALT PLEURAS	57,7%	42,3%	100,0%
	SIM	Count	93	69	162
		% ALT PLEURAS	57,4%	42,6%	100,0%
Total		Count	823	604	1427
		ALT PLEURAS	57,7%	42,3%	100,0%

**Risk Estimate**

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio	<b>1,012</b>	,727	1,409
N of Valid Cases	1427		

**Tabela 23: Estimativa do Risco (odds ratio) quanto à presença (Sim) ou ausência (Não) de alterações pleurais do Grupo IIIA (Sim) em relação aos Grupos I, II e IIIB (Não).**

**GROUP III A X ALTERAÇÕES PLEURAS**

			GRUPO IIIA		Total
			NÃO	SIM	
ALTERAÇÕES PLEURAS	NÃO	Count	802	463	1265
		% ALT PLEURAS	63,4%	36,6%	100,0%
	SIM	Count	143	19	162
		% ALT PLEURAS	88,3%	11,7%	100,0%
Total		Count	945	482	1427
		% ALT PLEURAS	66,2%	33,8%	100,0%

**Risk Estimate**

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio	<b>,230</b>	,141	,376
N of Valid Cases	1427		

**Tabela 24: Estimativa do Risco (odds ratio) quanto à presença (Sim) ou ausência (Não) de asbestose do Grupo IIIB (Sim) em relação aos grupos I, II e IIIA (Não).**

**GROUP IIIB X ALTERAÇÕES PLEURASIS**

			GRUPO IIIB		Total
			NAO	SIM	
ALT PLEURASIS	NÃO	Count	1052	213	1265
		% ALT PLEURASIS	83,2%	16,8%	100,0%
	SIM	Count	158	4	162
		% ALT PLEURASIS	97,5%	2,5%	100,0%
Total		Count	1210	217	1427
		% ALT PLEURASIS	84,8%	15,2%	100,0%

**Risk Estimate**

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio	<b>,125</b>	,046	,341
N of Valid Cases	1427		

## 2.4.1.2 - Análise Intra-Grupos

### 2.4.1.2.1 - Grupo I

Embora não tenha atingido significância estatística, os pacientes com asbestose tenderam a ser mais idosos e terem maior tempo de exposição do que os indivíduos normais do GRUPO I (Tabela 25). Entretanto, a exposição cumulativa dos pacientes com asbestose e daqueles com placas pleurais foi significativamente maior do que a observada nos indivíduos livres de doença ( $p < 0,001$ ) (Tabela 26).

**Tabela 25: Característica da amostra do Grupo I.**

		N	MÉDIA	DP
Altura	NORMAL	51	163,43	8,556
	ASBESTOSE	12	163,17	7,309
	PLACAS	60	162,53	7,132
	Total	123	162,97	7,720
Idade	NORMAL	51	69,49	6,565
	ASBESTOSE	12	76,25	4,731
	PLACAS	60	71,37	7,392
	Total	123	71,07	7,059

		N	MÉDIA	DP
Tempo de Exposicao	NORMAL	51	9,791	10,1422
	ASBESTOSE	12	14,306	9,1347
	PLACAS	60	13,371	10,2528
	Total	123	11,978	10,1983
Tempo Trabalhado	NORMAL	51	9,791	10,1422
	ASBESTOSE	12	14,306	9,1347
	PLACAS	60	13,371	10,2528
	Total	123	11,978	10,1983

**Tabela 26: Exposição Cumulativa dos indivíduos do Grupo I com (asbestose ou placas) e sem (normal) alterações pulmonares ou pleurais relacionadas ao asbesto.**

**GRUPO I - EXPOSIÇÃO CUMULATIVA**

	CONCLUSÃO	N	Mean Rank
Exposicao_cumulativa	NORMAL	51	46,92
	ASBESTOSE	12	85,54
	PLACAS	60	70,11
	Total	123	

	Exposicao_cumulativa
Chi-Square	17,460
df	2
Asymp. Sig.	,000

a Kruskal Wallis Test

Em relação a história tabagística, não houve associação significativa entre a mesma e sua intensidade com os agravos à saúde imputáveis ao asbesto neste GRUPO (Tabela 27), assim como não houve diferença na carga tabágica (Tabela 28).

**Tabela 27: Presença e Ausência do Tabagismo no Grupo I em relação à presença (asbestose ou placas) ou ausência doenças relacionadas à exposição ao asbesto.**

			TABAGISMO		Total
			NÃO	SIM	
RESULTADO	NORMAL	Count	16	35	51
		% NORMAL	31,4%	68,6%	100,0%
	ASBESTOSE	Count	1	11	12
		% ASBESTOSE	8,3%	91,7%	100,0%
	PLACAS	Count	14	46	60
		% PLACAS	23,3%	76,7%	100,0%
Total	Count		31	92	123
	% within catconcl2mod		25.2%	74.8%	100.0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	2,953 <sup>a</sup>	2	,228
Likelihood Ratio	3,355	2	,187
Linear-by-Linear Association	,869	1	,351
N of Valid Cases	123		

a. 1 cells (16,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,02.

**Tabela 28: Média da carga tabagística (Anos\_maço) nos três grupos (ausência de doenças relacionadas ao asbesto (Normal), Asbestose e Placas Pleurais nos indivíduos expostos ao asbesto entre 1940-1966 (GRUPO I).**

**TABAGISMO (anos-maço)**

Anos_maco			
	N	MÉDIA	DP
NORMAL	35	45,9914	32,33628
ASBESTOSE	11	54,2455	34,38630
PLACAS	46	48,1576	38,76203
Total	92	48,0614	35,63538

**ANOVA**

Anos_maco					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	571,061	2	285,530	,221	,802
Within Groups	114988,0	89	1292,000		
Total	115559,1	91			

Observou-se tendência dos pacientes com placas pleurais apresentaram menores valores de CVF e VEF1 (% do previsto) do que os outros indivíduos, especialmente em relação aos normais. Entretanto, o FEF25-75% (% previsto) foi efetivamente menor no grupo com placas, atingindo significância em relação ao grupo normal (Tabela 29). De fato, uma sub-análise considerando-se apenas os indivíduos com placas relativamente aos normais, demonstrou redução estatisticamente significativa em todos os parâmetros funcionais (com exceção da razão VEF1/CVF) nos pacientes com doença pleural, apesar de similar carga tabágica ( $p > 0.05$ ) (Tabela 30).

**Tabela 29: Valores médios das variáveis espirométricas do GRUPO I nos indivíduos com ausência de doenças relacionadas ao asbesto (Normal) e com presença de alterações parenquimatosas (asbestose) e pleurais (placas pleurais).**

		GRUPO I		
		N	MÉDIA	DP
CVF (L)	NORMAL	50	3,4360	,83485
	ASBESTOSE	12	3,2300	,66744
	PLACAS	60	3,0395	,65038
		122		
CVF (% Previsto)	NORMAL	49	97,4165	19,37682
	ASBESTOSE	11	98,3209	17,68800
	PLACAS	56	90,7105	15,91592
		116		
VEF1 (L/s)	NORMAL	50	2,6256	,77171
	ASBESTOSE	12	2,3800	,55439
	PLACAS	60	2,2330	,52176
		122		
VEF1 (% Previsto)	NORMAL	49	97,8824	25,14298
	ASBESTOSE	11	100,4764	23,78133
	PLACAS	56	88,9229	17,88836
		116		
FEF25-75%(L/s)	NORMAL	50	2,5130	1,36304
	ASBESTOSE	12	1,9192	,80221
	PLACAS	60	1,8317	,86017
		122		
FEF25-75% (% Previsto)	NORMAL	49	97,778	51,2484
	ASBESTOSE	11	87,512	38,6213
	PLACAS	56	75,481	32,8865
		116		
VEF1/CVF	NORMAL	50	75,6840	8,80648
	ASBESTOSE	12	73,6883	7,40102
	PLACAS	60	73,4625	7,95794
		122		

CVF - Capacidade vital forçada; VEF<sub>1</sub> - Volume expirado no 1º segundo; FEF25\_75 - Fluxo expiratório forçado médio entre 25 e 75% da manobra de CVF.

**Multiple Comparisons**

Bonferroni

Dependent Variable	(I) catconcl2	(J) catconcl2	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
CVF (L)	1,00	2,00	,20600	,23576	1,000	-,3665	,7785
		3,00	,39650	,14044	,017	,0555	,7375
	2,00	1,00	-,20600	,23576	1,000	-,7785	,3665
		3,00	,19050	,23192	1,000	-,3727	,7537
	3,00	1,00	-,39650	,14044	,017	-,7375	-,0555
		2,00	-,19050	,23192	1,000	-,7537	,3727
CVF (% Previsto)	1,00	2,00	-,90438	5,8788	1,000	-15,190	13,382
		3,00	6,7059	3,4467	,163	-1,670	15,082
	2,00	1,00	,90438	5,8788	1,000	-13,382	15,190
		3,00	7,6103	5,8110	,579	-6,511	21,732
	3,00	1,00	-6,7059	3,4467	,163	-15,082	1,670
		2,00	-7,6103	5,8110	,579	-21,732	6,511
VEF1 (L/s)	1,00	2,00	,24560	,20548	,703	-,2534	,7446
		3,00	,39260	,12240	,005	,0954	,6898
	2,00	1,00	-,24560	,20548	,703	-,7446	,2534
		3,00	,14700	,20214	1,000	-,3439	,6379
	3,00	1,00	-,39260	,12240	,005	-,6898	-,0954
		2,00	-,14700	,20214	1,000	-,6379	,3439
VEF1 (% Previsto)_	1,00	2,00	-2,5939	7,2664	1,000	-20,252	15,064
		3,00	8,9595	4,2603	,113	-1,393	19,312
	2,00	1,00	2,5939	7,2664	1,000	-15,064	20,252
		3,00	11,5535	7,1826	,332	-5,901	29,008
	3,00	1,00	-8,9595	4,2603	,113	-19,312	1,393
		2,00	-11,5535	7,1826	,332	-29,008	5,901
FEF25-75% (L/s)	1,00	2,00	,59383	,35086	,280	-,2582	1,4458
		3,00	,68133	,20900	,004	,1738	1,1889
	2,00	1,00	-,59383	,35086	,280	-1,4458	,2582
		3,00	,08750	,34516	1,000	-,7506	,9256
	3,00	1,00	-,68133	,20900	,004	-1,1889	-,1738
		2,00	-,08750	,34516	1,000	-,9256	,7506
FEF25-75% (%Previsto)	1,00	2,00	10,266	14,052	1,000	-23,88	44,41
		3,00	22,296	8,2392	,024	2,274	42,319
	2,00	1,00	-10,266	14,052	1,000	-44,41	23,88
		3,00	12,030	13,890	1,000	-21,72	45,787
	3,00	1,00	-22,296	8,2392	,024	-42,319	-2,274
		2,00	-12,030	13,890	1,000	-45,787	21,72
VEF1/CVF	1,00	2,00	1,9956	2,6584	1,000	-4,459	8,4512
		3,00	2,2215	1,5836	,490	-1,624	6,0670
	2,00	1,00	-1,9956	2,6584	1,000	-8,4512	4,4599
		3,00	,22583	2,6152	1,000	-6,124	6,5764
	3,00	1,00	-2,2215	1,5836	,490	-6,0670	1,6240
		2,00	-,22583	2,6152	1,000	-6,5764	6,124

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

**Onde: 1= "normal"; 2= "asbestose", 3= "placas"**

**Tabela 30: Análise Comparativa GRUPO I - nos indivíduos sem placas comparados aos com apenas placas pleurais.**

		N	MÉDIA	DP
CVF(L)	SEM PLACAS	50	3,4360	,83485
	APENAS PLACAS	60	3,0395	,65038
CVF (% Previsto)	SEM PLACAS	49	97,4165	19,37682
	APENAS PLACAS	56	90,7105	15,91592
VEF1 (L/s)	SEM PLACAS	50	2,6256	,77171
	APENAS PLACAS	60	2,2330	,52176
VEF1 (% Previsto)	SEM PLACAS	49	97,8824	25,14298
	APENAS PLACAS	56	88,9229	17,88836
FEF25-75% (L/s)	SEM PLACAS	50	2,5130	1,36304
	APENAS PLACAS	60	1,8317	,86017
FEF25-75% (% Previsto)	SEM PLACAS	49	97,778	51,2484
	APENAS PLACAS	56	75,481	32,8865
VEF1/CVF	SEM PLACAS	50	75,6840	8,80648
	APENAS PLACAS	60	73,4625	7,95794

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
CVF (L)	Equal variances assumed	2,476	,119	2,799	108	,006	,39650	,14166	,11571	,67729
	Equal variances not assumed			2,737	91,631	,007	,39650	,14488	,10875	,68425
CVF (% Previsto)	Equal variances assumed	3,062	,083	1,946	103	,054	6,70599	3,44548	-,12731	13,53930
	Equal variances not assumed			1,921	93,088	,058	6,70599	3,49084	-,22604	13,63803
VEF1 (L/s)	Equal variances assumed	10,600	,002	3,168	108	,002	,39260	,12394	,14694	,63826
	Equal variances not assumed			3,061	83,392	,003	,39260	,12825	,13754	,64766
VEF1 (% Previsto)	Equal variances assumed	6,608	,012	2,123	103	,036	8,95959	4,22037	,58949	17,32969
	Equal variances not assumed			2,077	85,327	,041	8,95959	4,31458	,38153	17,53765
FEF25-75% (L/s)	Equal variances assumed	12,852	,001	3,186	108	,002	,68133	,21384	,25746	1,10520
	Equal variances not assumed			3,063	79,636	,003	,68133	,22246	,23859	1,12408
FEF25-75% (% Previsto)	Equal variances assumed	9,842	,002	2,685	103	,008	22,2965	8,3026	5,8302	38,7628
	Equal variances not assumed			2,611	79,782	,011	22,2965	8,5389	5,3029	39,2902
VEF1/CVF	Equal variances assumed	,450	,504	1,389	108	,168	2,22150	1,59959	-,94917	5,39217
	Equal variances not assumed			1,376	99,942	,172	2,22150	1,61448	-,98161	5,42461

#### 2.4.1.2.2- Grupo II

Os pacientes com asbestose eram mais idosos e apresentaram maior tempo de exposição e trabalho do que os indivíduos normais e, marginalmente, nos pacientes com placas, do GRUPO II (Tabela 31). Comportamento semelhante foi observado em relação a exposição cumulativa, ou seja, claramente superior no Grupo com asbestose (Tabela 32).

**Tabela 31: Características da amostra do Grupo II.**

		N	MÉDIA	DP
Altura (cm)	NORMAL	521	166,02	6,723
	ASBESTOSE	25	163,40	5,859
	PLACAS	53	166,34	6,682
	Total	599	165,94	6,697
Idade (anos)	NORMAL	521	60,09	6,994
	ASBESTOSE	26	68,85	7,379
	PLACAS	53	65,30	7,705
	Total	600	60,93	7,411
Tempo de Exposicao (anos)	NORMAL	521	11,049	7,9316
	ASBESTOSE	26	15,513	7,2742
	PLACAS	53	10,204	7,0543
	Total	600	11,168	7,8776
Tempo Trabalhado (anos)	NORMAL	521	11,118	8,0323
	ASBESTOSE	26	15,513	7,2742
	PLACAS	53	10,204	7,0543
	Total	600	11,228	7,9648

**Multiple Comparisons**

Bonferroni

Dependent Variable	(I) catconcl2mod	(J) catconcl2mod	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Altura (cm)	1,00	2,00	2,623	1,369	,168	-,66	5,91
		3,00	-,317	,964	1,000	-2,63	2,00
	2,00	1,00	-2,623	1,369	,168	-5,91	,66
		3,00	-2,940	1,622	,212	-6,83	,96
	3,00	1,00	,317	,964	1,000	-2,00	2,63
		2,00	2,940	1,622	,212	-,96	6,83
Idade (anos)	1,00	2,00	-8,760*	1,422	,000	-12,17	-5,35
		3,00	-5,216*	1,020	,000	-7,66	-2,77
	2,00	1,00	8,760*	1,422	,000	5,35	12,17
		3,00	3,544	1,694	,111	-,52	7,61
	3,00	1,00	5,216*	1,020	,000	2,77	7,66
		2,00	-3,544	1,694	,111	-7,61	,52
	1,00	2,00	-4,4637*	1,5739	,014	-8,242	-,685
		3,00	,8447	1,1293	1,000	-1,866	3,556
	2,00	1,00	4,4637*	1,5739	,014	,685	8,242
		3,00	5,3084*	1,8754	,014	,806	9,811
	3,00	1,00	-,8447	1,1293	1,000	-3,556	1,866
		2,00	-5,3084*	1,8754	,014	-9,811	-,806
Tempo Trabalhado (anos)	1,00	2,00	-4,3945*	1,5918	,018	-8,216	-,573
		3,00	,9140	1,1421	1,000	-1,828	3,656
	2,00	1,00	4,3945*	1,5918	,018	,573	8,216
		3,00	5,3084*	1,8966	,016	,755	9,862
	3,00	1,00	-,9140	1,1421	1,000	-3,656	1,828
		2,00	-5,3084*	1,8966	,016	-9,862	-,755

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

**Onde: 1= "normal"; 2= "asbestose", 3= "placas"**

**Tabela 32: Exposição Cumulativa dos indivíduos do Grupo II com (asbestose ou placas) e sem (normal) alterações pulmonares ou pleurais relacionadas ao asbesto.**

**Ranks**

		N	Mean Rank
Exposicao_cumulativa	NORMAL	508	277,05
	ASBESTOSE	25	432,06
	PLACAS	51	377,95
	Total	584	

**Test Statistics<sup>a,b</sup>**

	Exposicao_cumulativa
Chi-Square	34,441
df	2
Asymp. Sig.	,000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: catconcl2mod

Em relação a história tabagística, houve tendência de associação entre a mesma e presença de asbestose ou placas (Tabela 33). De fato, a carga tabágica foi significativamente maior nos pacientes do GRUPO II com asbestose ( $p < 0.05$ ; Tabela 34).

**Tabela 33: Presença (Sim) e Ausência (Não) do Tabagismo no Grupo II em relação à presença (asbestose ou placas) ou ausência (Normal) de doenças relacionadas à exposição ao asbesto.**

			TABAGISMO		Total
			NÃO	SIM	
CONCLUSÃO	NORMAL	Count	200	321	521
		% within Conclusão	38,4%	61,6%	100,0%
	ASBESTOSE	Count	8	18	26
		% within Conclusão	30,8%	69,2%	100,0%
	PLACAS	Count	13	40	53
		% within Conclusão	24,5%	75,5%	100,0%
Total	Count	221	379	600	
	% within Conclusão	36,8%	63,2%	100,0%	

#### Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	4,401 <sup>a</sup>	2	,111
Likelihood Ratio	4,627	2	,099
Linear-by-Linear Association	4,389	1	,036
N of Valid Cases	600		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 9,58.

**Tabela 34: Média da carga tabagística (Anos\_maço) nos três grupos: ausência de doenças relacionadas ao asbesto (Normal), Asbestose e Placas Pleurais nos indivíduos expostos ao asbesto no GRUPO II.**

	N	MÉDIA	DP
NORMAL	321	33,4198	32,99271
ASBESTOSE	18	43,5917	41,21599
PLACAS	40	50,1238	37,74617
Total	379	35,6658	34,26795

Dependent Variable: Anos\_maço

Bonferroni

(I) Conclusão	(J) Conclusão	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1,00	2,00	-10,17188	8,21762	,650	-29,9331	9,5894
	3,00	-16,70397*	5,68861	,011	-30,3836	-3,0243
2,00	1,00	10,17188	8,21762	,650	-9,5894	29,9331
	3,00	-6,53208	9,62904	1,000	-29,6874	16,6233
3,00	1,00	16,70397*	5,68861	,011	3,0243	30,3836
	2,00	6,53208	9,62904	1,000	-16,6233	29,6874

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

**Onde: 1= "normal"; 2= "asbestose", 3= "placas"**

Pacientes com asbestose e aqueles com placas pleurais apresentaram menores valores de CVF e VEF1 (% do previsto) do que os indivíduos normais. O FEF25-75% (% previsto) foi menor no grupo com placas, atingindo significância em relação ao grupo normal (Tabela 35). De forma interessante, a razão VEF1/CVF foi menor nos pacientes com placas, o que pode estar, ao menos parcialmente, relacionado com a tendência a maior prevalência de tabagismo neste grupo frente aos indivíduos normais (75,5 % vs. 61,6 %).

**Tabela 35: Valores médios das variáveis espirométricas do GRUPO II nos indivíduos com ausência de doenças relacionadas ao asbesto (Normal) e com presença de alterações parenquimatosas (asbestose) e pleurais (placas pleurais).**

		N		DP
CVF (L)	NORMAL	518	3,9229	,79942
	ASBESTOSE	25	3,0536	,70088
	PLACAS	53	3,5481	,72008
	Total	596	3,8531	,81229
CVF (% Previsto)	NORMAL	511	102,2946	16,90001
	ASBESTOSE	23	87,6557	20,57813
	PLACAS	52	94,7875	17,43694
	Total	586	101,0539	17,41602
VEF1 (L/s)	NORMAL	518	3,0058	,70600
	ASBESTOSE	25	2,3916	,62772
	PLACAS	53	2,6083	,68222
	Total	596	2,9447	,71822
VEF1 (% Previsto)	NORMAL	511	99,7578	19,39300
	ASBESTOSE	23	89,2943	22,22332
	PLACAS	52	89,9810	21,90399
	Total	586	98,4796	19,98592
FEF25-75% (L/s)	NORMAL	518	2,7906	1,16666
	ASBESTOSE	25	2,2948	1,10694
	PLACAS	53	2,1340	1,04902
	Total	596	2,7114	1,17077
FEF25-75% (% Previsto)	NORMAL	511	96,499	37,3762
	ASBESTOSE	23	86,070	38,0714
	PLACAS	52	76,628	36,4191
	Total	586	94,327	37,7182
VEF1/CVF	NORMAL	518	76,3816	7,83212
	ASBESTOSE	25	77,9292	7,08430
	PLACAS	53	73,1543	10,18700
	Total	596	76,1595	8,08538

### Multiple Comparisons

Bonferroni

Dependent Variable	(I)	catconcl2mod(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
CVF (L)	1,00	2,00	,86932	,16156	,000	,4814	1,2572
		3,00	,37480	,11379	,003	,1016	,6480
	2,00	1,00	-,86932	,16156	,000	-1,2572	-,4814
		3,00	-,49457	,19143	,030	-,9541	-,0349
	3,00	1,00	-,37480	,11379	,003	-,6480	-,1016
		2,00	,49457	,19143	,030	,0349	,9541
CVF (%Previsto)	1,00	2,00	14,6389	3,64504	,000	5,8875	23,3904
		3,00	7,50704	2,48914	,008	1,5309	13,4833
	2,00	1,00	-14,6389	3,64504	,000	-23,390	-5,8875
		3,00	-7,1318	4,28224	,289	-17,413	3,1494
	3,00	1,00	-7,5070	2,48914	,008	-13,483	-1,5309
		2,00	7,13184	4,28224	,289	-3,1494	17,4133
VEF1 (L/s)	1,00	2,00	,61417	,14353	,000	,2696	,9588
		3,00	,39747	,10109	,000	,1548	,6402
	2,00	1,00	-,61417	,14353	,000	-,9588	-,2696
		3,00	-,21670	,17007	,609	-,6250	,1916
	3,00	1,00	-,39747	,10109	,000	-,6402	-,1548
		2,00	,21670	,17007	,609	-,1916	,6250
VEF1 (%Previsto)	1,00	2,00	10,4634	4,20734	,039	,3620	20,5644
		3,00	9,7768	2,87312	,002	2,8788	16,6750
	2,00	1,00	-10,4634	4,20734	,039	-20,564	-,3620
		3,00	-,68667	4,94284	1,000	-12,553	11,1807
	3,00	1,00	-9,7768	2,87312	,002	-16,675	-2,8788
		2,00	,68667	4,94284	1,000	-11,180	12,5533
FEF25-75% (L/s)	1,00	2,00	,49578	,23639	,109	-,0718	1,0633
		3,00	,65662	,16649	,000	,2569	1,0563
	2,00	1,00	-,49578	,23639	,109	-1,0633	,0718
		3,00	,16084	,28010	1,000	-,5116	,8333
	3,00	1,00	-,65662	,16649	,000	-1,0563	-,2569
		2,00	-,16084	,28010	1,000	-,8333	,5116
FEF25-75% (%Previsto)	1,00	2,00	10,4284	7,9549	,571	-8,670	29,528
		3,00	19,8711	5,4323	,001	6,829	32,914
	2,00	1,00	-10,428	7,9549	,571	-29,528	8,670
		3,00	9,4427	9,3456	,938	-12,995	31,881
	3,00	1,00	-19,871	5,4323	,001	-32,914	-6,829
		2,00	-9,4427	9,3456	,938	-31,881	12,995
VEF1/CVF	1,00	2,00	-1,5476	1,64596	1,000	-5,4992	2,4040
		3,00	3,2272	1,15923	,017	,4442	6,0103
	2,00	1,00	1,5476	1,64596	1,000	-2,4040	5,4992
		3,00	4,7748	1,95027	,044	,0927	9,4570
	3,00	1,00	-3,2272	1,15923	,017	-6,0103	-,4442
		2,00	-4,7748	1,95027	,044	-9,4570	-,0927

\*. The mean difference is significant at the .05 level. **Onde: 1= "normal"; 2= "asbestose", 3= "placas"**

### 2.4.1.2.3 - Grupo III (A e B)

Como esperado, os indivíduos do Grupo IIIB eram mais jovens do aqueles do GRUPO IIIA. Adicionalmente, foram expostos a menor carga tabágica e apresentaram maiores valores espirométricos do que os participantes do GRUPO III A (Tabelas 36-38). Devido a reduzida prevalência de alterações atribuíveis ao asbesto neste GRUPO, não foi possível comparação válida entre os sub-grupos com e sem alterações pleuro-parenquimatosas neste grupo de pacientes.

**Tabela 36: Características da amostra dos Grupos IIIA e IIIB.**

		N	MÉDIA	DP
Idade (anos)	IIIA	482	57,75	7,218
	IIIB	217	46,86	7,264
Altura (cm)	IIIA	482	166,13	7,546
	IIIB	217	169,32	7,174
Tempo de Exposicao (anos)	IIIA	482	11,409	6,7028
	IIIB	217	11,550	7,0507
Tempo Trabalhado (anos)	IIIA	482	11,548	6,8822
	IIIB	217	11,610	7,0786
Tabagismo (Anos_maco)	IIIA	297	30,8008	32,13203
	IIIB	85	19,2835	21,49121

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Idade (anos)	Equal variances assumed	,043	,835	18,417	697	,000	10,889	,591	9,728	12,050
	Equal variances not assumed			18,373	413,990				,000	10,889
Altura (cm)	Equal variances assumed	,715	,398	-5,250	697	,000	-3,190	,608	-4,383	-1,997
	Equal variances not assumed			-5,352	436,203				,000	-3,190
Tempo de Exposicao (anos)	Equal variances assumed	,864	,353	-,253	697	,800	-,1409	,5569	-1,2343	,9525
	Equal variances not assumed			-,248	397,943				,804	-,1409
Tempo Trabalhado (anos)	Equal variances assumed	,587	,444	-,110	697	,913	-,0623	,5676	-1,1768	1,0522
	Equal variances not assumed			-,109	405,949				,914	-,0623
Tabagismo (Anos_maco)	Equal variances assumed	5,528	,019	3,110	380	,002	11,51731	3,70330	4,23579	18,79883
	Equal variances not assumed			3,858	202,356				,000	11,51731

**Tabela 37: Presença e Ausência do Tabagismo em relação aos Grupos IIIA e IIIB**

			TABAGISMO		Total
			NÃO	SIM	
GRUPOS	IIIA	N	185	297	482
		% within groups	38,4%	61,6%	100,0%
		% within TABACO2	58,4%	77,7%	69,0%
	IIIB	N	132	85	217
		% within groups	60,8%	39,2%	100,0%
		% within TABACO2	41,6%	22,3%	31,0%
Total		N	317	382	699
		% within groups	45,4%	54,6%	100,0%
		% within TABACO2	100,0%	100,0%	100,0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	30,423 <sup>b</sup>	1	,000		
Continuity Correction <sup>a</sup>	29,524	1	,000		
Likelihood Ratio	30,472	1	,000		
Fisher's Exact Test				,000	,000
Linear-by-Linear Association	30,380	1	,000		
N of Valid Cases	699				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 98,41.

**Tabela 38: Valores médios das variáveis espirométricas dos Grupos IIIA e IIIB.**

		N	MÉDIA	DP
CVF (L)	IIIA	480	3,9940	,86601
	IIIB	217	4,5523	,82288
CVF (%Previsto)	IIIA	468	102,1957	20,91378
	IIIB	216	106,5644	18,99993
VEF1 (L/s)	IIIA	480	3,0359	,74881
	IIIB	217	3,6224	,73082
VEF1 (%Previsto)	IIIA	468	98,1295	22,16139
	IIIB	216	103,7711	19,92185
FEF25-75% (L/s)	IIIA	480	2,7262	1,19506
	IIIB	217	3,7047	1,31311
FEF25-75 (% Previsto)	IIIA	468	92,564	41,4369
	IIIB	216	104,581	35,9068
VEF1/CVF	IIIA	480	75,7600	8,50639
	IIIB	217	79,4615	6,57583

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
CVF (L)	Equal variances assumed	1,354	,245	-8,002	695	,000	-,55826	,06976	-,69523	-,42128
	Equal variances not assumed			-8,158	437,051	,000	-,55826	,06843	-,69275	-,42376
CVF (% Previsto)	Equal variances assumed	,554	,457	-2,612	682	,009	-4,36874	1,67230	-7,65220	-1,08527
	Equal variances not assumed			-2,706	456,910	,007	-4,36874	1,61427	-7,54105	-1,19642
VEF1 (L/s)	Equal variances assumed	,819	,366	-9,645	695	,000	-,58645	,06080	-,70583	-,46708
	Equal variances not assumed			-9,735	426,381	,000	-,58645	,06024	-,70487	-,46804
VEF1 (%Previsto)	Equal variances assumed	,704	,402	-3,193	682	,001	-5,64160	1,76695	-9,11092	-2,17229
	Equal variances not assumed			-3,320	461,427	,001	-5,64160	1,69907	-8,98047	-2,30274
FEF25-75% (L/s)	Equal variances assumed	2,681	,102	-9,701	695	,000	-,97845	,10086	-1,17647	-,78042
	Equal variances not assumed			-9,363	383,783	,000	-,97845	,10450	-1,18392	-,77297
FEF25-75% (%Previsto)	Equal variances assumed	,361	,548	-3,673	682	,000	-12,0168	3,2719	-18,4411	-5,5925
	Equal variances not assumed			-3,871	477,477	,000	-12,0168	3,1045	-18,1169	-5,9166
VEF1/CVF	Equal variances assumed	8,773	,003	-5,687	695	,000	-3,70154	,65088	-4,97946	-2,42362
	Equal variances not assumed			-6,257	529,718	,000	-3,70154	,59162	-4,86376	-2,53933

## 2.4.2 - Análise Longitudinal (Intra-Grupos)

### 2.4.2.1 - Progressão Tomográfica

Quatrocentos e cinco indivíduos que realizaram TCAR no Projeto-I repetiram este exame no estudo II. A distribuição por grupos está representada abaixo.

**Tabela 39: Número de indivíduos por grupos dos que realizaram TCAR no Projeto-I e repetiram no Projeto-II.**

	N	%	Valid Percent	Cumulative Percent
GRUPO I	55	13,6	13,6	13,6
II	197	48,6	48,6	62,2
IIIA	132	32,6	32,6	94,8
IIlb	21	5,2	5,2	100,0
Total	405	100,0	100,0	

Os dados apresentados nas Tabelas 40 à 47 demonstram que os indivíduos dos GRUPOS I e II com maior exposição cumulativa foram reavaliados no Estudo II. Adicionalmente, a maior parte dos reavaliados tinha TCAR normal no Estudo I, maximizando as chances de detecção de casos novos. Logo, os indivíduos com maior risco de adoecimento foram submetidos ao procedimento diagnóstico mais sensível (TCAR) no Estudo II. Quanto ao GRUPO III (Tabelas 48 e 49) não houve diferença na exposição cumulativa entre os reavaliados ou não por TCAR, refletindo a relativa homogeneidade de exposição numa população representada sobretudo pelo GRUPO III A.

**Tabela 40: Exposição cumulativa nos indivíduos do Grupo I (n=55) em seguimento por TCAR.**

**GRUPO I - SEGUIMENTO TCAR**

	SEGUIMENTO	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Exposicao_cumulativa	NÃO	1890	952,67	1800552,00
	SIM	55	1671,51	91933,00
	Total	1945		

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	Exposicao_cumulativa
Mann-Whitney U	13557,000
Wilcoxon W	1800552,000
Z	-9,357
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Grouping Variable: Cat\_Eter\_Parenquima\_2 < 3 & Cat\_Eter\_Parenquima\_1 < 3 & groups = 1 (FILTER)

**Tabela 41: Valores medianos e variações da exposição cumulativa nos indivíduos do Grupo I em seguimento por TCAR.**

**GRUPO I**

SEGUIMENTO TCAR		Statistic	
Exposicao_cumulativa	NÃO	Median	5,493800
		Variance	1859,365
		Range	730,8329
		Interquartile Range	14,5811
		Skewness	5,670
		Kurtosis	54,870
		SIM	
Variance	22291,617		
Range	610,0237		
Interquartile Range	234,3432		
Skewness	1,206		
Kurtosis	,855		

**Tabela 42: Alterações do Parênquima em quem realizou seguimento no Grupo I em relação à TCAR inicial.**

			SEGUIMENTO		Total
			NÃO	SIM	
TCAR INICIAL	Norm	Count	354	47	401
		% INICIAL	88,3%	11,7%	100,0%
		% SEGUIMENTO	18,1%	85,5%	19,9%
	Alt	Count	13	8	21
		% INICIAL	61,9%	38,1%	100,0%
		% SEGUIMENTO	,7%	14,5%	1,0%
	Outras	Count	1	0	1
		% INICIAL	100,0%	,0%	100,0%
		% SEGUIMENTO	,1%	,0%	,0%
NÃO	Count	1588	0	1588	
	% INICIAL	100,0%	,0%	100,0%	
	% SEGUIMENTO	81,2%	,0%	79,0%	
Total	Count	1956	55	2011	
	% INICIAL	97,3%	2,7%	100,0%	
	% SEGUIMENTO	100,0%	100,0%	100,0%	

**Tabela 43: Alterações Pleurais em quem realizou seguimento no Grupo I em relação à TCAR inicial.**

			SEGUIMENTO		Total
			NÃO	SIM	
TCAR INICIAL	NORMAL	Count	343	28	371
		% INICIAL	92,5%	7,5%	100,0%
		% SEGUIMENTO	17,5%	50,9%	18,4%
	ALTERADA	Count	25	27	52
		% INICIAL	48,1%	51,9%	100,0%
		% SEGUIMENTO	1,3%	49,1%	2,6%
	NÃO REALIZADA	Count	1590	0	1590
		% INICIAL	100,0%	,0%	100,0%
		% SEGUIMENTO	81,2%	,0%	79,0%
Total	Count	1958	55	2013	
	% INICIAL	97,3%	2,7%	100,0%	
	% SEGUIMENTO	100,0%	100,0%	100,0%	

**Tabela 44: Exposição cumulativa nos indivíduos do Grupo II (n=193) em seguimento por TCAR.**

**GRUPO II - SEGUIMENTO TCAR**

SEGUIMENTO		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Exposicao_cumulativa	NÃO	1750	911,33	1594826,50
	SIM	193	1522,12	293769,50
	Total	1943		

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	Exposicao_cumulativa
Mann-Whitney U	62701,500
Wilcoxon W	1594826,500
Z	-14,354
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Grouping Variable: Cat\_Eter\_Parenquima\_2 < 3 & Cat\_Eter\_Parenquima\_1 < 3 & groups = 2 (FILTER)

**Tabela 45: Valores medianos e variações da exposição cumulativa nos indivíduos do Grupo II em seguimento por TCAR.**

**Descriptives**

SEGUIMENTO TCAR		Statistic	
Exposicao_cumulativa	NÃO	Median	4,780900
		Variance	2586,378
		Range	730,8329
		Interquartile Range	11,7333
		Skewness	6,377
		Kurtosis	55,161
		SIM	
Variance	3902,285		
Range	280,8940		
Interquartile Range	63,4571		
Skewness	1,543		
Kurtosis	1,863		

**Tabela 46: Alterações do Parênquima em quem realizou seguimento no Grupo II em relação à TCAR inicial.**

			SEGUIMENTO		Total
			NÃO	SIM	
TCAR INICIAL	NORMAL	Count	212	189	401
		% INICIAL	52,9%	47,1%	100,0%
		% SEGUIMENTO	11,7%	95,9%	19,9%
	ALTERADA	Count	13	8	21
		% INICIAL	61,9%	38,1%	100,0%
		% SEGUIMENTO	,7%	4,1%	1,0%
	OUTRAS	Count	1	0	1
		% INICIAL	100,0%	,0%	100,0%
		% SEGUIMENTO	,1%	,0%	,0%
NÃO REALIZADA	Count	1588	0	1588	
	% INICIAL	100,0%	,0%	100,0%	
	% SEGUIMENTO	87,5%	,0%	79,0%	
Total	Count	1814	197	2011	
	% INICIAL	90,2%	9,8%	100,0%	
	% SEGUIMENTO	100,0%	100,0%	100,0%	

**Tabela 47: Alterações Pleurais em quem realizou seguimento no Grupo II em relação à TCAR inicial.**

			SEGUIMENTO		Total
			NÃO	SIM	
TCAR INICIAL	NORMAL	Count	189	182	371
		% INICIAL	50,9%	49,1%	100,0%
		% SEGUIMENTO	10,4%	92,4%	18,4%
	ALTERADA	Count	37	15	52
		% INICIAL	71,2%	28,8%	100,0%
		% SEGUIMENTO	2,0%	7,6%	2,6%
	NÃO REALIZADA	Count	1588	0	1588
		% INICIAL	100,0%	,0%	100,0%
		% SEGUIMENTO	87,5%	,0%	79,0%
Total	Count	1814	197	2011	
	% INICIAL	90,2%	9,8%	100,0%	
	% SEGUIMENTO	100,0%	100,0%	100,0%	

**Tabela 48: Exposição cumulativa nos indivíduos do Grupo III em seguimento por TCAR.**

**GRUPO III - SEGUIMENTO**

	SEGUIMENTO	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Exposicao_cumulativa	NÃO	1793	973,82	1746053,00
	SIM	152	963,37	146432,00
	Total	1945		

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	Exposicao_cumulativa
Mann-Whitney U	134804,000
Wilcoxon W	146432,000
Z	-,220
Asymp. Sig. (2-tailed)	,826

a. Grouping Variable: (Cat\_Eter\_Parenquima\_2 < 3) & (Cat\_Eter\_Parenquima\_1 < 3) & (groups = 3 | groups = 4) (FILTER)

**Tabela 49: Valores medianos e variações da exposição cumulativa nos indivíduos do Grupo III em seguimento por TCAR.**

**GRUPO III**

	SEGUIMENTO	Statistic	
Exposicao_cumulativa	NÃO	Median	5,610300
		Variance	3082,909
		Range	730,8329
		Interquartile Range	18,0157
		Skewness	5,070
		Kurtosis	36,902
	SIM	Median	7,547300
		Variance	36,021
		Range	33,7528
		Interquartile Range	7,9801
		Skewness	1,114
		Kurtosis	1,782

#### 2.4.2.1.1 - Grupo I

Conforme demonstrado na Tabela 50, surgiram 9 novos casos, ou seja, 36% dos que eram normais no Projeto-I. Destes, 6 casos referiram-se ao surgimento de placas. Adicionalmente, foram observadas placas em 2 casos que só havia asbestose no Projeto-I. Portanto, comparou-se as diferentes características dos grupos que permaneceram estáveis (EST), evoluíram para asbestose (EVOL-ASB) ou placas pleurais (EVOL-PP).

Desta forma, os pacientes das categorias EVOL-ASB e EVOL-PP tiveram maior exposição cumulativa ( $p= 0,07$ ), tendendo a ser mais idosos e com maior tempo de exposição e trabalho dos que o grupo EST . Não houve associação entre história e carga tabágica com a progressão das alterações., assim como os valores funcionais em ambos os estudos e suas modificações ao longo do tempo (DELTA ABSOLUTO e DELTA RELATIVO (% prev)) não diferiram entre os grupos com e sem progressão tomográfica.

**Tabela 50: Comparação entre as conclusões finais quanto às alterações encontradas no Projeto-I e Projeto-II para o Grupo I.**

**Conclusão Projeto - I**

			1	2	3	4	Total
<b>Conclusão Projeto- II</b>	1	Count	15	0	0	0	15
		% within Cat_ Conclusao_2	100,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% within Cat_ Conclusao_1	60,0%	,0%	,0%	,0%	27,3%
	2	Count	2	5	2	0	9
		% within Cat_ Conclusao_2	22,2%	55,6%	22,2%	,0%	100,0%
		% within Cat_ Conclusao_1	8,0%	100,0%	66,7%	,0%	16,4%
	3	Count	1	0	1	0	2
		% within Cat_ Conclusao_2	50,0%	,0%	50,0%	,0%	100,0%
		% within Cat_ Conclusao_1	4,0%	,0%	33,3%	,0%	3,6%
	4	Count	6	0	0	22	28
		% within Cat_ Conclusao_2	21,4%	,0%	,0%	78,6%	100,0%
		% within Cat_ Conclusao_1	24,0%	,0%	,0%	100,0%	50,9%
7	Count	1	0	0	0	1	
	% within Cat_ Conclusao_2	100,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%	
	% within Cat_ Conclusao_1	4,0%	,0%	,0%	,0%	1,8%	
Total	Count	25	5	3	22	55	
	% within Cat_ Conclusao_2	45,5%	9,1%	5,5%	40,0%	100,0%	
	% within Cat_ Conclusao_1	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Onde: 1= Normal, 2= Asbestose com Placas, 3= Asbestose sem Placas, 4= Apenas Placas Pleurais, 7= Outros Diagnósticos

### 2.4.2.1.1.1 - Grupo I Por Categoria de Evolução Tomográfica

Tabela 51: Exposição Cumulativa no Grupo I de acordo com os indivíduos alocados nas seguintes categorias: 1-) os que se mantiveram estáveis (EST), 2-) os que progrediram para asbestose (ASB) e 3-) os que progrediram para placas pleurais (PP).

Ranks				Test Statistics <sup>a,b</sup>	
	EVOL	N	Mean Rank		Exposicao_cumulativa
Exposicao cumulativa	EST	15	9,93	Chi-Square	5,275
	ASB	3	17,00	df	2
	PP	6	16,67	Asymp. Sig.	,072
	Total	24			

a. Kruskal Wallis Test  
b. Grouping Variable: EVOL

Tabela 52: Carga tabagística no Grupo I de acordo com os indivíduos alocados nas seguintes categorias: 1-) os que se mantiveram estáveis (EST), 2-) os que progrediram para asbestose (ASB) e 3-) os que progrediram para placas pleurais (PP)

		Tabagismo		Total
		,Não	Sim	
EVOL	EST	4	11	15
	ASB	0	3	3
	PP	1	5	6
Total		5	19	24

#### Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	1,162 <sup>a</sup>	2	,559
Likelihood Ratio	1,759	2	,415
Linear-by-Linear Association	,417	1	,518
N of Valid Cases	24		

a. 5 cells (83,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,63.

**Tabela 53: Valores medianos e suas variações da Exposição Cumulativa no Grupo I de acordo com os indivíduos alocados nas seguintes categorias: 1-) os que se mantiveram estáveis (EST), 2-) os que progrediram para asbestose (ASB) e 3-) os que progrediram para placas pleurais (PP).**

				Descriptives			
EVOL				Statistic	Std. Error		
Exposicao_cumulativa	1,00	Mean		79,877627	26,31018		
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	23,447893			
			Upper Bound	136,3074			
		5% Trimmed Mean		71,220657			
		Median		27,500000			
		Variance		10383,387			
		Std. Deviation		101,8989			
		Minimum		1,3500			
		Maximum		314,2307			
		Range		312,8807			
		Interquartile Range		119,5000			
		Skewness		1,483	,580		
		Kurtosis		1,329	1,121		
			2,00	Mean		180,0446	71,30042
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	-126,736	
	Upper Bound			486,8255			
5% Trimmed Mean				.			
Median				194,3959			
Variance				15251,249			
Std. Deviation				123,4959			
Minimum				50,0000			
Maximum				295,7379			
Range				245,7379			
Interquartile Range				.			
Skewness				-,516	1,225		
Kurtosis				.	.		
	3,00			Mean		193,4240	47,88315
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	70,336433	
			Upper Bound	316,5115			
		5% Trimmed Mean		195,8887			
		Median		233,6125			
		Variance		13756,775			
		Std. Deviation		117,2893			
		Minimum		34,2500			
		Maximum		308,2338			
		Range		273,9838			
		Interquartile Range		228,3317			
		Skewness		-,592	,845		
		Kurtosis		-1,939	1,741		

Onde: 1- Estável; 2- Progressão para Asbestose; 3 - Progressão para Placa.

**Tabela 54: Característica da amostra no Grupo I de acordo com os indivíduos alocados nas seguintes categorias: 1-) os que se mantiveram estáveis (EST), 2-) os que progrediram para asbestose (ASB) e 3-) os que progrediram para placas pleurais (PP)**

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum	
					Lower Bound	Upper Bound			
Tabagismo (anos_maco)	ESTAVEL	11	56,8682	35,04221	10,56562	33,3265	80,4099	2,50	111,00
	PARA ASB	3	57,6667	57,65322	33,28610	-85,5519	200,8852	7,40	120,60
	PARA PLACA	5	44,1000	42,68968	19,09141	-8,9062	97,1062	,60	93,50
	Total	19	53,6342	38,61154	8,85809	35,0240	72,2444	,60	120,60
Tempo de Exposicao (anos)l	ESTAVEL	15	12,706	12,2322	3,1583	5,932	19,480	,2	30,3
	PARA ASB	3	17,306	1,3238	,7643	14,017	20,594	16,5	18,8
	PARA PLACA	6	21,139	6,8795	2,8085	13,919	28,358	11,3	29,5
	Total	24	15,389	10,7386	2,1920	10,854	19,923	,2	30,3
Tempo Trabalhado (anos)	ESTAVEL	15	12,706	12,2322	3,1583	5,932	19,480	,2	30,3
	PARA ASB	3	17,306	1,3238	,7643	14,017	20,594	16,5	18,8
	PARA PLACA	6	21,139	6,8795	2,8085	13,919	28,358	11,3	29,5
	Total	24	15,389	10,7386	2,1920	10,854	19,923	,2	30,3
Idade (anos)	ESTAVEL	15	68,20	5,943	1,534	64,91	71,49	60	78
	PARA ASB	3	74,33	6,658	3,844	57,79	90,87	70	82
	PARA PLACA	6	70,33	6,593	2,692	63,41	77,25	60	78
	Total	24	69,50	6,255	1,277	66,86	72,14	60	82

**ANOVA**

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Tabagismo (Anos_maco)	Between Groups	618,332	2	309,166	,189	,830
	Within Groups	26216,983	16	1638,561		
	Total	26835,315	18			
Tempo de Exposicao (anos)	Between Groups	317,400	2	158,700	1,427	,262
	Within Groups	2334,915	21	111,186		
	Total	2652,315	23			
Tempo Trabalhado (anos)	Between Groups	317,400	2	158,700	1,427	,262
	Within Groups	2334,915	21	111,186		
	Total	2652,315	23			
Idade (anos)	Between Groups	99,600	2	49,800	1,307	,292
	Within Groups	800,400	21	38,114		
	Total	900,000	23			

**Tabela 55: Valores médios, variação funcional Absoluta e Relativa da função pulmonar no Grupo I de acordo com os indivíduos alocados nas seguintes categorias: 1-) os que se mantiveram estáveis (EST), 2-) os que progrediram para asbestose (ASB) e 3-) os que progrediram para placas pleurais (PP), tanto no Projeto-I como no Projeto-II.**

Descriptives									
		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
CVF(L) Projeto II	1,00	15	3,2827	,79234	,20458	2,8439	3,7215	1,67	4,51
	2,00	3	2,8633	,36019	,20795	1,9686	3,7581	2,51	3,23
	3,00	6	3,6117	,63672	,25994	2,9435	4,2799	2,71	4,70
	Total	24	3,3125	,72925	,14886	3,0046	3,6204	1,67	4,70
VEF1 (L/s) Projeto II	1,00	15	2,5173	,79652	,20566	2,0762	2,9584	1,04	3,97
	2,00	3	1,9833	,20306	,11724	1,4789	2,4878	1,75	2,12
	3,00	6	2,6833	,51760	,21131	2,1401	3,2265	2,02	3,53
	Total	24	2,4921	,70123	,14314	2,1960	2,7882	1,04	3,97
VEF1 (L/s) Projeto I	1,00	15	2,7667	,80892	,20886	2,3187	3,2146	1,52	4,19
	2,00	3	2,0767	,19604	,11319	1,5897	2,5637	1,87	2,26
	3,00	6	2,8983	,33493	,13673	2,5468	3,2498	2,45	3,41
	Total	24	2,7133	,69977	,14284	2,4178	3,0088	1,52	4,19
CVF (L) Projeto I	1,00	15	3,5507	,93784	,24215	3,0313	4,0700	1,68	4,87
	2,00	3	3,0167	,45720	,26397	1,8809	4,1524	2,52	3,42
	3,00	6	3,8417	,50006	,20415	3,3169	4,3664	3,19	4,29
	Total	24	3,5567	,81679	,16673	3,2118	3,9016	1,68	4,87
CVF (% Previsto) Projeto II	1,00	14	92,6921	18,09820	4,83695	82,2426	103,1417	68,90	135,16
	2,00	3	91,9500	17,58956	10,15534	48,2551	135,6449	72,10	105,60
	3,00	5	98,1220	8,45461	3,78101	87,6242	108,6198	89,36	109,42
	Total	22	93,8250	15,86194	3,38178	86,7922	100,8578	68,90	135,16
VEF1 (% Previsto) Projeto II	1,00	14	93,1064	26,47701	7,07628	77,8191	108,3938	40,80	156,28
	2,00	3	89,8600	34,91100	20,15587	3,1363	176,5837	58,42	127,43
	3,00	5	95,3060	9,09655	4,06810	84,0111	106,6009	79,82	103,14
	Total	22	93,1636	23,84244	5,08322	82,5925	103,7348	40,80	156,28
CVF (% Previsto) Projeto I	1,00	15	93,8940	19,36846	5,00091	83,1681	104,6199	47,42	131,80
	2,00	3	90,6333	13,49839	7,79330	57,1015	124,1652	75,43	101,21
	3,00	6	98,4817	9,20185	3,75664	88,8249	108,1384	85,97	113,53
	Total	24	94,6333	16,39825	3,34728	87,7090	101,5577	47,42	131,80
VEF1 (% Previsto) Projeto I	1,00	15	92,9687	22,56332	5,82582	80,4735	105,4638	52,05	144,20
	2,00	3	84,3100	25,81163	14,90235	20,1903	148,4297	57,91	109,49
	3,00	6	95,2733	9,33464	3,81085	85,4772	105,0694	82,39	108,71
	Total	24	92,4625	19,94148	4,07054	84,0419	100,8831	52,05	144,20

**Onde:**  
**1- Estável;**  
**2- Progressão**  
**para Asbestose;**  
**3 - Progressão**  
**para Placa**

**ANOVA**

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
CVF (L) Projeto II	Between Groups	1,156	2	,578	1,096	,353
	Within Groups	11,076	21	,527		
	Total	12,231	23			
VEF1 (L/s) ProjetoII	Between Groups	1,006	2	,503	1,025	,376
	Within Groups	10,304	21	,491		
	Total	11,310	23			
VEF1 (L/s) Projeto I	Between Groups	1,464	2	,732	1,569	,232
	Within Groups	9,799	21	,467		
	Total	11,263	23			
CVF(L) Projeto I	Between Groups	1,363	2	,681	1,023	,377
	Within Groups	13,982	21	,666		
	Total	15,345	23			
CVF (% Previsto) Projeto II	Between Groups	120,835	2	60,418	,222	,803
	Within Groups	5162,791	19	271,726		
	Total	5283,626	21			
VEF1 (% Previsto) Projeto II	Between Groups	55,736	2	27,868	,045	,957
	Within Groups	11881,962	19	625,366		
	Total	11937,698	21			
CVF (% Previsto) Projeto I	Between Groups	145,057	2	72,529	,252	,779
	Within Groups	6039,703	21	287,605		
	Total	6184,761	23			
VEF1 (% Previsto) Projeto I	Between Groups	250,638	2	125,319	,296	,747
	Within Groups	8895,607	21	423,600		
	Total	9146,244	23			

**Varição funcional Absoluta**

**Ranks**

	EVOL	N	Mean Rank
DEL CVF	1,00	14	12,36
	2,00	3	13,33
	3,00	6	10,50
	Total	23	
DEL VEF1	1,00	14	11,68
	2,00	3	14,83
	3,00	6	11,33
	Total	23	

**Test Statistics<sup>a,b</sup>**

	DEL CVF	DEL VEF1
Chi-Square	,449	,614
df	2	2
Asymp. Sig.	,799	,736

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: EVOL

## Varição funcional relativa

**Ranks**

	EVOL	N	Mean Rank
DELCVFPER	1,00	13	11,00
	2,00	3	11,33
	3,00	5	10,80
	Total	21	
DELVEF1PER	1,00	13	10,69
	2,00	3	12,00
	3,00	5	11,20
	Total	21	

**Test Statistics<sup>a,b</sup>**

	DELCVFPER	DELVEF1PER
Chi-Square	,014	,115
df	2	2
Asymp. Sig.	,993	,944

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: EVOL

### 2.4.2.1.2 - Grupo II

Conforme demonstrado na Tabela 56, surgiu 20 novos casos, ou seja, 11,5 % dos que eram normais no Projeto-I. Destes, 12 casos referiram-se ao surgimento de placas. Adicionalmente, foram observadas placas em 7 casos que só havia asbestose no Projeto-I. Similarmente, comparou-se as diferentes características dos grupos que permaneceram estáveis (EST), evoluíram para asbestose (EVOL-ASB) ou placas pleurais (EVOL-PP).

Desta forma, os pacientes das categorias EVOL-ASB e EVOL-PP tiveram maior exposição cumulativa ( $p < 0,001$ ), sendo mais idosos. Não houve associação entre história e carga tabágica com a progressão das alterações. Embora os valores funcionais na avaliação inicial e final não diferiram estatisticamente entre os grupos, observou-se maior declínio funcional absoluto e, principalmente, relativo nos indivíduos na categoria EVOL-ASB ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 56: Comparação entre as conclusões finais quanto às alterações encontradas no Projeto-I e Projeto-II para o Grupo II.**

			Conclusão Projeto -I				Total
			1	2	3	4	
<b>Conclusão</b>  <b>Projeto II</b>	1	Count	154	0	0	0	154
		% within Cat_ Conclusao_2	100,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% within Cat_ Conclusao_1	88,0%	,0%	,0%	,0%	78,2%
	2	Count	4	1	7	0	12
		% within Cat_ Conclusao_2	33,3%	8,3%	58,3%	,0%	100,0%
		% within Cat_ Conclusao_1	2,3%	100,0%	100,0%	,0%	6,1%
	3	Count	4	0	0	0	4
		% within Cat_ Conclusao_2	100,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% within Cat_ Conclusao_1	2,3%	,0%	,0%	,0%	2,0%
	4	Count	12	0	0	14	26
		% within Cat_ Conclusao_2	46,2%	,0%	,0%	53,8%	100,0%
		% within Cat_ Conclusao_1	6,9%	,0%	,0%	100,0%	13,2%
7	Count	1	0	0	0	1	
	% within Cat_ Conclusao_2	100,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%	
	% within Cat_ Conclusao_1	,6%	,0%	,0%	,0%	,5%	
Total	Count	175	1	7	14	197	
	% within Cat_ Conclusao_2	88,8%	,5%	3,6%	7,1%	100,0%	
	% within Cat_ Conclusao_1	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Onde: 1= Normal, 2= Asbestose com Placas, 3= Asbestose sem Placas, 4= Apenas Placas Pleurais, 7= Outros Diagnósticos

### 2.4.2.1.2.2 - Grupo II Por Categoria de Evolução Tomográfica

Tabela 57: Exposição Cumulativa e valores medianos no Grupo II de acordo com os indivíduos alocados nas seguintes categorias: 1-) os que se mantiveram estáveis (EST), 2-) os que progrediram para asbestose (ASB) e 3-) os que progrediram para placas pleurais (PP).

Ranks				Test Statistics <sup>a,b</sup>	
	catconcl2mod	N	Mean Rank		Exposicao_cumulativa
Exposicao_cumulativa	1,00	150	80,15	Chi-Square	15,222
	2,00	8	120,63		
	3,00	12	129,00		
	Total	170		df	2
				Asymp. Sig.	,000

a. Kruskal Wallis Test  
b. Grouping Variable: catconcl2mod

Descriptives								
catconcl2mod			Statistic	Std. Error				
Exposicao_cumulativa	1,00	Mean	50,145013	4,4481003				
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound			41,355508		
			Upper Bound			58,934518		
		5% Trimmed Mean	43,487669					
		Median	30,404700					
		Variance	2967,840					
		Std. Deviation	54,47788					
		Minimum	,0000					
		Maximum	280,8940					
		Range	280,8940					
		Interquartile Range	54,3645					
		Skewness	1,830			,198		
		Kurtosis	3,495			,394		
		2,00	Mean			102,5901	29,15057	
			95% Confidence Interval for Mean			Lower Bound		
Upper Bound	171,5202							
5% Trimmed Mean	98,298472							
Median	76,062200							
Variance	6798,047							
Std. Deviation	82,45027							
Minimum	12,0973							
Maximum	270,3317							
Range	258,2344							
Interquartile Range	108,5448							
Skewness	1,290		,752					
Kurtosis	1,724		1,481					
3,00	Mean		121,9827	23,79510				
	95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound			69,610032		
		Upper Bound	174,3554					
	5% Trimmed Mean	120,7407						
	Median	91,716100						
	Variance	6794,481						
	Std. Deviation	82,42864						
	Minimum	13,8172						
	Maximum	252,5038						
	Range	238,6866						
	Interquartile Range	163,3090						
	Skewness	,350	,637					
	Kurtosis	-1,414	1,232					

**Tabela 58 : Característica da amostra no Grupo II de acordo com os indivíduos alocados nas seguintes categorias: 1-) os que se mantiveram estáveis (EST), 2-) os que progrediram para asbestose (ASB) e 3-) os que progrediram para placas pleurais (PP).**

**Descriptives**

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
Idade (anos)	1,00	154	61,36	7,269	,586	60,20	62,51	48	83
	2,00	8	68,38	6,140	2,171	63,24	73,51	62	79
	3,00	12	68,17	7,056	2,037	63,68	72,65	56	79
	Total	174	62,15	7,503	,569	61,03	63,27	48	83
Tempo de Exposicao (Anos)	1,00	154	13,675	7,0252	,5661	12,556	14,793	,4	31,1
	2,00	8	18,125	5,3177	1,8801	13,679	22,571	10,7	25,2
	3,00	12	12,583	6,2984	1,8182	8,581	16,585	1,2	21,2
	Total	174	13,804	6,9495	,5268	12,764	14,844	,4	31,1
Tempo Trabalhado (Anos)	1,00	154	13,675	7,0252	,5661	12,556	14,793	,4	31,1
	2,00	8	18,125	5,3177	1,8801	13,679	22,571	10,7	25,2
	3,00	12	12,583	6,2984	1,8182	8,581	16,585	1,2	21,2
	Total	174	13,804	6,9495	,5268	12,764	14,844	,4	31,1
Tabagismo (Anos_maco)	1,00	98	32,2102	27,73389	2,80155	26,6499	37,7705	,15	171,00
	2,00	6	47,5667	43,63853	17,81536	1,7708	93,3625	,50	91,00
	3,00	9	49,6500	42,19231	14,06410	17,2181	82,0819	4,10	127,50
	Total	113	34,4146	30,17444	2,83857	28,7903	40,0389	,15	171,00

## Continuação Tabela 58

### Multiple Comparisons

Bonferroni

Dependent Variable	(I) catconcl2mod	(J) catconcl2mod	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Idade (anos)	1,00	2,00	-7,018*	2,616	,024	-13,34	-,69
		3,00	-6,810*	2,162	,006	-12,04	-1,58
	2,00	1,00	7,018*	2,616	,024	,69	13,34
		3,00	,208	3,292	1,000	-7,75	8,17
	3,00	1,00	6,810*	2,162	,006	1,58	12,04
		2,00	-,208	3,292	1,000	-8,17	7,75
Tempo de Exposicao (Anos)I	1,00	2,00	-4,4502	2,5088	,234	-10,516	1,616
		3,00	1,0915	2,0736	1,000	-3,922	6,105
	2,00	1,00	4,4502	2,5088	,234	-1,616	10,516
		3,00	5,5417	3,1579	,243	-2,093	13,177
	3,00	1,00	-1,0915	2,0736	1,000	-6,105	3,922
		2,00	-5,5417	3,1579	,243	-13,177	2,093
Tempo Trabalhado (anos)I	1,00	2,00	-4,4502	2,5088	,234	-10,516	1,616
		3,00	1,0915	2,0736	1,000	-3,922	6,105
	2,00	1,00	4,4502	2,5088	,234	-1,616	10,516
		3,00	5,5417	3,1579	,243	-2,093	13,177
	3,00	1,00	-1,0915	2,0736	1,000	-6,105	3,922
		2,00	-5,5417	3,1579	,243	-13,177	2,093
Tabagismo (Anos_maco)	1,00	2,00	-15,35646	12,57675	,674	-45,9323	15,2194
		3,00	-17,43980	10,41593	,291	-42,7624	7,8828
	2,00	1,00	15,35646	12,57675	,674	-15,2194	45,9323
		3,00	-2,08333	15,76120	1,000	-40,4011	36,2344
	3,00	1,00	17,43980	10,41593	,291	-7,8828	42,7624
		2,00	2,08333	15,76120	1,000	-36,2344	40,4011

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

Onde: 1- Estável; 2- Progressão para Asbestose; 3 - Progressão para Placa.

**Tabela 59: Carga tabagística no Grupo II de acordo com os indivíduos alocados nas seguintes categorias: 1-) os que se mantiveram estáveis (EST), 2-) os que progrediram para asbestose (ASB) e 3-) os que progrediram para placas pleurais (PP)**

			Categorias			Total
			1,00	2,00	3,00	
Tabagismo	NAO	Count	56	2	3	61
		% within TABACO2	91,8%	3,3%	4,9%	100,0%
		% within catconcl2mod	36,4%	25,0%	25,0%	35,1%
	SIM	Count	98	6	9	113
		% within TABACO2	86,7%	5,3%	8,0%	100,0%
		% within catconcl2mod	63,6%	75,0%	75,0%	64,9%
Total	Count	154	8	12	174	
	% within TABACO2	88,5%	4,6%	6,9%	100,0%	
	% within catconcl2mod	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	1,004 <sup>a</sup>	2	,605
Likelihood Ratio	1,053	2	,591
Linear-by-Linear Association	,903	1	,342
N of Valid Cases	174		

a. 2 cells (33,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,80.

Tabela 60: Valores médios, variação funcional Absoluta e Relativa da função pulmonar no Grupo II de acordo com os indivíduos alocados nas seguintes categorias: 1-) os que se mantiveram estáveis (EST), 2-) os que progrediram para asbestose (ASB) e 3-) os que progrediram para placas pleurais (PP), tanto no Projeto-I como no Projeto-II.

Descriptives										
		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum	
						Lower Bound	Upper Bound			
CVF(L)	1,00	153	4,0627	,74555	,06027	3,9436	4,1818	2,35	5,77	
	2,00	8	3,6988	,87763	,31029	2,9650	4,4325	2,77	5,29	
	Projeto I	3,00	12	3,8383	,71268	,20573	3,3855	4,2911	2,18	4,98
	Total	173	4,0303	,75078	,05708	3,9176	4,1430	2,18	5,77	
CVF(% Previsto)	1,00	153	100,7207	15,56342	1,25823	98,2348	103,2066	60,73	135,97	
	2,00	8	101,1775	22,14431	7,82919	82,6644	119,6906	70,26	141,47	
	Projeto I	3,00	12	98,4775	16,86667	4,86899	87,7609	109,1941	62,51	132,47
	Total	173	100,5862	15,89177	1,20823	98,2014	102,9711	60,73	141,47	
VEF1 (L/s)	1,00	153	3,1250	,65609	,05304	3,0202	3,2298	1,21	4,46	
	2,00	8	2,8875	,64924	,22954	2,3447	3,4303	2,20	4,13	
	Projeto I	3,00	12	2,7725	,67042	,19353	2,3465	3,1985	1,14	3,59
	Total	173	3,0895	,66055	,05022	2,9904	3,1887	1,14	4,46	
VEF1 (% Previsto)	1,00	153	95,8510	16,96890	1,37185	93,1406	98,5613	48,10	134,76	
	2,00	8	99,8425	19,69086	6,96177	83,3805	116,3045	71,81	137,25	
	Projeto I	3,00	12	89,8192	20,06380	5,79192	77,0712	102,5671	42,22	118,28
	Total	173	95,6172	17,29770	1,31512	93,0213	98,2130	42,22	137,25	
FEF2575 (L/s)	1,00	153	2,9278	1,18841	,09608	2,7380	3,1176	,35	6,44	
	2,00	8	2,7900	,67122	,23731	2,2288	3,3512	1,59	3,74	
	Projeto I	3,00	12	2,0367	,87549	,25273	1,4804	2,5929	,40	3,19
	Total	173	2,8596	1,16921	,08889	2,6841	3,0351	,35	6,44	
FEF2575 (% previsto)	1,00	153	90,2480	34,55068	2,79326	84,7294	95,7667	14,48	209,96	
	2,00	8	99,6725	19,00602	6,71964	83,7831	115,5619	73,41	125,96	
	Projeto I	3,00	12	68,6583	29,62035	8,55066	49,8385	87,4782	15,40	114,19
	Total	173	89,1863	34,07741	2,59086	84,0723	94,3003	14,48	209,96	
VEF1/CVProjeto I	1,00	153	76,8816	8,43970	,68231	75,5336	78,2297	43,53	119,38	
	2,00	8	78,3300	3,56030	1,25876	75,3535	81,3065	73,33	83,11	
	3,00	12	71,4050	8,60715	2,48467	65,9363	76,8737	52,29	81,97	
	Total	173	76,5687	8,38400	,63742	75,3105	77,8269	43,53	119,38	
CVF L)	1,00	153	3,8342	,77270	,06247	3,7108	3,9577	1,90	6,07	
	2,00	7	3,0300	,71645	,27079	2,3674	3,6926	2,41	4,20	
	Projeto III	3,00	12	3,3758	,81827	,23622	2,8559	3,8957	1,58	4,65
	Total	172	3,7695	,79298	,06046	3,6502	3,8889	1,58	6,07	
CVF (% Previsto)	1,00	152	100,0435	17,32687	1,40539	97,2667	102,8203	48,19	163,15	
	2,00	6	87,3717	20,68676	8,44634	65,6622	109,0811	63,99	111,43	
	Projeto II	3,00	11	93,3782	21,78231	6,56761	78,7446	108,0117	45,53	133,07
	Total	169	99,1598	17,85154	1,37320	96,4488	101,8707	45,53	163,15	
VEF1(L/s)	1,00	153	2,9043	,72282	,05844	2,7889	3,0198	,66	4,71	
	2,00	7	2,3514	,55243	,20880	1,8405	2,8623	1,87	3,27	
	Projeto II	3,00	12	2,4792	,67255	,19415	2,0519	2,9065	1,18	3,36
	Total	172	2,8522	,72573	,05534	2,7429	2,9614	,66	4,71	
VEF1 (% Previsto)	1,00	152	96,7092	21,53343	1,74659	93,2583	100,1601	31,17	171,10	
	2,00	6	88,6200	19,74992	8,06287	67,8937	109,3463	65,18	111,02	
	Projeto II	3,00	11	88,2509	23,26543	7,01479	72,6210	103,8808	51,82	128,82
	Total	169	95,8715	21,60812	1,66216	92,5901	99,1529	31,17	171,10	
FEF2575(L/s)	1,00	153	2,6889	1,19965	,09699	2,4973	2,8805	,22	5,42	
	2,00	7	2,1814	,72763	,27502	1,5085	2,8544	1,38	3,34	
	Projeto II	3,00	12	1,9717	,79174	,22856	1,4686	2,4747	,27	2,88
	Total	172	2,6182	1,17463	,08956	2,4414	2,7950	,22	5,42	
FEF2575(% previsto)	1,00	152	93,258	39,1069	3,1720	86,991	99,525	9,9	180,3	
	2,00	6	88,768	27,0486	11,0426	60,383	117,154	61,0	133,3	
	Projeto II	3,00	11	70,744	28,2984	8,5323	51,733	89,755	12,0	101,7
	Total	169	91,633	38,4095	2,9546	85,800	97,466	9,9	180,3	
VEF1CVF_prebd_2	1,00	153	75,3171	9,56973	,77367	73,7885	76,8456	25,68	88,24	
	2,00	7	77,6700	3,39368	1,28269	74,5314	80,8086	73,88	83,28	
	3,00	12	73,7517	11,66573	3,36760	66,3396	81,1637	45,91	96,20	
	Total	172	75,3036	9,53734	,72722	73,8681	76,7391	25,68	96,20	

## Varição funcional absoluta

Ranks

	catconcl2mod	N	Mean Rank
DEL CVF	1,00	152	89,30
	2,00	7	49,64
	3,00	12	65,38
	Total	171	
DEL VEF1	1,00	152	88,27
	2,00	7	48,79
	3,00	12	78,92
	Total	171	

Test Statistics<sup>a,b</sup>

	DEL CVF	DEL VEF1
Chi-Square	6,536	4,522
df	2	2
Asymp. Sig.	,038	,104

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: catconcl2mod

## Varição funcional relativa

Ranks

	catconcl2mod	N	Mean Rank
DEL CVFPER	1,00	151	87,26
	2,00	6	39,33
	3,00	11	71,27
	Total	168	
DEL VEF1PER	1,00	151	86,50
	2,00	6	36,83
	3,00	11	83,05
	Total	168	

Test Statistics<sup>a,b</sup>

	DEL CVFPER	DEL VEF1PER
Chi-Square	6,472	6,027
df	2	2
Asymp. Sig.	,039	,049

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: catconcl2mod

### 2.4.2.1.3 - Grupo III (A e B)

Conforme demonstrado na Tabela 61, surgiram 4 novos casos com placas no Grupo IIIA, ou seja, 3,3 % dos que eram normais no Estudo. Adicionalmente, foram observadas placas em 1 caso que só havia asbestose no Projeto-I. Não se identificou novas alterações nem progressão do comprometimento pleural ou intersticial nos indivíduos do GRUPO IIIB, que fizeram TCAR nos dois estudos. Devido a baixa prevalência de progressão neste grupo, não foi possível a separação nos sub-grupos que permaneceram estáveis (EST), evoluíram para asbestose (EVOL-ASB) ou placas pleurais (EVOL-PP).

**Tabela 61: Comparação entre as conclusões finais quanto às alterações encontradas no Projeto-I e Projeto-II para o Grupo IIIA.**

			Conclusao Projeto I				Total
			1	2	3	4	
Conclusao Projeto II	1	Count	117	0	0	0	117
		% within Cat_ Conclusao_2	100,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% within Cat_ Conclusao_1	96,7%	,0%	,0%	,0%	88,6%
	2	Count	0	2	1	0	3
		% within Cat_ Conclusao_2	,0%	66,7%	33,3%	,0%	100,0%
		% within Cat_ Conclusao_1	,0%	100,0%	33,3%	,0%	2,3%
	3	Count	0	0	2	0	2
		% within Cat_ Conclusao_2	,0%	,0%	100,0%	,0%	100,0%
		% within Cat_ Conclusao_1	,0%	,0%	66,7%	,0%	1,5%
	4	Count	4	0	0	5	9
		% within Cat_ Conclusao_2	44,4%	,0%	,0%	55,6%	100,0%
		% within Cat_ Conclusao_1	3,3%	,0%	,0%	83,3%	6,8%
6	Count	0	0	0	1	1	
	% within Cat_ Conclusao_2	,0%	,0%	,0%	100,0%	100,0%	
	% within Cat_ Conclusao_1	,0%	,0%	,0%	16,7%	,8%	
Total	Count	121	2	3	6	132	
	% within Cat_ Conclusao_2	91,7%	1,5%	2,3%	4,5%	100,0%	
	% within Cat_ Conclusao_1	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

**Onde: 1= Normal, 2= Asbestose com Placas, 3= Asbestose sem Placas, 4= Apenas Placas Pleurais, 6= Outros Diagnósticos**

**Tabela 62: Comparação entre as conclusões finais quanto às alterações encontradas no Projeto-I e Projeto-II para o Grupo IIIB.**

			Conclusao Projeto -I		Total
			1	4	
Conclusao Projeto II	1	Count	18	0	18
		% within Cat_ Conclusao_2	100,0%	,0%	100,0%
		% within Cat_ Conclusao_1	100,0%	,0%	85,7%
	4	Count	0	3	3
		% within Cat_ Conclusao_2	,0%	100,0%	100,0%
		% within Cat_ Conclusao_1	,0%	100,0%	14,3%
Total	Count	18	3	21	
	% within Cat_ Conclusao_2	85,7%	14,3%	100,0%	
	% within Cat_ Conclusao_1	100,0%	100,0%	100,0%	

#### 2.4.2.2 - Progressão Radiográfica

Dois mil e treze indivíduos que realizaram RXT no Projeto- I repetiram este exame no Projeto- II. A distribuição por grupos está representada abaixo (Tabela 63).

**Tabela 63: Frequência de indivíduos divididos por grupos que realizaram Rx do Tórax (RXT) no Projeto I e que repetiram no Projeto II.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid I	131	6,5	6,5	6,5
II	637	31,6	31,6	38,2
IIIA	639	31,7	31,7	69,9
IIIB	606	30,1	30,1	100,0
Total	2013	100,0	100,0	

## 2.4.2.2.1 - Parênquima

### 2.4.2.2.1.1 - Grupo I

De acordo com o RXT, havia 10 casos novos de asbestose (8,3 % dos normais na avaliação inicial) e 2 outros casos tiveram aumento da profusão das alterações intersticiais. Em contraste, 4 de 11 alterados na avaliação inicial (36,4 %) tornaram-se normais na avaliação final. Tais dados estão em variância com o que foi observado nos 8 casos (de 10 casos novos pelo RXT) que fizeram a TCAR nos dois estudos. Assim, a TCAR só confirmou 3 destes casos, mas que já apresentam anormalidade no estudo inicial. Adicionalmente, dos 2 casos com progressão na profusão, 1 deles foi considerado normal em ambas as avaliações pela TCAR e o outro caso não foi considerado como compatível com asbestose. Finalmente, dos 4 casos que tornaram-se negativos na avaliação final, 3 deles já o eram pela TCAR na avaliação inicial e o outro caso foi considerado positivo nas duas avaliações.

**Tabela 64: Progressão da profusão radiológica (RXT) no Grupo I.**

			Profusão Rx – Projeto II			Total
			0	1	2	
Profusão Rx Projeto I	0	Count	110	9	1	120
		% within Cat2_Prof_RX_1	91,7%	7,5%	,8%	100,0%
		% within Cat2_Prof_RX_2	96,5%	64,3%	33,3%	91,6%
	1	Count	4	5	2	11
		% within Cat2_Prof_RX_1	36,4%	45,5%	18,2%	100,0%
		% within Cat2_Prof_RX_2	3,5%	35,7%	66,7%	8,4%
Total	Count	114	14	3	131	
	% within Cat2_Prof_RX_1	87,0%	10,7%	2,3%	100,0%	
	% within Cat2_Prof_RX_2	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

**Sendo: 0= ausência de alterações; 1= profusão 1/0 - 1/1 e 2= profusão 2/1 ou maior**

**Tabela 65: Conclusão tomográfica nos novos casos com alterações parenquimatosas pelo RXT no Grupo I.**

			Conclusão TCAR		Total
			0	Projeto II 1	
Conclusão TCAR Projeto I	0	Count	5	0	5
		% within Cat_Eter_Parenquima_1	100,0%	,0%	100,0%
		% within Cat_Eter_Parenquima_2	71,4%	,0%	50,0%
	1	Count	0	3	3
		% within Cat_Eter_Parenquima_1	,0%	100,0%	100,0%
		% within Cat_Eter_Parenquima_2	,0%	100,0%	30,0%
	3	Count	2	0	2
		% within Cat_Eter_Parenquima_1	100,0%	,0%	100,0%
		% within Cat_Eter_Parenquima_2	28,6%	,0%	20,0%
Total	Count	7	3	10	
	% within Cat_Eter_Parenquima_1	70,0%	30,0%	100,0%	
	% within Cat_Eter_Parenquima_2	100,0%	100,0%	100,0%	

**Sendo: 0= ausência de alterações; 1= presença de alterações e 3= ausência de TCAR**

**Tabela 66: Conclusão tomográfica nos indivíduos que apresentaram progressão das alterações parenquimatosas pelo RXT no Grupo I.**

			Conclusão TCAR		Total
			0	Projeto II 2	
Conclusão TCAR Projeto I	0	Count	1	1	2
		% within Cat_Eter_Parenquima_1	50,0%	50,0%	100,0%
		% within Cat_Eter_Parenquima_2	100,0%	100,0%	100,0%
Total		Count	1	1	2
		% within Cat_Eter_Parenquima_1	50,0%	50,0%	100,0%
		% within Cat_Eter_Parenquima_2	100,0%	100,0%	100,0%

**Sendo: 0= ausência de alterações; 2= outras alterações intersticiais**

**Tabela 67: Conclusão tomográfica nos indivíduos cujas alterações parenquimatosas pelo RXT só foram observadas na avaliação inicial no Grupo I.**

			Conclusão TCAR		Total
			0	Projeto II 1	
Conclusão TCAR Projeto I	0	Count	3	0	3
		% within Cat_Eter_Parenquima_1	100,0%	,0%	100,0%
		% within Cat_Eter_Parenquima_2	100,0%	,0%	75,0%
1		Count	0	1	1
		% within Cat_Eter_Parenquima_1	,0%	100,0%	100,0%
		% within Cat_Eter_Parenquima_2	,0%	100,0%	25,0%
Total		Count	3	1	4
		% within Cat_Eter_Parenquima_1	75,0%	25,0%	100,0%
		% within Cat_Eter_Parenquima_2	100,0%	100,0%	100,0%

**Sendo: 0= ausência de alterações; 1= presença de alterações**

### 2.4.2.2.1.2 - Grupo II

De acordo com o RXT, havia 34 casos novos de asbestose (5,4 % dos normais na avaliação inicial) e 1 caso teve aumento da profusão das alterações intersticiais. Em contraste, 5 de 13 alterados na avaliação inicial (38,5 %) tornaram-se normais na avaliação final. Tais dados estão em variância com o que foi observado nos 19 casos (de 34 casos novos pelo RXT) que fizeram a TCAR nos dois estudos. Assim, a TCAR só confirmou 3 destes casos, sendo que 2 destes já apresentavam anormalidade no estudo inicial.

**Tabela 68: Progressão das alterações parenquimatosas pelo RXT no Grupo II.**

			Profusão Rx – Projeto II			Total
			0	1	2	
Profusão Rx Projeto I	0	Count	588	32	2	622
		% within Cat2_Prof_RX_1	94,5%	5,1%	,3%	100,0%
		% within Cat2_Prof_RX_2	99,2%	80,0%	50,0%	97,6%
	1	Count	5	7	1	13
		% within Cat2_Prof_RX_1	38,5%	53,8%	7,7%	100,0%
		% within Cat2_Prof_RX_2	,8%	17,5%	25,0%	2,0%
	2	Count	0	1	1	2
		% within Cat2_Prof_RX_1	,0%	50,0%	50,0%	100,0%
		% within Cat2_Prof_RX_2	,0%	2,5%	25,0%	,3%
Total	Count	593	40	4	637	
	% within Cat2_Prof_RX_1	93,1%	6,3%	,6%	100,0%	
	% within Cat2_Prof_RX_2	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

**Sendo: 0= ausência de alterações; 1= profusão 1/0 - 1/1 e 2= profusão 2/1 ou maior**

**Tabela 69: Conclusão tomográfica nos novos casos com alterações parenquimatosas pelo RXT no Grupo II.**

			Conclusão TCAR Projeto II			Total
			0	1	2	
Conclusão TCAR Projeto I	0	Count	16	2	0	18
		% within Cat_Eter_Parenquima_1	88,9%	11,1%	,0%	100,0%
		% within Cat_Eter_Parenquima_2	61,5%	28,6%	,0%	52,9%
	1	Count	0	1	0	1
		% within Cat_Eter_Parenquima_1	,0%	100,0%	,0%	100,0%
		% within Cat_Eter_Parenquima_2	,0%	14,3%	,0%	2,9%
	3	Count	10	4	1	15
		% within Cat_Eter_Parenquima_1	66,7%	26,7%	6,7%	100,0%
		% within Cat_Eter_Parenquima_2	38,5%	57,1%	100,0%	44,1%
Total	Count	26	7	1	34	
	% within Cat_Eter_Parenquima_1	76,5%	20,6%	2,9%	100,0%	
	% within Cat_Eter_Parenquima_2	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

**Sendo: 0= ausência de alterações; 1= presença de alterações e 3= ausência de TCAR**

#### **2.4.2.2.1.3 - Grupo III (A e B)**

De acordo com o RXT, havia 17 casos novos de asbestose no GRUPO IIIA (2,7 % dos normais na avaliação inicial) e 3 de 9 alterados na avaliação inicial (33,3 %) tornaram-se normais na avaliação final. Adicionalmente, havia 5 casos novos de asbestose no GRUPO IIIA (0,8 % dos normais na avaliação inicial) e 2 casos alterados na avaliação inicial tornaram-se normais na avaliação final. Como citado previamente, a TCAR não demonstrou evidência de asbestose no GRUPO IIIB.

**Tabela 70: Progressão das alterações parenquimatosas pelo RXT no Grupo IIIA.**

			Profusão Rx Projeto II		Total
			0	1	
Profusão Rx Projeto I	0	Count	612	17	629
		% within Cat2_Prof_RX_1	97,3%	2,7%	100,0%
		% within Cat2_Prof_RX_2	99,5%	70,8%	98,4%
	1	Count	3	6	9
		% within Cat2_Prof_RX_1	33,3%	66,7%	100,0%
		% within Cat2_Prof_RX_2	,5%	25,0%	1,4%
	2	Count	0	1	1
		% within Cat2_Prof_RX_1	,0%	100,0%	100,0%
		% within Cat2_Prof_RX_2	,0%	4,2%	,2%
Total	Count	615	24	639	
	% within Cat2_Prof_RX_1	96,2%	3,8%	100,0%	
	% within Cat2_Prof_RX_2	100,0%	100,0%	100,0%	

**Tabela 71: Progressão das alterações parenquimatosas pelo RXT no Grupo IIIB.**

			Profusão Rx Projeto II		Total
			0	1	
Profusão Rx Projeto I	0	Count	599	5	604
		% within Cat2_Prof_RX_1	99,2%	,8%	100,0%
		% within Cat2_Prof_RX_2	99,7%	100,0%	99,7%
	1	Count	2	0	2
		% within Cat2_Prof_RX_1	100,0%	,0%	100,0%
		% within Cat2_Prof_RX_2	,3%	,0%	,3%
Total	Count	601	5	606	
	% within Cat2_Prof_RX_1	99,2%	,8%	100,0%	
	% within Cat2_Prof_RX_2	100,0%	100,0%	100,0%	

**Sendo: 0= ausência de alterações; 1= profusão 1/0 - 1/1 e 2= profusão 2/1 ou maior**

#### 2.4.2.2.2 - Pleura

##### 2.4.2.2.2.1 - Grupo I

De acordo com o RXT, havia 12 casos novos com placas pleurais (9,6 % dos normais na avaliação inicial) e 4 de 6 alterados na avaliação inicial (66,7 %) tornaram-se normais na avaliação final. Tais dados estão em variância com o que foi observado nos 10 casos (de 12 casos novos pelo RXT) que fizeram a TCAR nos dois estudos. Assim, a TCAR já apontava a presença de placas desde a avaliação inicial em todos estes casos. Adicionalmente, dos 4 casos que tornaram-se negativos na avaliação final, 3 deles permaneceram positivos pela TCAR.

**Tabela 72: Progressão das alterações pleurais pelo RXT no Grupo I.**

		Pleura Rx Projeto II		Total
		0	1	
Pleura Rx 0 Projeto I	Count	113	12	125
	% within Cat_ RX_Pleura_1	90,4%	9,6%	100,0%
	% within Cat_ RX_Pleura_2	96,6%	85,7%	95,4%
1	Count	4	2	6
	% within Cat_ RX_Pleura_1	66,7%	33,3%	100,0%
	% within Cat_ RX_Pleura_2	3,4%	14,3%	4,6%
Total	Count	117	14	131
	% within Cat_ RX_Pleura_1	89,3%	10,7%	100,0%
	% within Cat_ RX_Pleura_2	100,0%	100,0%	100,0%

**Sendo: 0= ausência de alterações; 1= presença das alterações**

**Tabela 73: Conclusão tomográfica nos novos casos com alterações pleurais pelo RXT no Grupo I.**

			Pleura TCAR	
			Projeto II	
			1	Total
Pleura TCAR	1	Count	10	10
Projeto I		% within Cat_ TCAR_Pleura_1	100,0%	100,0%
		% within Cat_ TCAR_Pleura_2	83,3%	83,3%
	2	Count	2	2
		% within Cat_ TCAR_Pleura_1	100,0%	100,0%
		% within Cat_ TCAR_Pleura_2	16,7%	16,7%
Total		Count	12	12
		% within Cat_ TCAR_Pleura_1	100,0%	100,0%
		% within Cat_ TCAR_Pleura_2	100,0%	100,0%

**Sendo: 1= presença de alterações e 2= ausência de TCAR**

**Tabela 74: Conclusão tomográfica nos indivíduos cujas alterações pleurais pelo RXT só foram observadas na avaliação inicial no Grupo I.**

			TCAR Pleura Projeto II		Total
			1	2	
TCAR Pleura Projeto I	0	Count	0	1	1
		% within Cat_ TCAR_Pleura_1	,0%	100,0%	100,0%
		% within Cat_ TCAR_Pleura_2	,0%	100,0%	25,0%
	1	Count	3	0	3
		% within Cat_ TCAR_Pleura_1	100,0%	,0%	100,0%
		% within Cat_ TCAR_Pleura_2	100,0%	,0%	75,0%
Total	Count	3	1	4	
	% within Cat_ TCAR_Pleura_1	75,0%	25,0%	100,0%	
	% within Cat_ TCAR_Pleura_2	100,0%	100,0%	100,0%	

**Sendo: 0= normal; 1= presença de alterações e 2= ausência de TCAR**

#### 2.4.2.2.2 - Grupo II

De acordo com o RXT, havia 6 casos novos com placas pleurais (1 % dos normais na avaliação inicial) e 16 de 17 alterados na avaliação inicial (94,1 %) tornaram-se normais na avaliação final. Tais dados estão em variância com o que foi observado nos 3 casos (de 6 casos novos pelo RXT) que fizeram a TCAR nos dois estudos. Assim, a TCAR já apontava a presença de placas desde a avaliação inicial em 2 destes casos. Adicionalmente, 12 dos 16 casos que tornaram-se negativos pelo RXT na avaliação final fizeram TCAR nos dois estudos; deles, 8 permaneceram negativos pela TCAR (66,7 %) e os outros 4 casos foram positivos na avaliação final.

**Tabela 75: Progressão das alterações pleurais pelo RXT no Grupo II.**

		RX Pleura Projeto II		Total	
		0	1		
Projeto I	0	Count	614	6	620
		% within Cat_	99,0%	1,0%	100,0%
		RX_Pleura_1			
		% within Cat_	97,5%	85,7%	97,3%
		RX_Pleura_2			
		1	Count	16	1
		% within Cat_	94,1%	5,9%	100,0%
		RX_Pleura_1			
		% within Cat_	2,5%	14,3%	2,7%
		RX_Pleura_2			
Total		Count	630	7	637
		% within Cat_	98,9%	1,1%	100,0%
		RX_Pleura_1			
		% within Cat_	100,0%	100,0%	100,0%
		RX_Pleura_2			

Sendo: 0= ausência de alterações; 1= presença das alterações

**Tabela 76: Conclusão tomográfica nos novos casos com alterações pleurais pelo RXT no Grupo II.**

			TCAR Pleura Projeto II		Total	
			0	1		
Projeto I	0	Count	1	0	1	
		% within Cat_	100,0%	,0%	100,0%	
		TCAR_Pleura_1				
		% within Cat_	50,0%	,0%	16,7%	
		TCAR_Pleura_2				
		1	Count	0	2	2
		% within Cat_	,0%	100,0%	100,0%	
		TCAR_Pleura_1				
		% within Cat_	,0%	50,0%	33,3%	
		TCAR_Pleura_2				
		2	Count	1	2	3
			% within Cat_	33,3%	66,7%	100,0%
		TCAR_Pleura_1				
		% within Cat_	50,0%	50,0%	50,0%	
		TCAR_Pleura_2				
Total		Count	2	4	6	
		% within Cat_	33,3%	66,7%	100,0%	
		TCAR_Pleura_1				
		% within Cat_	100,0%	100,0%	100,0%	
		TCAR_Pleura_2				

Sendo: 0= ausência de alterações; 1= presença das alterações; 2= ausência de TCAR.

**Tabela 77: Conclusão tcar nos indivíduos cujas alterações pleurais pelo RXT só foram observadas na avaliação inicial Grupo II.**

			TCAR Pleura Projeto II		Total
			0	1	
TCAR Pleura Projeto I	0	Count	8	2	10
		% within Cat_ TCAR_Pleura_1	80,0%	20,0%	100,0%
		% within Cat_ TCAR_Pleura_2	66,7%	50,0%	62,5%
	1	Count	0	2	2
		% within Cat_ TCAR_Pleura_1	,0%	100,0%	100,0%
		% within Cat_ TCAR_Pleura_2	,0%	50,0%	12,5%
	2	Count	4	0	4
		% within Cat_ TCAR_Pleura_1	100,0%	,0%	100,0%
		% within Cat_ TCAR_Pleura_2	33,3%	,0%	25,0%
Total	Count	12	4	16	
	% within Cat_ TCAR_Pleura_1	75,0%	25,0%	100,0%	
	% within Cat_ TCAR_Pleura_2	100,0%	100,0%	100,0%	

**Sendo: 0= normal; 1= presença de alterações e 2= ausência de TCAR.**

#### **2.4.2.2.2.3 - Grupo III (A e B)**

De acordo com o RXT, havia 4 casos novos com placas pleurais no GRUPO IIIA (0,6 % dos normais na avaliação inicial) e os 10 alterados na avaliação inicial tornaram-se normais na avaliação final. Em relação ao GRUPO IIIB, o RXT apontou 3 casos novos com placas pleurais no GRUPO IIIA (0,5 % dos normais na avaliação inicial) e os 5 radiogramas alterados na avaliação inicial tornaram-se normais na avaliação final. Tais dados estão em variância com o que foi observado nos 3 casos (de 6 casos novos pelo RXT) que fizeram a TCAR nos dois estudos. Assim, a TCAR já apontava a presença de placas desde a avaliação inicial em 2 destes casos. Adicionalmente, 12 dos 16 casos que tornaram-se negativos pelo RXT na avaliação

final fizeram TCAR nos dois estudos; deles, 8 permaneceram negativos pela TCAR (66,7 %) e os outros 4 casos foram positivos na avaliação final.

**Tabela 78: Progressão das alterações pleurais pelo RXT Grupo IIIA.**

			RX Pleura Projeto II		Total
			0	1	
RX Pleura Projeto I	0	Count	625	4	629
		% within Cat_ RX_Pleura_1	99,4%	,6%	100,0%
		% within Cat_ RX_Pleura_2	98,4%	100,0%	98,4%
	1	Count	10	0	10
		% within Cat_ RX_Pleura_1	100,0%	,0%	100,0%
		% within Cat_ RX_Pleura_2	1,6%	,0%	1,6%
Total	Count	635	4	639	
	% within Cat_ RX_Pleura_1	99,4%	,6%	100,0%	
	% within Cat_ RX_Pleura_2	100,0%	100,0%	100,0%	

**Sendo: 0= ausência de alterações; 1= presença das alterações**

**Tabela 79: Progressão das alterações pleurais pelo RXT no Grupo IIIB.**

			RX Pleura Projeto II		Total
			0	1	
RX Pleura Projeto I	0	Count	598	3	601
		% within Cat_ RX_Pleura_1	99,5%	,5%	100,0%
		% within Cat_ RX_Pleura_2	99,2%	100,0%	99,2%
	1	Count	5	0	5
		% within Cat_ RX_Pleura_1	100,0%	,0%	100,0%
		% within Cat_ RX_Pleura_2	,8%	,0%	,8%
Total		Count	603	3	606
		% within Cat_ RX_Pleura_1	99,5%	,5%	100,0%
		% within Cat_ RX_Pleura_2	100,0%	100,0%	100,0%

**Sendo: 0= ausência de alterações; 1= presença das alterações**

### 2.4.3 - Investigação dos Indivíduos com Câncer de Pulmão

Na investigação pulmonar, dos trabalhadores e ex-trabalhadores da mineração de amianto, foram identificados e examinados 6 casos com diagnóstico de neoplasia de pulmão.

Nesta avaliação são apresentados dados descritivos destes indivíduos na Tabela 80, entretanto não obtivemos informações suficientes para neste relatório estabelecer o nexó técnico ou causal dos fatores contribuintes e seu grau de participação como determinantes da doença neoplásica em todos os casos.

**Tabela 80 - Características dos indivíduos com diagnóstico de câncer de pulmão avaliados pelo presente estudo.**

N	IDADE (anos)	TEMPO EXPOSIÇÃO (anos e meses)	PERÍODO EXPOSIÇÃO	Exposição Cumulativa (fibras_ano)	TABAGISMO (maços-ano)	Alterações Intersticiais (Asbestose) e/ou Pleurais Placas)	Época do Diagnóstico
1	50	15a e 2m	1977-1992	16,7	55,0	Não	2002
2	60	17a e 11m	1967-1969 1977-1993	57,7	Não	Não	2001
3	58	15a e 1m (Escritório - Sem Exposição)	1995-2010	0	41,0	Não	2002
4	68	5a e 5m	1980-1985	2,9	43,2	Não	2008 (Pesquisa atual)
5	44	02a e 11m	1983-1986	0,7	Não	Não	2009 (Pesquisa atual)
6	67	9a e 6m	1976-1985	3,7	5,0	Não	2010 (Pesquisa atual)

**Informações Complementares:**

Durante busca ativa dos ex-trabalhadores da mineração de amianto o entrevistador recebeu informações de familiares e/ou conhecidos de que determinados indivíduos mencionados tinham falecido. Em 9 casos, consta no atestado de óbito, o registro de câncer de pulmão como causa mortis, sendo que 2 deles já haviam sido diagnosticados no Projeto-I. Portanto, em dois destes casos pode-se confirmar o diagnóstico de neoplasia (Projeto-I) e nos 7 restantes ficamos com o diagnóstico presumido pelas informações do atestado de óbito. O estabelecimento de eventual correlação com a exposição ao asbesto ou a outros fatores concorrentes, foge ao escopo deste relatório e deverão ser analisados em futuro estudo abordando a mortalidade deste grupo de ex-trabalhadores procedentes da mineração.

## **2.4.4 - Avaliação da Exposição Ocupacional**

### **2.4.4.1 - Avaliação das Fibras Suspensas no Ar do Local do Trabalho**

Foram realizadas coletas de fibras do ar ambiente na Mina de Cana Brava, em 24 postos de trabalho, num total de 47 amostras e 03 provas em branco.

As contagens de fibras variaram de 0,0009 a 0,0869 f/ml ou f/cm<sup>3</sup> (Relatório anexo da Projecontrol nº 025/10 de 28/05/2010). **(ANEXO 3)**

### **2.4.5 - Avaliação Petrográfica - Mineralógica**

O relatório emitido pelo IPT apresenta e discute os resultados de estudo petrográfico-mineralógico efetuado nas rochas da Mina de Cana Brava que estão sendo exploradas atualmente. Os resultados obtidos foram comparados com o estudo petrográfico realizado por Oliveira (1996), observando-se grande semelhança.

Não foi detectado anfibólio asbestiforme, embora a coleta das amostras tenha sido realizada em locais favoráveis à sua ocorrência. **(ANEXO 4)**

## 2.5 - DISCUSSÃO

### 2.5.1 - Análise Transversal

Conforme apresentado nos Métodos, a logística para localização dos participantes do presente estudo foi particularmente complexa, havendo, ainda, certo desinteresse inicial por parte dos ex-trabalhadores em retornar as convocações, pelos seguintes motivos:

1-) Pessoas que estavam na ativa ou trabalhando pois não queriam se ausentar no seu trabalho e isto foi mais proeminente quando o ex-trabalhador era de uma cidade mais distante dos locais de avaliação;

2-) Outros só fariam o exame caso fossem dadas certas regalias que eram impossíveis de serem concedidas (ex: exigência de deslocamento apenas com passagens aéreas);

3-) Os indivíduos que receberam resultados “normais” na primeira pesquisa tiveram menor interesse de retornar para realizar exames na segunda;

4-) Havia uma certa desconfiança entre alguns ex-trabalhadores com relação aos objetivos da pesquisa, pois foram orientados por pessoas estranhas a pesquisa para que não realizassem os exames.

Entretanto, com o decorrer do projeto, com as ações empregadas e planos estratégicos adotados, o recrutamento foi otimizado. As informações verbais entre os trabalhadores se espalharam, o interesse aumentou e o telefone 0800 começou a receber mais ligações, e com aumento da procura pelos indivíduos os agendamentos dos exames foram realizados. Desta forma, logrou-se a identificação de 2013 ex-trabalhadores, aos quais somaram-se 62 indivíduos que, embora não tivessem sido incluídos no Projeto-I, dispuseram-se a participar no presente estudo, totalizando 2075 indivíduos.

Alguns elementos permitem concluir que os indivíduos com maior risco de adoecimento foram contatados e avaliados no Projeto II:

1. A mediana e os extremos de exposição cumulativa indicam uma população particularmente exposta ao asbesto, notadamente os participantes dos Grupos I e II;

2. Conforme previsto nos Métodos, o tempo de exposição foi tipicamente superior a 10 anos em todos os Grupos; e,

3. Os indivíduos submetidos à TCAR apresentaram maior exposição cumulativa e mais alterações radiográficas do que os indivíduos não submetidos a este procedimento diagnóstico, que é mais sensível para a detecção de alterações estruturais pulmonares.

Desta forma, o conjunto dos dados indica que o grupo avaliado no Projeto II era particularmente propenso a apresentar possíveis alterações associadas à exposição ao asbesto.

### **2.5.2 - Análise Longitudinal**

Houve marcada redução do número de ex-trabalhadores que puderam ser avaliados longitudinalmente por avaliação tomográfica em relação ao total de avaliações efetivamente realizadas no Projeto II. Tal fato foi particularmente deletério para a análise dos resultados a partir da constatação das importantes discrepâncias entre o RXT e a TCAR, tanto transversalmente quanto ao longo do tempo, desta forma impedindo a utilização do RXT como método investigativo válido para acompanhamento das alterações estruturais. Em particular, deve-se reconhecer que devido ao fato de poucos indivíduos do Grupo III terem se submetido ao método padrão de investigação imagética no Projeto-I (TCAR), a investigação longitudinal ficou substancialmente prejudicada neste Grupo. Entretanto, é de fundamental importância a constatação de que os indivíduos reavaliados por TCAR no estudo atual tinham maior exposição cumulativa (GRUPOS I e II, onde a exposição foi maior) ou exposição cumulativa semelhante (GRUPO III, com menor exposição) relativamente aos não submetidos à TCAR. Outro aspecto relevante é o de que a maioria dos indivíduos reavaliados tinha TCAR normal no estudo inicial. Logo, houve maximização da chance de identificação de casos novos por TCAR na presente avaliação.

### **2.5.3 - Contraste Entre Achados Radiográficos e Tomográficos**

Um dos achados particularmente relevantes do presente estudo foi a marcada variabilidade das conclusões derivadas das avaliações radiográfica e tomográfica (HRCT). Desta forma:

(i) na avaliação transversal, houve fraca concordância entre os achados tomográficos e radiográficos com o RXT apresentando elevada taxa de falso-positivos para asbestose e falso-negativo para placas pleurais;

(ii) na avaliação longitudinal, houver maior número de casos novos compatíveis com asbestose pelo RXT e menor prevalência de alterações pleurais comparativamente à TCAR. Adicionalmente, diversos casos “positivos” pelo RXT na avaliação inicial que se tornaram “negativos” na avaliação final, casos estes cuja maioria teve interpretação evolutiva pela TCAR frequentemente distinta da indicada pelo RXT.

Embora as vantagens da TCAR sobre o RXT sejam sobejamente conhecidas <sup>(52)</sup>, o que eleva substancialmente a sensibilidade do primeiro método em relação ao segundo <sup>(53)</sup>, o impacto de tais discrepâncias na investigação de casos de asbestose e doença pleural ao longo do tempo foi ainda pouco investigado. Neste contexto, os resultados do presente estudo trazem novas evidências de que a interpretação radiológica (RXT), tanto em populações com média prevalência de doença (Grupos I e II) como baixa prevalência (Grupo III), deve ser vista com extrema cautela, algo particularmente relevante no âmbito médico-legal.

#### **2.5.3.1 - Avaliação Transversal**

O principal achado da avaliação transversal foi a constatação da marcada heterogeneidade inter-grupos de exposição quanto ao acometimento pleural ou parenquimatoso potencialmente atribuível à inalação de fibras de asbesto e suas repercussões funcionais. Desta forma, como observado no Projeto-I, os grupos

expostos às condições de maior exposição (I e II) apresentaram risco substancialmente maior de adoecimento do que o GRUPO III (Figura 2). Neste contexto, um aspecto original do presente estudo foi o da individualização de um sub-grupo (GRUPO IIIB) que iniciou suas atividades laborais após expressivas ações para redução da contaminação dos postos de trabalho (isto é, a partir de 1980). Os achados deste estudo indicam redução apreciável da ocorrência de placas pleurais e melhor desempenho funcional respiratório neste grupo comparativamente ao GRUPO IIIA que, por sua vez, já apresentava melhora de tais indicadores frente aos GRUPOS I e II. Adicionalmente, enquanto 8 casos com asbestose (com ou sem placas concomitantes) foram identificados no GRUPO IIIA, não se observou nenhum caso no GRUPO IIIB. Deve-se reconhecer, entretanto, que os trabalhadores do GRUPO IIIA eram, em média, cerca de 11 anos mais velhos e relatavam tabagismo mais frequentemente (aproximadamente 60% x 40 %) e com maior intensidade do que os indivíduos do GRUPO IIIB; tais achados podem ter influenciado negativamente as respostas espirométricas no GRUPO IIIA.

Uma questão-chave na avaliação comparativa entre os GRUPOS IIIA e IIIB diz respeito às inerentes diferenças no tempo decorrido após a primeira exposição, ou seja, maior, por definição, no GRUPO IIIA. Entretanto, deve-se observar a semelhança no tempo de exposição (numa carga de exposição nitidamente menor) e a realização de TCAR, no GRUPO IIIB, nos indivíduos com carga de exposição igual ou maior daquela observada nos trabalhadores deste Grupo que não foram submetidos à TCAR. Em adição, a diferença inter-grupos relativamente estreita no tempo de seguimento, contrastando com as amplas diferenças de acometimento pleuro-pulmonar, isto é mais freqüente no GRUPO IIIA, são compatíveis com a noção de que o achado das alterações tomográficas menos prevalentes no GRUPO IIIB tenha sido relacionado a uma menor carga de exposição neste grupo.

Como esperado, os indivíduos com alterações intersticiais compatíveis com asbestose e aqueles com placas pleurais apresentaram redução significativa dos parâmetros espirométricos comparativamente aos indivíduos sem estas alterações.

Entretanto, tais achados restringiram-se aos participantes do GRUPO II. Tal achado pode refletir a maior prevalência (~70 % x 60 %) e carga tabágica (45 anos-maço x 33 anos-maço) dos indivíduos não-doentes do GRUPO I comparativamente àqueles do GRUPO II, ou seja, as alterações espirométricas devido ao tabagismo podem ter equiparado os decréscimos funcionais de indivíduos com e sem anormalidades pleuro-pulmonares no GRUPO I. Outro aspecto digno de nota foi o achado de redução funcional (CVF e VEF<sub>1</sub>) nos ex-trabalhadores portadores de placas pleurais comparativamente aos indivíduos normais, tanto no GRUPO I como no GRUPO II. Novamente, entretanto, a história tabagística foi mais intensa nestes participantes, tornando complexa a interpretação destes achados.

Nesta avaliação são apresentados dados descritivos dos indivíduos com neoplasia pulmonar na Tabela 80. Entretanto, o nexó técnico ou causal dos fatores contribuintes e seu grau de participação como determinantes da doença neoplásica não puderam ser definitivamente estabelecidos, por insuficientes informações; notadamente aquelas referentes à identificação de corpos de asbesto na análise histopatológica e/ou contagem de fibras de asbesto por grama de pulmão seco. A relevância desta análise se configura considerando-se que nenhum dos indivíduos avaliados (Tabela 80) apresentava alterações pleuro-pulmonares compatíveis com exposição ao asbesto pela TCAR. Entretanto, um indivíduo, não fumante (Nº2 - Tabela 80) apresentou exposição cumulativa superior a 25 fibras\_ano e apesar de não apresentar alterações intersticiais compatíveis com asbestose poderia ter seu câncer pulmonar relacionado ao asbesto. <sup>(54)</sup> Devemos ressaltar que este ex-trabalhador foi exposto na década de 1960 a crisotila.

### **2.5.3.2 - Avaliação Longitudinal**

A possível progressão das alterações (ou seja, surgimento de alterações pleurais ou parenquimatosas em relação ao Projeto-I) também apresentou notável polimorfismo de acordo com o GRUPO de exposição. Desta forma, a taxa de evolução

para alterações intersticiais compatíveis com asbestose e placas pleurais foi cerca de três vezes maior no GRUPO I (12% e 24 %) do que no GRUPO II (4,6 % e 6,9 %). Conforme discutido previamente, nossos achados apontam para a inadequação do RXT para o seguimento destes trabalhadores, seja pelo maior risco de falso-positivo para detecção de alterações intersticiais nos grupos com menor exposição (isto é, surgimento de casos novos na ausência de doença parenquimatosa pela TCAR) ou como falso-negativo para alterações pleurais nos grupos com maior exposição.

Observou-se maior declínio funcional absoluto e, principalmente, relativo (% do previsto de CVF e VEF<sub>1</sub>), dos pacientes que evoluíram, frente a avaliação inicial, para asbestose. Entretanto, tal achado restringiu-se ao GRUPO II, seja pelo declínio funcional de uma população com maior exposição ao tabaco no Grupo I e/ou maior extensão das alterações tomográficas no GRUPO II. Deve-se observar, também, a importante redução da CVF no grupo que evoluiu para placas pleurais comparativamente aos indivíduos que permaneceram estáveis. Embora tais diferenças não tenham alcançado significância estatística (provavelmente pelo número reduzido de casos que progrediram em cada grupo frente aos estáveis), estas sugerem que o desenvolvimento de placas pleurais, numa população com elevada prevalência de tabagismo, parece associar-se com um excesso de perda funcional ao longo do tempo.

O presente estudo permitiu a identificação de características basais que se mostraram consistentemente relacionadas à progressão das alterações intersticiais e/ou pleurais associadas ao asbesto nos GRUPOS com maior exposição. Desta forma, idade e maior exposição cumulativa foram fatores claramente associados com maior risco de adoecimento nos GRUPOS I e II, independentemente da história e carga tabágica. Do ponto de vista prático, tais dados indicam a adequação de avaliações seriadas ao longo do tempo para a identificação de casos novos nos ex-trabalhadores com maior exposição cumulativa e tempo decorrido deste a primeira exposição.

#### 2.5.4 - Limitações do Estudo

O presente estudo tem algumas limitações que devem ser consideradas para a interpretação dos dados. Como citado, houve inúmeros desafios a serem vencidos para a localização dos ex-trabalhadores e, após a identificação dos mesmos, a aceitação para uma reavaliação. Desta forma, o número de indivíduos efetivamente avaliado aproximou-se de 2/3 da proposta original. Entretanto, como discutido acima, observamos que foram avaliados os ex-trabalhadores sob o maior risco de adoecimento e progressão das alterações estruturais e funcionais, ou seja, com maior exposição cumulativa, tipificando o “pior cenário” epidemiológico.

Diversos achados permitiram concluir que a investigação radiográfica de tórax teve taxa apreciável de falso-positivos para as alterações parenquimatosas e, ao contrário, deixou de identificar diversos casos com placas pleurais na TCAR. Adicionalmente, casos considerados “positivos” no Projeto-I, deixaram-no de ser nesta reavaliação. Portanto, a utilização apenas da TCAR como método de investigação imagética acabou por reduzir substancialmente o número de ex-trabalhadores avaliados longitudinalmente. Entretanto, o perfil dos indivíduos submetidos a TCAR não diferiu daqueles que não realizaram tal exame.

Devido às questões logísticas, a avaliação funcional respiratória restringiu-se à espirometria; portanto, não se pode avaliar possíveis reduções concomitantes ou isoladas da capacidade de difusão pulmonar ou da integridade da troca gasosa intrapulmonar. A avaliação tomográfica restringiu-se a identificação dos casos, não havendo, ainda, uma tentativa formal de quantificação da extensão e progressão dos casos já positivos no Projeto-I. Embora alguns esquemas classificatórios baseados na TCAR já estejam disponíveis), dados do nosso grupo indicam limitações relevantes na interpretação de modificações longitudinais e os dados do presente estudo serão futuramente analisados com uma abordagem sistematizada alternativa.

## 2.6 - CONCLUSÕES

Os resultados do presente estudo envolvendo trabalhadores e ex-trabalhadores da atividade de mineração de asbestos, separados por GRUPOS cronológicos refletindo distintas condições de exposição, permitem concluir que:

### 1. Avaliação transversal Projeto II (2007-2010):

1a. A ocorrência de doença pleural ou parenquimatosa asbesto-relacionada foi substancialmente maior nos expostos entre 1940 a 1966 (GRUPO I) e entre 1967 a 1976 (GRUPO II), que apresentaram maior tempo e carga de exposição, comparativamente aos ex-trabalhadores dos períodos entre 1977 a 1980 (GRUPOS IIIA) e a partir de 1981 (GRUPO IIIB).

1b. O GRUPO IIIB, em particular, apresentou o menor risco de desenvolvimento de doença pleural (4 casos de placas pleurais, entretanto, dois deles tiveram exposição anterior a 1980 na indústria do fibrocimento). Este foi o único grupo em que não se detectou nenhum caso de alterações intersticiais compatíveis com asbestose.

1c. os pacientes com asbestose e aqueles com placas pleurais do GRUPO II apresentaram redução significativa dos parâmetros funcionais respiratórios comparados com indivíduos livres de doença; ressaltamos porém que os pacientes com asbestose relataram maior carga tabágica;

1d. devido a reduzida prevalência de alterações atribuíveis ao asbesto nos GRUPOS IIIA e IIIB, não foi possível uma comparação válida entre sub-grupos com e sem alterações pleuro-parenquimatosas. Entretanto, os indivíduos do Grupo IIIA foram expostos a maior carga tabágica, além de apresentarem menores valores espirométricos do que os indivíduos do GRUPO IIIB.

1e. Diagnóstico possível de câncer de pulmão foi considerado em 15 casos. Em 8 (6 casos no presente estudo e 2 do Projeto-I) o diagnóstico foi

confirmado e nos 7 restantes foi presumido. Por informações insuficientes, onexo causal com a exposição ocupacional, embora considerado, não pode ser estabelecido em todos os indivíduos.

2. Na avaliação longitudinal por TCAR (1996-2000 Projeto-I a 2007-2010 Projeto-II), assumindo-se a presença dos sub-grupos que permaneceram estáveis (EST), evoluíram para asbestose (EVOL-ASB) ou placas pleurais (EVOL-PP):

2.a surgiram 5 novos casos com placas no Grupo IIIA, ou seja, 3,8 %, sendo que 4 tinham TCAR sem alterações no estudo inicial. Nenhum caso de alteração intersticial compatível com asbestose foi identificado evolutivamente no GRUPO IIIA. Não se identificou novas alterações nem progressão do comprometimento pleural ou intersticial nos indivíduos do GRUPO IIIB, que fizeram TCAR nos dois estudos.

2.b nos GRUPO I e II, os pacientes das categorias EVOL-ASB e EVOL-PP tiveram maior exposição cumulativa, tendendo a ser mais idosos e com maior tempo de exposição do que o sub-grupo EST.

2.c no GRUPO I, os valores funcionais em ambos os estudos e suas modificações ao longo do tempo não diferiram entre os sub-grupos com e sem progressão tomográfica.

2.d no GRUPO II, embora os valores funcionais na avaliação inicial e final não tenham diferido estatisticamente entre os sub-grupos, observou-se maior declínio funcional absoluto e, principalmente, relativo nos indivíduos na categoria EVOL-ASB.

2.e Independentemente do GRUPO, não houve associação entre história e carga tabágica com a progressão ou não das alterações tomográficas.

3. Quanto à evolução de acordo com o RXT (N= 2013), independentemente do GRUPO:

3.a Houve fraca concordância entre os achados tomográficos e radiográficos. Assumindo-se a TCAR como método de referência, o RXT apresentou elevada taxa de falso-positivos para alterações intersticiais compatíveis com asbestose e falso-negativo para placas pleurais, tanto na avaliação transversal como na análise evolutiva dos casos alterados no Projeto-I.

#### 4. Avaliação de Fibras Suspensas no Ar no Local de Trabalho

Os resultados obtidos variaram de 0,0009 a 0,0869 f/mL, ou f/cm<sup>3</sup>, sendo significativamente inferiores aos limites de tolerância estabelecidos pela NR-15, Anexo 12, de 2,0 f/mL e do “Acordo para o Uso Controlado e Responsável do Amianto Crisotila (U.C.A.)”, de 0,10 f/mL em seus postos de trabalho.

#### 5. Avaliação Petrográfica-Mineralógica

Na avaliação mineralógica foram encontradas fibras de crisotila, além de outros minerais, entretanto, não foi identificado anfíbio asbestiforme.

Portanto, os resultados do presente estudo indicam que:

- A. A exposição cumulativa, independentemente do GRUPO, foi a principal variável associada com a prevalência (Projeto II) e a progressão (Projetos I e II) de alterações pleurais e intersticiais pulmonares associadas ao asbesto;
- B. Nos indivíduos com maior exposição cumulativa e doença pleuro-pulmonar há substancial perda funcional ao longo do tempo, justificando avaliações longitudinais para a quantificação da disfunção respiratória nestes trabalhadores;
- C. Comparativamente ao RXT, a TCAR, considerado o teste de referência, apresenta rendimento diagnóstico superior, reduzindo significativamente o risco de falso-positivo para alterações intersticiais e falso-negativo para comprometimento pleural.

## 2.7 - REFERÊNCIAS

- 1- ASBESTOS PUBLICATIONS, U.S. - Department of Health and Human Services, Pulic Health Services, Centers of Disease Control, NIOSH, 1992.
- 2- BECKLAKE MR. Asbestos Related Diseases In: Stellman J.M. (Ed.) Encyclopedia of Occupational Health and Safety 4<sup>th</sup> ed. Geneva, International Labour Office; 1050-1063, 1998.
- 3- SELIKOFF I J, HAMMOND E C, SEIDMAN H. Mortality experience of insulation workers in the United States and Canada, 1943 - 1976, Ann Ny Acad Sci, 330:91-116,1979.
- 4- HAMMOND E.C., SELIKOFF I.J., SEIDMAN H., Asbestos Exposure, Cigarette Smoking and Death Rates Ann Ny Acad. Sci; 330: 473-490, 1979.
- 5- SELIKOFF, CHURG J, HAMMAND E C. Asbestos exposure and neoplasia. J Am Med Ass, 188:226, 1964.
- 6- SELIKOFF I J, Asbestos Disease. 1990-2020 - The Risks of Asbestos Risk Assessment. Toxicology Ind. Health; 7: 117-127, 1991.
- 7- McDONALD J.C., LIDDELL FDK, DUFRESNE A, McDONALD A D. Dust exposure and mortality in chrysotile mining, 1910-1975, Br J Ind Med, 37:17-24, 1980.
- 8- McDONALD J.C, LIDDELL FDK, DUFRESNE A, McDONALD A.D. The 1891-1920, birth cohort of Quebec Miners and millers: mortality 1976-1988, BRJ Ind Med, 50:1073-1081, 1993.
- 9- MCDONALD J.C., MCDONALD A.D., HUGHES J.M., Chrisotile Themolite and Fibrogenicity. Annals Occup. Hyg; 43: 439-442, 1999.
- 10- CASE BW. Health effects of Themolite. Ann NY Acad Sci, 643:491-504, 1991.
- 11- CASE BW, DUFRESNE A, Mc DONALD AD, Mc DONALD JC, SEBASTIEN P. Asbestos fiber type and length in lungs of chrysotile textile and production workers: fibers longer than 18 um. Inhalation Toxicology 12:411-418, 2000.
- 12- CASE BW, BAGATIN E, CAPELOZZI VL Lung-Retained Fibre Content in Brazilian Chrysotile Workers. Ann Occup Hyg 2002;46:144-149.

- 13- DE KLERK N H, MUSK A W, COOKSON W O C M, GLANCY J J, HOBBS M S T. Radiographic abnormalities and mortality in subjects with exposure to crocidolite. *Br J Ind Med*; 50:902-906, 1993.
- 14- BERRY G., NEWHOUSE M.L., ANTONIS P., Combined Effect of Asbestos and Smoking on Mortality from Lung Cancer and Mesothelioma in Factory Workers. *Br. J.Ind.Med.*; 42: 12-18, 1985.
- 15- ROSLER J A, WOITOWITZ HJ. Recent data on cancer due to asbestos in Germany *Med Lav* 86(5) 440-448, 1995.
- 16- INSTITUE NATIONAL E DE LA SANTÉ ET DE LA RECHERCHE MÉDICALE, *Effects Sunla Santé des principaux types d'exposition al'amiante*, Paris, 1996.
- 17- MIKHEEV M.I. - Evaluation of the long-term effects of harmful occupational factors. **In:** KARVONEN,M. and MIKHEEV,M.I. (editors) - *Epidemiology of occupational health*. WHO Regional Publications, European Series, n ° 20. WHO - World Health Organization, Regional Office for Europe, Copenhagen; pp. 69-80, 198.
- 18- WORLD HEALTH ORGANIZATION. INTERNATIONAL PROGRAMME ON CHEMICAL SAFETY. ENVIRONMENTAL HEALTH CRITERIA FOR CHRYSOTILE ASBESTOS 203, WHO, 1998.
- 19- MAGNANI C, AGUDO A, GONZALES, C A, ANDRION, A, CALLEJA, A, CELLINI, E, DALMASSO, P, ESCOLAR, A, HERNÁNDEZ, S, IVALDI, C, MIRABELLI, D, RAMIRES, J, TURUGUET, D, USEL, M, TERRACINI, B. Multicentric study on malignant pleural mesothelioma and non-occupational exposure to asbestos. *Br J Cancer*, 83:1; 104-111, 2000.
- 20- MAGNANI C, TERRACINI B, IVALDI C, BOTTA M, MANCINI A, ADRION A. Pleural malignant mesothelioma and non-occupational exposure to asbestos in Casale Monferrato, Italy. *Occup Environ Med*; 52:362-367, 1995.
- 21- MAGNANI C, TERRACINI B, IVALDI C, BOTTA M, BUDEL P, MANCINI A, ZANETTI R. A cohort study on mortality among wives of workers in the asbestos cement Indus try in Casale Monferrato, Italy. *Br J Ind Med*; 50:779-784, 1993.
- 22- CAMUS M, SIEMIATYCKI J, MEEK B. Nonoccupational exposure to chrysotile asbestos and risk of lung cancer. *N Eng J Med* 338:1565-1571, 1998.

- 23- BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral- Higiene das Minas-Asbestose. Belo Horizonte, [Divisão de Fomento da Produção Mineral, Boletim nº 98], 1956.
- 24- MENEZEZ A J P. Condições de Trabalho em Mina e Usina de Amianto - O Problema da Asbestose. Serviço de Documentação do M.T.I.C, Rio de Janeiro, 1956.
- 25- SANTOS M I R, MACHADO G F. Asbestose Pulmonar J Pneumol;2:74-79, 1976.
- 26- NOGUEIRA D P, CERTAIN D A, UESUGUI S J, RIBEIRO H P. Asbestose no Brasil: Um risco ignorado. Rev Saúde Publ; 9:427-432, 1975.
- 27- ALGRANTI E, LIMA C Q B, VIEIRA A V. Asbesto e carcinoma broncogênico: pesquisa de fibras em tecido pulmonar de três pacientes portadores de carcinoma broncogênico. Revista Paulista de Medicina; 107 (3):133-138, 1989.
- 28- AMÂNCIO J B, BONCIANI M, URQUIZA S D. Avaliação radiológica de trabalhadores da Indústria do fibro-cimento do Estado de São Paulo. Rev Bras Saúde Ocup; 63:51-55, 1988.
- 29- BEDRIKOW, B. -Asbestose e tumores profissionais. Revista Paulista de Medicina, 107 3):131-2, 1989.
- 30- BONCIANI, M.- O asbestos no Brasil. In: BUSCHINELLI, J.T.P., ROCHA, L.E. & RIGOTTO, R.M. (Eds.)-Isto é Trabalho de Gente Vida, Doença e Trabalho no Brasil. São Paulo, Vozes; p. 550-63, 1993.
- 31- DE CAPITANI, E M et al.-Mesotelioma maligno de pleura com associação etiológica a asbesto: a propósito de três casos clínicos. Revista da Associação Médica Brasileira, 43 (3): 65-72, 1997.
- 32- ALGRANTI E, MENDONÇA EMC, DE CAPITANI EM, FREITAS JBF, SILVA HC, BUSSACOS MA. Non-Malignant Asbestos-Related Diseases In Brazilian Asbestos-Cement Workers. Am J Ind Med;40:240-254, 2001.
- 33- BAGATIN E, NEDER J A, NERY L E, TERRA FILHO M, KAVAKAMA J I, CASTELO J, CAPELOZZI V L, SETTE A A, KITAMURA S, FÁVERO M, MOREIRA FILHO D C, TAVARES R, PERES C, BECKLAKE M R. Non-malignant consequences of decreasing asbestos exposure in the Brazil chrysotile mines and mills. Occup Environ Med;62:381-389, 2005.

- 34- HEI-AR, 1991 Health Effects Institute—Asbestos Research (HEI-AR), 1991. Asbestos in Public and Commercial Buildings: A Literature Review and Synthesis of Current Knowledge. Cambridge, MA.
- 35- WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1998. Chrysotile Asbestos. Environmental Health Criteria 203, World Health Organization, Geneva.
- 36- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA) 2005. Asbestos Screening Level—More Details, <http://epa.gov/air/katrina/asbestos-screening.html>
- 37- Report on the Peer Consultation Workshop to Discuss a Proposed Protocol to Assess Asbestos Related Risk, 2003, [http://www.epa.gov/oswer/riskassessment/asbestos/pdfs/asbestos\\_report.pdf](http://www.epa.gov/oswer/riskassessment/asbestos/pdfs/asbestos_report.pdf)
- 38- LANDRIGAN PJ ET AL. Health and environmental consequences of the WTC disaster. Environ Health Persp 2004; 121:731-739.
- 39- INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC. Asbestos fibres in indoor and outdoor air: the situation in Québec, 2003.
- 40- COMMINS BT. The significance of asbestos and other mineral fibres in environmental ambient air. Brekshire, England, 1989.
- 41- USEPA, 2003 U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), 2003. Libby Asbestos Site Residential/Commercial Cleanup Action Level and Clearance Criteria: Technical Memorandum.
- 42- MENEZES AM, PEREZ-PADILLA R, JARDIM JR, MUIÑO A, LOPEZ MV, VALDIVIA G, MONTES DE OCA M, TALAMO C, HALLAL PC, VICTORA CG; PLATINO Team. Chronic obstructive pulmonary disease in five Latin American cities (the PLATINO study): a prevalence study. Lancet. 2005 Nov 26;366(9500):1875-81.
- 43- BENJAMIN MS, DRUCKER EA, McLOUD TC, SHEPARD JAO. Small Pulmonary Nodules: Detection at Chest CT and Outcome. Radiology 2003; 226:489-493.
- 44- INTERNATIONAL LABOUR OFFICE. Guidelines for the use of ILO International Classification of Radiographs of Pneumoconiosis. Revised ed. Geneva:ILO; (Occupational Safety and Health Series n° 26), 2000.

- 45- WEBB W R, MÜLLER N L, NAIDICH D P Standardized Terms of high-resolution computed tomography of the lung: a proposed glossary J Thoracic Imaging 8: 167-176, 1993.
- 46- GAMSU G, SALMON JC, WARNOCK ML, BLANC PD. CT quantification of interstitial fibrosis in patients with asbestosis: A comparison of two methods. AJR. 1995; 164:63-68.
- 47- PUBLICAÇÃO OFICIAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA. Diretrizes para Testes de Função Pulmonar. J Pneumol 2002; 28 Suppl 3:2-81S.
- 48- PEREIRA CAC, BARRETO SP, SIMÕES JG, PEREIRA FWL, GERSTLER JG, NAKATANI J. Valores de referência para espirometria em uma amostra da população brasileira adulta. J Pneumol. 1992;18(1):10-22.
- 49- NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH. Manual of Analytical Methods, 4<sup>th</sup> edition, Method 7400. Asbestos and Other Fibers by PCM. Revised 08/15/94, DHHS (NIOSH Publications n. 94-113; Publication Dissemination 4676, Columbia Parkway, Cincinnati, OH 45226, 1994.
- 50- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. Avaliação de agentes químicos no ar-Coleta de fibras respiráveis inorgânicas em suspensão no ar e análise por microscopia óptica de contraste de fase- Método do filtro de membrana.Rio de Janeiro, NBR 13158, 1994.
- 51- WHITTAKER E J W. Mineralogy, chemistry and chryystallography of amphibole asbestos. In: LEDOUX R L (ed) Mineralogical techniques of asbestos determination. International Association of Canada. Shorte Course Handbook, 4 Quebec, 1-32, 1979.
- 52- LINCH DA, GAMSU G, ABERLE DR. Conventional and high resolution computed tomography in the diagnosis of asbestos-related diseases. Radiographics. 1989; 3:523-551.
- 53- OSKA P, SUORANTA H, KOSKINEN H, ZITTING A, NORDMAN H. High-resolution computed tomography in the early detection of asbestosis. Int Arch Occup Environ Health. 1994; 65:299-304.
- 54- CONSENSUS REPORT. Asbestos, asbestosis and cancer: The Helsink criteria for diagnosis and attribution. Scand J Environ Health 1997; 23:311-316.