

**ALESSANDRO VITO LIDO**

**AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES ESTRUTURAIS  
E FUNCIONAIS NOS PACIENTES  
PORTADORES DE PNEUMOCONIOSES  
COM GRANDES OPACIDADES PULMONARES.**

**Campinas**

**2010**

**ALESSANDRO VITO LIDO**

**AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES ESTRUTURAIS  
E FUNCIONAIS NOS PACIENTES  
PORTADORES DE PNEUMOCONIOSES  
COM GRANDES OPACIDADES PULMONARES.**

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do título de doutor em Saúde Coletiva pelo Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Ciências Médicas.

**Orientador:** Prof. Dr. Ericson Bagatin

**Campinas**

**2010**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DA UNICAMP  
Bibliotecário: Sandra Lúcia Pereira – CRB-8ª / 6044

L619a Lido, Alessandro Vito  
Avaliação das alterações estruturais e funcionais nos pacientes portadores de pneumoconioses com grandes opacidades pulmonares / Alessandro Vito Lido. Campinas, SP : [s.n.], 2010.

Orientador : Ericson Bagatin  
Tese ( Doutorado ) Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas.

1. Pneumoconiose. 2. Silicose. 3. Testes funcionais dos pulmões. 4. Tomografia computadorizada. I. Bagatin, Ericson. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. III. Título.

**Título em inglês: Evaluation of Structural and Functional Alterations in patients of Pneumoconioses with Large Pulmonary Opacities.**

**Keywords:** • Pneumoconiosis  
• Silicosis  
• Respiratory function tests  
• Tomography by computer

**Titulação: Doutor em Saúde Coletiva**  
**Área de concentração: Epidemiologia**

**Banca examinadora:**

**Prof. Dr. Ericson Bagatin**  
**Prof. Dr. Gustavo de Souza Portes Meirelles**  
**Prof. Dr. Mario Terra Filho**  
**Prof Dr Nelson Marcio Gomes Caserta**  
**Prof Dr. Sérgio Roberto de Lucca**

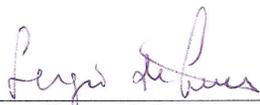
**Data da defesa: 22-02-2010**

---

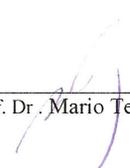
## Banca examinadora de Tese de Doutorado

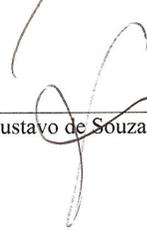
Aluno(a): Alessandro Vito Lido

Orientador: Prof.(a). Dr.(a). Ericson Bagatin

  
Prof. Dr. Sergio Roberto de Lucca

  
Prof. Dr. Nelson Marcio Gomes Caserta

  
Prof. Dr. Mario Terra Filho

  
Prof. Dr. Gustavo de Souza Portes Meirelles

Curso de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Faculdade de Ciências  
Médicas da Universidade Estadual de Campinas.

Data: 22/02/2010

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho aos meus pais, Luiz Edgard e Odete, e à minha esposa, Yara Janaína, que sempre me apoiaram em todos os momentos.

## HOMENAGEM

---

Presto especial homenagem ao Prof. Dr. Manildo Fávero, pelo exemplo de trabalho, carinho e amizade. A sua ausência nos faz muita falta.

Ao Dr. Jorge Issamu Kavakama *in memoriam*, pelos ensinamentos na interpretação das tomografias computadorizadas do tórax.

A todos os trabalhadores que indevidamente adoeceram na busca de seu sustento por meio do labor.

A todos os pesquisadores, em especial aqueles que se dedicaram a estudar as doenças pulmonares dos trabalhadores.

Àqueles que se mobilizaram para reivindicar e promover melhorias contínuas no ambiente de trabalho das pessoas expostas a agentes que oferecem risco à saúde.

## AGRADECIMENTOS

---

Ao Prof. Dr. Ericson Bagatin, por suas colocações sempre valiosas, seu apoio e orientação na realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Gustavo Meireles, pela interpretação das tomografias computadorizadas do tórax.

Ao Prof. Dr. Luiz Eduardo Nery e ao Prof. Dr. Satoshi Kitamura, por suas sugestões pertinentes.

Ao Prof. Dr. Sérgio Roberto de Lucca, pelo estímulo persistente para a realização deste trabalho.

Aos meus familiares e amigos em especial a Marilse Miriam de Oliveira Pires, pela sua ajuda na revisão gramatical e ortográfica desta tese.

À Elza Luzia Bertassini, secretária da Área de Saúde do Trabalhador, pela presença amiga estimulante e prestativa por todos esses anos de convivência e amizade sincera.

Aos demais colegas da Área de Saúde do Trabalhador da UNICAMP, pelo apoio e estímulo.

À minha esposa Yara Janaína Viana Lima Lido, pelo companheirismo, carinho e infinita disposição em compartilhar todos os desafios inerentes à realização deste estudo.

## RESUMO

---

As pneumoconioses são doenças respiratórias caracterizadas por fibrose pulmonar de caráter progressivo, irreversível e sem tratamento, conseqüentes à inalação de poeiras nos ambientes de trabalho. (CORN, 1980), (NIOSH, 2002).

Com o objetivo de avaliar as alterações estruturais e funcionais dos pacientes portadores de pneumoconioses com grandes opacidades pulmonares foi realizado um estudo retrospectivo observacional dos pacientes acompanhados no ambulatório de Medicina do Trabalho do HC-Unicamp no período de 1978 a 2008.

Os critérios estabelecidos para o diagnóstico das pneumoconioses, neste estudo, seguem as recomendações estabelecidas pela Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2000), para a definição do diagnóstico. As grandes opacidades (GO) caracterizam-se como áreas homogêneas de consolidação, resultantes da confluência dos pequenos nódulos fibróticos com diâmetro igual ou maior que 10 mm.

A casuística deste estudo partiu de um universo de 1.147 casos de pneumoconiose, diagnosticados neste serviço, destes 192 apresentaram grande opacidade pulmonar. Foram selecionados para este estudo o prontuário de 40 pacientes.

O tempo médio de exposição a poeiras fibrogênica foi de 11 anos  $\pm 8$ , sendo 33 (88,2%) do sexo masculino e 7 (17,5 %) do sexo feminino, com idade média de 54  $\pm 11$  anos. Quanto às queixas clínicas houve predomínio de dispnéia em 30 (75%) pacientes. Identificamos 7 (17,5%) casos com antecedente de tuberculose pulmonar e 11 (27,5%) com doenças crônicas obstrutivas das vias aéreas inferiores. Em relação ao consumo tabágico, 23 (57,5%) tinham histórico de tabagismo e 17 (42,5%) nunca fumaram.

Os exames radiológicos foram classificados de acordo com a Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2000) por 2 leitores experientes. Foram identificados 9 (25%) casos de grande opacidade do tipo A, 18 (50%) do tipo B, 9 (25%) do tipo C. Foi analisada a progressão da doença através do histórico radiológico de cada paciente. As tomografias computadorizadas de alta resolução foram interpretadas para identificar e quantificar as alterações estruturais do parênquima pulmonar.

Foram realizados testes de espirometria, da pletismografia e da capacidade de difusão do monóxido de carbono, para estudar os efeitos das grandes opacidades, bem como o

tabagismo, a influência da tuberculose e o enfisema pulmonar. Em conclusão: os resultados da avaliação das alterações estruturais e funcionais dos pacientes com grande opacidade revelaram importantes correlações. Apesar de não haver significância estatística na categorização das grandes opacidades entre os métodos radiológicos, através da TCAR foi possível identificar 4 pacientes com grande opacidade não identificada através nas radiografias. Os resultados enfatizaram a importância clínica da PMF e sua associação com enfisema como determinantes da obstrução do fluxo aéreo. Ao contrário do tabagismo que não demonstrou associação significativa com as anormalidades das variáveis funcionais. Os resultados deste estudo sugerem que o enfisema nos pacientes com grande opacidade está relacionado com o aumento do espaço aéreo distal. A progressão das grandes opacidades pode ser considerada como um indicador da gravidade da doença. Observou-se uma correlação significativa entre as variáveis VEF1%, VEF1/CVF, FEF 25-75% e Dco%, com as categorias das grandes opacidades, na qual as medias das variáveis funcionais são inversamente proporcionais ao aumento da categoria radiológica.

## ABSTRACT

---

Pneumoconioses are respiratory diseases characterized by a pulmonary fibrosis of a progressive and irreversible nature, for which no treatment is available, resulting from inhaling dust in work environments. (CORN, 1980), (NIOSH, 2002).

In order to evaluate the structural and functional alterations in patients of pneumoconioses with large pulmonary opacities, an observational retrospective study of patients monitored by the Occupational Disease Outpatient Clinic of the University of Campinas Clinics Hospital, in the period from 1978 to 2008.

The criteria established for the diagnosis of pneumoconioses in this study follow the recommendations established by the International Labour Organization (ILO, 2000) for determining a diagnosis. The large opacities (LO) are characterized as homogenous consolidation areas resulting from the confluence of small fibrotic nodules having a diameter of at least 10 mm.

The casuistics of this study started from a universe of 1,147 pneumoconiosis cases, diagnosed in said service, 192 of which showed large pulmonary opacities. For this study the medical records of 40 patients were selected.

The average time of exposure to fibrogenic dusts was 11 +8 years, and 33 patients (88.2%) were male and 7 (17.5 %) were female. The average age was 54 +11 years. The predominant complaint was dyspnea, by 30 patients (75%). We identified that 7 cases (17.5%) had an antecedent of pulmonary tuberculosis and 11 cases (27.5%) had chronic obstructive diseases of the lower airways. Regarding tobacco consumption, 23 patients (57.5%) had a history of smoking, whereas 17 (42.5%) had never smoked.

Radiological exams were classified in accordance with the rules established by the International Labour Organization (ILO, Revision of 2000) by 2 experienced readers. The result was the identification of 9 cases (22.5%) of type A large opacity, 18 cases (45%) of type B, 9 cases (22.5%) of type C.

The radiological progression was analyzed from the radiological history of each patient. High-Resolution CT (HRCT) scans were carried out in order to identify structural alterations and to classify the large opacities and the percentage of emphysema identified in the pulmonary parenchyma.

Spirometry, pletismography and carbon monoxide diffusion capacity tests were carried out to study the effects of the large opacities, as well as of smoking and the influence of tuberculosis and pulmonary emphysema.

Conclusion: The results of evaluations of structural and functional alterations in patients with large opacities disclosed important correlations. Although there is no statistical significance in the categorization of the large opacities among radiological methods, HRCT identified 4 patients with large opacity not identified by radiography. The results emphasize the clinical importance of Progressive Massive Fibrosis and its association with emphysema as determinants in air flow obstruction. Unlike smoking and tuberculosis sequels – which showed no significant association with the abnormalities of functional variables – the results of this study suggest that emphysema in patients with large opacities is related to an increase in distal air space. The progression of large opacities may be considered as an indicator of the seriousness of the disease. A significant correlation was observed between the variables FEV1%, FEV1/FVC, FEF 25-75% and DLCO% and the large opacity categories, since the functional variable averages are inversely proportional to the increase in size of the opacities.

## LISTA DE ABREVIATURAS

---

AST = Área de Saúde do Trabalhador

CI = Capacidade inspiratória

CID = Classificação Internacional das Doenças

CPT = Capacidade Pulmonar Total

CVF = Capacidade Vital Forçada

CVF% = Percentual Previsto de Capacidade Vital Forçada

Dco = Capacidade de difusão pulmonar para o monóxido de carbono

DPOC = Doença pulmonar obstrutiva crônica

DIR = Direção Regional de Saúde

FC = Frequência Cardíaca

FEF<sub>25-75%</sub> = Fluxo expiratório forçado entre 25-75% da CVF

FMC = Fibrose Maciça Progressiva

GO = Grande Opacidade

HC = Hospital das Clínicas

ILO = International Labor Office

IMC = Índice de massa corporal

INPS = Instituto Nacional de Previdência Social

INSS = Instituto Nacional de Seguridade Social

LA = Limiar anaeróbico

LIN = Limite inferior da normalidade (95% do intervalo de confiança)

NIOSH = National Institute for Occupational Safety and Health

OIT = Organização Internacional do Trabalho

OMS = Organização Mundial da Saúde

PEL = Permissible exposure limit

PTC = Pneumoconiose do Trabalhador do Carvão

Q = Perfusão

R = Taxa de troca gasosa

Rx-1 = Primeira radiografia

Rx-2 = Última radiografia

REL = recommended exposure limit

SUS = Sistema Único de Saúde

TC = tomografia computadorizada convencional

TCAR = tomografia computadorizada de alta resolução

UNICAMP = Universidade Estadual de Campinas

UNIFESP = Universidade Federal de São Paulo

VEF1 = Volume expiratório forçado do primeiro segundo

VEF1% = Percentual Previsto do Volume expiratório forçado do primeiro segundo

VR= Volume Residual

## LISTA DE TABELAS

---

	<b>pág.</b>
<b>Tabela 1-</b> Análise da idade e do tempo de exposição dos 40 pacientes estudados.....	54
<b>Tabela 2-</b> Distribuição dos agentes causadores das pneumoconioses com formação grande opacidade.....	55
<b>Tabela 3-</b> Distribuição e freqüência das atividades das empresas.....	56
<b>Tabela 4-</b> Freqüência das ocupações dos 40 pacientes estudados.....	57
<b>Tabela 5-</b> Distribuição dos sintomas respiratórios.....	57
<b>Tabela 6-</b> Freqüência dos antecedentes mórbidos dos pacientes com grandes opacidades de acordo com lista condensada da CID-10.....	58
<b>Tabela 7-</b> Classificação radiológica da profusão das opacidades, de acordo com a Classificação Internacional da OIT (revisão de 2000).....	60
<b>Tabela 8-</b> Classificação radiológica da forma e tamanho das pequenas opacidades regulares, de acordo com a Classificação Internacional da OIT (revisão de 2000).....	60
<b>Tabela 9-</b> Classificação radiológica das categorias das grandes opacidades, de acordo com a Classificação Internacional da OIT (revisão de 2000).....	61
<b>Tabela 10-</b> Associação da profusão radiológica com as categorias das grandes opacidades nos pacientes em estudo.....	61
<b>Tabela 11-</b> Associação da profusão radiológica entre primeira radiografia (Rx-1) e a última radiografia (Rx-2) para análise da progressão radiológica. ....	62

<b>Tabela 12-</b> Associação entre a presença de grandes opacidades no primeiro (Rx-1) e na última radiografia (Rx-2) dos pacientes estudados.....	62
<b>Tabela 13-</b> Classificação profusão das pequenas opacidades na TCAR..	64
<b>Tabela 14-</b> Classificação das categorias das grandes opacidades na TCAR.....	64
<b>Tabela 15-</b> Classificação do percentual do aumento irregular do espaço aéreo quantificado na tomografia de alta resolução do tórax (TCAR).....	64
<b>Tabela 16-</b> Associação das categorias das grandes opacidades classificadas na TCAR e na radiografia do tórax (revisão ILO-2000) da população em estudo.....	65
<b>Tabela 17-</b> Variáveis das espirometrias obtidas nos pacientes estudados.....	66
<b>Tabela 18-</b> Variáveis das medidas dos volumes pulmonares.....	66
<b>Tabela 19-</b> Variável da difusão de monóxido de carbono.....	67
<b>Tabela 20-</b> Distribuição das variáveis espirométricas difusão, capacidades e volumes pulmonares segundo os tipos de grandes opacidades classificadas na radiografia do tórax.....	64
<b>Tabela 21-</b> Teste de comparação múltipla para os valores de p significativos entre as categorias das grandes opacidades classificadas nas radiografias do tórax.....	68
<b>Tabela 22-</b> Correlação entre as variáveis de troca gasosa, difusão, capacidades e volumes pulmonares com as grandes opacidades identificadas na TCAR.....	69
<b>Tabela 23-</b> Testes de comparações múltiplas para os valores de p significativos.....	70
<b>Tabela 24-</b> Índice de Correlação de Spearman das variáveis de difusão, capacidades e volumes pulmonares com as grandes opacidades.....	70
<b>Tabela 25-</b> Associação das variáveis espirométricas, volume pulmonar e $D_{CO}$ com tabagismo nos pacientes portadores de pneumoconiose com grande opacidade.....	71

<b>Tabela 26</b> – Associação das variáveis espirométricas, volume pulmonar e D <sub>CO</sub> com as seqüelas da tuberculose pulmonar nos pacientes com grande opacidade .....	72
<b>Tabela 27</b> – Associação das variáveis espirométricas, volume pulmonar e Dco com enfisema pulmonar nos portadores de pneumoconiose com grande opacidade.....	72
<b>Tabela 28</b> - Distribuição do tempo de exposição, em anos, dos pacientes com pneumoconiose nos estudos realizados na HC-UNICAMP e pelo NIOSH de 1989 a 1999, Estados Unidos.....	77
<b>Tabela 29</b> - Distribuição das grandes opacidades das radiografias, de acordo com a Classificação Internacional da OIT, em diversos estudos.....	78

## LISTA DE FIGURAS

---

	pág.
<b>Figura 1</b> – Imagens das grandes opacidades nas radiografias do tórax.....	34
<b>Figura 2</b> – Imagens das grandes opacidades na TCAR.....	34
<b>Figura 3</b> – Distribuição por idade dos pacientes em estudo.....	54
<b>Figura 4</b> - Distribuição do diagnóstico por décadas, nos pacientes em estudo.....	55
<b>Figura 5</b> – Distribuição do tempo de exposição dos pacientes estudados.....	56
<b>Figura 6</b> – Distribuição do tabagismo em anos-maço.....	58
<b>Figura 7</b> – Distribuição do período de seguimento radiológico em anos.....	63
<b>Figura 8</b> - Silicose: décadas do início da exposição dos casos atendidos na UNICAMP e dos confirmados pelo NIOSH nos Estados Unidos.....	75

## SUMÁRIO

---

	pág.
<b>RESUMO</b> .....	xii
<b>ABSTRACT</b> .....	xix
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	31
<b>2. JUSTIFICATIVAS</b> .....	40
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	41
3.1. Objetivo geral.....	41
3.2. Objetivos específicos.....	41
<b>4. MÉTODO</b> .....	42
4.1. População de estudo.....	42
4.2. Método de coleta das informações.....	43
4.3. Critérios de inclusão e exclusão.....	43
4.4. Método de coleta das informações.....	44
4.4.1. Identificação dos pacientes.....	44
4.4.2. Histórico Ocupacional.....	44
4.4.3. História clínica, tabagismo e antecedentes mórbidos.....	45
4.4.4. Avaliação da radiografia do tórax.....	45
4.4.5. Avaliação da progressão radiológica.....	47
4.4.6. Avaliação da tomografia computadorizada do tórax.....	48
4.4.7. Avaliação dos testes funcionais respiratórios.....	50
4.5. Análise estatística.....	53
<b>5. RESULTADOS</b> .....	54
5.1. Análise dos dados população.....	54
5.2. Análise da exposição ocupacional.....	55
5.3. Avaliação clínica.....	57
5.4. Descrição da interpretação radiológica.....	59
5.5. Avaliação dos testes de função pulmonar.....	66
<b>6. DISCUSSÃO</b> .....	73
6.1. População de estudo.....	74
6.2. Análise radiológica.....	77
6.3. Progressão radiológica.....	79
6.4. Análise da correlação dos exames de radiológicos.....	81
6.5. Análise das correlações da função pulmonar.....	83
6.6. Comentários finais.....	87
<b>7. CONCLUSÃO</b> .....	88
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	89
<b>9. ANEXOS</b> .....	100

## 1- INTRODUÇÃO

---

As pneumoconioses são doenças respiratórias caracterizadas por fibrose pulmonar de caráter progressivo, irreversível e sem tratamento, conseqüentes à inalação de poeiras nos ambientes de trabalho, resultantes da desintegração mecânica de substâncias inorgânicas, através de simples manuseio ou em conseqüência de operação de trituração, moagem, peneiramento, broqueamento, polimento e detonamento <sup>(1,2)</sup>.

O tamanho da partícula tem importância fundamental na gênese da doença. Partículas com diâmetro menor que 10  $\mu\text{m}$ , são classificadas como fração respirável, isso é, passam pelas barreiras naturais de defesa das vias aéreas superiores e inferiores e alcançam os bronquíolos respiratórios ou alvéolos, promovendo reações pulmonares. No entanto, são consideradas como respiráveis as fibras com diâmetro menor que 3 $\mu\text{m}$ , ou relação comprimento/espessura de 3/1  $\mu\text{m}$  <sup>(2,3)</sup>.

Dentre as reações pulmonares, o comprometimento intersticial dos pulmões identificado nas pneumoconioses podem ser classificados em: fibrogênica e não fibrogênica. Esses processos estão relacionados aos efeitos tóxicos das partículas inaladas, tanto para a mucosa brônquica como para as células inflamatórias, resultando freqüentemente em alterações estruturais e funcionais <sup>(4)</sup>.

A pneumoconiose do tipo fibrogênica é considerada a principal manifestação pulmonar não maligna, tendo grande importância epidemiológica e social devido ao seu impacto na morbidade e mortalidade dos trabalhadores em plena idade produtiva <sup>(2,3)</sup>. As pneumoconioses com maior relevância no Brasil são a silicose, a asbestose e a pneumoconiose do trabalhador do carvão <sup>(5)</sup> e na região de abrangência do Hospital da Clinicas da Unicamp a silicose e a pneumoconiose por poeira mista são as mais freqüentes <sup>(6)</sup>.

O desenvolvimento de doenças respiratórias ocupacionais está relacionado a exposição e a inalação de aerodispersóides presentes nos ambientes de trabalho. Isto se deve a extensão da superfície de contato entre os meios externo e interno, cerca de 100  $\text{m}^2$  – através do aparelho respiratório, e das características químicas e físicas desses agentes. As respostas tissulares relacionadas a essa agressão podem ocorrer em todas as regiões

anatômicas do trato respiratório, desde as vias aéreas superiores até o parênquima pulmonar, incluindo o interstício, as estruturas vasculares e a pleura <sup>(7)</sup>.

Classicamente pode ser dividida em três formas distintas: aguda, acelerada e crônica, com diferentes manifestações histopatológicas, clínicas e radiológicas. A silicose crônica também conhecida como forma nodular simples, é a mais comum e ocorre após um período de exposição superior a 10 anos, em ambientes de trabalho com exposição a poeiras acima dos limites de tolerância. É caracterizada pela presença de múltiplos nódulos, que variam de 1 a 10 mm de diâmetro, com distribuição difusa em ambos os pulmões predominante nas regiões posteriores dos lobos superiores. A histopatologia mostra nódulos peribroncovasculares, com camadas concêntricas de colágeno e presença de estruturas birrefringentes à luz polarizada <sup>(2, 8)</sup>. Os nódulos podem coalescer, com a progressão da doença, formando conglomerados fibróticos que substituem parte do parênquima pulmonar por fibrose colágena, identificados através dos exames radiológicos como grandes opacidades, denominado como forma complicada da doença. Os pacientes costumam ser assintomáticos ou apresentar sintomas que em geral, são precedidos pelas alterações radiológicas. A dispnéia aos esforços é o principal sintoma e o exame físico, na maioria das vezes, não apresenta significativas alterações no aparelho respiratório <sup>(9, 10)</sup>.

Silicose acelerada ou subaguda caracteriza-se por apresentar alterações radiológicas mais precoces, identificadas em um período de 5 a 10 anos do início da exposição. Histologicamente encontram-se nódulos silicóticos, semelhantes aos apresentados na forma crônica, porém em estágios mais iniciais de desenvolvimento, com componente inflamatório intersticial intenso e descamação celular nos alvéolos. Os sintomas respiratórios costumam ser precoces e limitantes, além de apresentarem um maior potencial de evolução para as formas complicadas da doença, com a formação de conglomerados e de fibrose maciça progressiva <sup>(8)</sup>.

Silicose aguda: forma menos comum da doença, associada à exposição a elevadas concentrações de sílica livre, por períodos que variam de poucos meses até quatro ou cinco anos. Histologicamente é representada pela proteinose alveolar associado a infiltrado inflamatório intersticial. Em geral ocorre tosse seca e comprometimento do estado geral, a dispnéia costuma ser o sintoma mais evidente e incapacitante podendo evoluir para o óbito por insuficiência respiratória. Ao exame físico auscultam-se crepitações difusas. O padrão

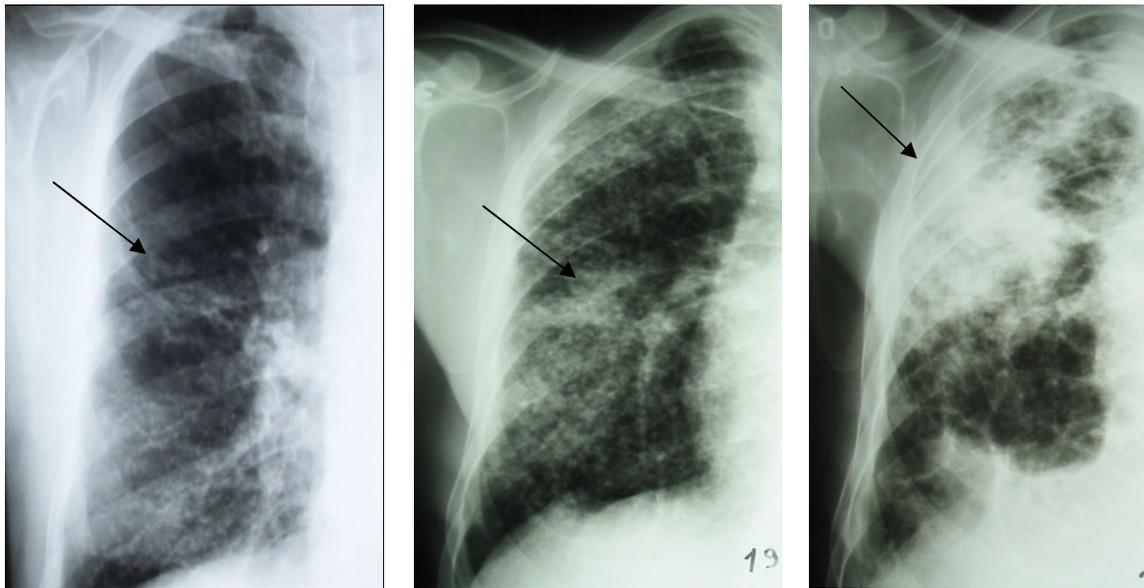
radiológico é bem diferente das outras formas, sendo representado por infiltrações alveolares difusas, progressivas, muitas vezes acompanhadas por nodulações mal definidas (2, 4, 11, 12).

As grandes opacidades (GO) objeto de estudo nesta pesquisa caracterizam-se pela formação de áreas homogêneas de consolidação, de distribuição não segmentar, acometendo principalmente as porções superiores e médias dos pulmões. Resulta da confluência dos pequenos nódulos de fibrose que se tornam maiores que 10 mm de diâmetro. Também é referida como fibrose maciça progressiva (FMP), termo utilizado pela primeira vez por Fletcher, em 1948, para as pneumoconioses que evoluíam das formas simples para a formação de grandes opacidades fibróticas denominadas de formas complicadas (8, 13).

As GO iniciam na região centro-lobular e migram em direção ao hilo, causando distorção no tecido pulmonar. As margens das grandes opacidades são irregulares e mal definidas. Com a evolução da doença, as massas tendem a produzir redução volumétrica e aumento irregular do espaço aéreo adjacente. As grandes massas fibróticas podem escavar, em decorrência de isquemia e necrose. A escavação, todavia, não é comum na silicose sendo frequentemente associada à tuberculose e ao câncer de pulmão. O comprometimento pleural é observado com frequência nas grandes opacidades, porém derrame pleural é extremamente raro (13).

A fibrose maciça progressiva – FMP caracteriza-se pela severidade do processo cicatricial das estruturas do pulmão. Ocorre principalmente na pneumoconiose dos mineiros do carvão e na silicose, sendo menos frequente em outras pneumoconioses. A classificação internacional da OIT estabelece parâmetros para a definição das GO, isso ocorre na presença de opacidades radiológicas com mais de 1 cm no seu maior diâmetro na radiografia de tórax pósterio-anterior. Também define as GO em relação a sua dimensão em 3 categorias (figura1): tipo A cujo maior diâmetro esteja compreendido entre 10 a 50 mm, ou diversas opacidades com mais de 10mm de diâmetro cuja soma dos maiores diâmetros não ultrapasse 50 mm. Tipo B quando identifica-se uma ou várias opacidades maiores ou mais numerosas que as da categoria A, cuja área combinada não exceda o equivalente da zona superior direita do pulmão e o tipo C quando uma ou várias opacidades cuja área combinada exceda o equivalente a zona superior direita. (4, 14, 15)

**Figura 1-** Imagens de 3 radiografias do tórax (padrão ILO, 2000). Observa-se a presença de opacidades difusas com formação de grandes opacidades localizadas em campos médios do hemitórax direito.

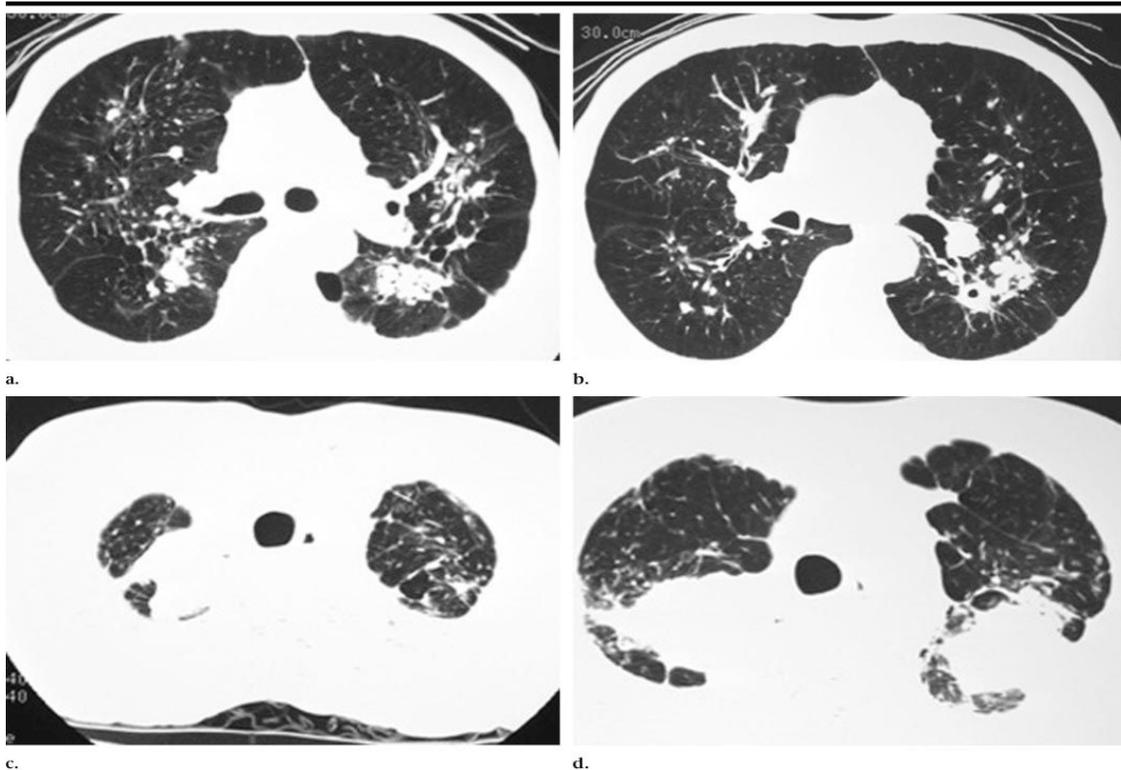


**Grande opacidade do tipo A**

**Grande opacidade do tipo B**

**Grande opacidade do tipo C**

**Figura 2 –** Imagens de TCAR com secção transversal do tórax, demonstram pequenas opacidades difusas e grandes opacidades pulmonares. a) grades opacidades: em campo médio direito com diâmetro de 1,5 cm a 5 cm e em campo médio esquerdo com diâmetro de 5 cm a 10 cm. b) grande opacidade em campo médio esquerdo com diâmetro de 5cm a 10 cm. c) grande opacidade em campos superior direito maior que 10 cm e d) presença de 2 grandes opacidades cujas áreas somadas ultrapassam o terço superior direito do pulmão.



Segundo Snipes <sup>(16)</sup>, a magnitude dos efeitos das partículas fibrogênicas sobre o pulmão depende de fatores ligados às características físico-químicas do agente (tamanho e forma das partículas, concentração, cargas iônicas de superfície), ao hospedeiro (idade, doenças preexistentes, tempo de exposição, susceptibilidade individual, hábitos, deposição e retenção pulmonar, imunidade e resposta inflamatória) e ao meio ambiente (ramo da atividade industrial, tipo de operação realizada, condições ambientais do local de trabalho, intensidade e duração da exposição). Essas características são fundamentais para estabelecer a relação entre causa e efeito e, por conseguinte, o diagnóstico.

A patogênese da fibrose pulmonar envolve a ativação de células inflamatórias, com a lise dos macrófagos, proporcionando a liberação dos mediadores inflamatórios que contribuem com a proliferação de fibroblastos e o aumento da síntese de componentes da matriz extracelular. Fatores genéticos têm importante papel na ativação da produção de citocinas, quimiocinas e dos fatores de descimento celular que determinam a reação tissular desempenhando um papel crucial na progressão e na severidade da fibrose pulmonar <sup>(17)</sup>.

Em estudo caso controle realizado em ex-mineradores do carvão por Yucesoy et al., <sup>(18)</sup>, identificaram os possíveis genes envolvidos na fibrose maciça progressiva, mas em seus resultados não foi possível determinar uma significativa associação entre polimorfismo individual nos genes GSTP1, GSTT1 e MnSOD e a suscetibilidade com a FMP. No entanto esse resultado reforçou a possibilidade que diversos outros genes, fatores ambientais, efeitos genéticos antioxidantes podem ter um papel conjunto na severidade da inflamação para a determinação da fibrose pulmonar.

O diagnóstico das pneumoconioses é baseado na história ocupacional compatível com a exposição à poeira, associado a alterações radiológicas características, que podem ser observadas na radiografia do tórax e na tomografia computadorizada <sup>(2, 3, 14,15)</sup>.

Em 1950 a Organização Internacional do Trabalho (OIT), estabeleceu uma padronização para a realização e a classificação das radiografias do tórax com o objetivo de codificar as alterações radiológicas das pneumoconioses de maneira simples e reprodutível, permitindo a sua utilização como instrumento epidemiológico, possibilitando a avaliação

evolutiva dos doentes. Desde então várias revisões foram realizadas e atualmente utiliza-se a revisão de 2000 da OIT <sup>(15, 19)</sup>.

Nesse sentido, a utilização da classificação radiológica é fundamental na caracterização das alterações pleuro-parenquimatosas e na identificação de achados na radiografia do tórax, como: presença de bolhas, irregularidade no contorno do diafragma e do coração, espessamento pleural, alterações esqueléticas, entre outras situações que podem gerar comprometimento funcional, e não permite estabelecer o diagnóstico, o grau de disfunção pulmonar e nem avaliar o prognóstico da doença <sup>(14, 15)</sup>.

Nas últimas décadas a tomografia computadorizada de alta resolução – TCAR vem sendo utilizada em conjunto com as radiografias do tórax para o diagnóstico e quantificação das alterações do parênquima e de outras estruturas do tórax <sup>(20)</sup>. Tornou-se um exame praticamente indispensável na detecção das alterações intersticiais, para o diagnóstico das anormalidades pleurais e na investigação das neoplasias de pulmão e da pleura. BEGIN <sup>(21, 22)</sup>, entre outros estudos <sup>(23, 24)</sup>, demonstraram a maior sensibilidade da TCAR em relação a radiografia do tórax para a identificação das alterações pleuro-parenquimatosas

Os testes de função pulmonar também são fundamentais na avaliação da disfunção respiratória dos pacientes com pneumoconioses <sup>(25, 26, 27, 28, 29, 30)</sup>. Assim a espirometria é o exame de maior importância prática para o estudo das alterações ventilatórias, destaca-se pela importância de apresentar variáveis simples e reprodutíveis, obtidas a partir da manobra expiratória forçada, mas apresenta limitações para definição do distúrbio restritivo. A pletismografia e a capacidade de difusão pulmonar para o monóxido de carbono apresentam grande sensibilidade para avaliar a integridade anatomofuncional da troca gasosa através da membrana alveolocapilar e estabelece parâmetros do comprometimento dessas estruturas causados pelas pneumoconioses <sup>(31, 32, 33, 34, 35)</sup>.

Vários estudos do comprometimento estrutural e funcional entre trabalhadores com pneumoconioses foram realizados há várias décadas utilizando metodologias distintas. Assim, Teculescu et al. <sup>(36)</sup>, estudaram a função pulmonar através da espirometria em um grupo de 43 pacientes com silicose e comparou com o controle de 10 indivíduos sem a doença. Os pacientes com silicose foram divididos em 3 grupos: categoria 1, 2, 3 e com fibrose maciça progressiva (FMP) de acordo com a grau de alteração radiológica da OIT de 1952. Observou-se que somente o grupo com FMP demonstrou significativo decréscimo da

capacidade vital forçada – CVF. A relação VEF1/CVP apresentou redução semelhante nos 3 grupos estudados.

Um estudo realizado por BEGIN et al <sup>(37)</sup>, avaliou a correlação clínica, radiológica e a funcional através da espirometria em 94 trabalhadores com silicose que pleiteavam compensação trabalhista. Os trabalhadores foram divididos em grupos de acordo com a severidade da doença de acordo com as alterações radiológicas. Identificou um decréscimo da função pulmonar no grupo dos trabalhadores que apresentavam silicose complicada e foi possível identificar a associação dos distúrbios restritivos e obstrutivos com o aumento da severidade da silicose.

Estudo transversal realizado por Prowse et al. <sup>(38)</sup>, com objetivo de avaliar a função pulmonar de 276 trabalhadores que recebiam compensação previdenciária no Reino Unido, demonstrou que não houve significância estatística quando foi comparada às alterações radiológicas com o tabagismo, tempo de exposição, latência para o desenvolvimento da doença e para bronquite crônica. Um declínio do volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1) foi associado com o aumento da profusão radiológica. Somente os pacientes com grandes opacidades B e C, apresentaram significativa redução do VEF1. Não houve associação da profusão radiológica com a redução da capacidade vital forçada (CVF) e a difusão do monóxido de carbono (Dco).

As tentativas de classificar a disfunção respiratória através de testes de função pulmonar iniciaram no final do século passado. Inicialmente, a *American Thoracic Society* (ATS), em 1982 propôs uma classificação para caracterizar a disfunção severa. Como o aperfeiçoamento de novas técnicas desenvolvidas com os estudos da fisiologia respiratória possibilitou o avanço de tecnologias que permitiram avaliar com maior acurácia o volume e a concentração de gases nos pulmões durante a realização de testes nos laboratórios de função pulmonar. Portanto com o desenvolvimento tecnológico aliado aos modernos conceitos de fisiologia foi possível caracterizar e graduar a disfunção respiratória, baseando-se nos resultados obtidos nos exames de espirometria, na capacidade de difusão pulmonar ao monóxido de carbono e com a realização do teste de exercício cardiopulmonar <sup>(38, 39, 40)</sup>.

Dessa forma, a correlação dos achados clínicos, radiológicos e funcionais são imprescindíveis para a avaliação médico-legal e de compensações e para a definição da

incapacidade laborativa. Não existe padrão de referência internacional para quantificar os danos funcionais pulmonares causados pelas pneumoconioses. Para propor medidas de compensação trabalhista e previdenciária alguns países utilizam a combinação de parâmetros clínicos, dos testes de função pulmonar e das alterações radiológicas do tórax para avaliar o grau de disfunção pulmonar <sup>(14, 15, 41)</sup>.

No Brasil, o Instituto Nacional de Previdência Social <sup>(42)</sup> concede o benefício denominado auxílio acidente ao trabalhador que sofre um acidente ou doença ocupacional cujas seqüelas reduzem sua capacidade laborativa, estabelecendo um valor correspondente a 50% do salário de contribuição do mês anterior ao agravo, independentemente do grau de incapacidade.

Um dos primeiros estudos realizados com o propósito de avaliar as alterações funcionais em ceramistas com silicose simples e com grande opacidade pulmonar, foi publicado por Florêncio em 1998 e colaboradores. Os autores correlacionaram as alterações clínicas, radiológicas e funcionais de 43 trabalhadores com silicose. Destes, 9 (21%) trabalhadores tinham grandes opacidades pulmonares e foi possível evidenciar uma menor capacidade respiratória ao exercício máximo em relação aos pacientes com silicose simples. Não foi observada diferença significativa na espirometria, na análise ventilatória e cardiovascular em repouso entre os grupos com silicose simples e com grande opacidade <sup>(43)</sup>.

Um estudo retrospectivo realizado por Carneiro et al., <sup>(44)</sup> avaliaram os efeitos da exposição contínua a sílica depois do diagnóstico de silicose em trabalhadores da mineração do ouro na região de Nova Lima, Minas Gerais. Foram divididos em 2 grupos, os que permaneceram expostos e os que foram afastados da exposição após o diagnóstico da silicose. Todos foram submetidos a uma avaliação clínica padronizada, a radiografia do tórax e a espirometria. Foram identificados 13 (15,7%) trabalhadores com GO pulmonares e foi observado correlação significativa entre aqueles que permaneceram expostos com a presença de grandes opacidades e tuberculose pulmonar. As alterações espirométricas não foram associadas com as alterações identificadas no parênquima pulmonar.

Ferreira et al., <sup>(45)</sup> avaliaram as alterações radiológicas através da tomografia computadorizada de alta resolução (TCAR) em 75 trabalhadores com GO, expostos à sílica em atividades de jateamento de areia. Concluíram que a fibrose maciça predomina nas

regiões apicais póstero-superiores bilateralmente, com formação de broncogramas aéreos e calcificações de permeio, associado à linfonodos mediastinais calcificados. Também identificou que a elevada exposição à sílica e a tuberculose foram considerados como fatores de risco para o desenvolvimento das grandes opacidades. O estudo apenas descreveu as alterações radiológicas mais observadas na TCAR e não avaliou as alterações funcionais e a incapacidade laboral.

## 2- JUSTIFICATIVAS

---

Poucos estudos avaliaram os efeitos das grandes opacidades no parênquima pulmonar <sup>(46, 47, 48)</sup>. Ainda não existe um padrão de referência reconhecido pela OIT para quantificar o comprometimento pulmonar gerado pelas pneumoconioses <sup>(25)</sup>. Foi observado na literatura que os sistemas de seguridade social de muitos países utilizam uma combinação de parâmetros clínicos, exames de função pulmonar e a classificação das alterações radiográficas das pneumoconioses, para avaliar o grau de disfunção e a incapacidade respiratória dos pacientes com pneumoconiose para defeterminar medidas de compensação <sup>(26, 27, 39)</sup>.

Estudos realizados por Talini <sup>(23)</sup>, Kinsella <sup>(49, 50)</sup> e Gevenois <sup>(51)</sup> encontraram associação da profusão radiológica e da coalescência das opacidades com a deterioração da função pulmonar. Begin <sup>(21)</sup> e Kinsella <sup>(49, 50)</sup> identificaram associação do enfisema com aumento do espaço aéreo com fibrose maciça progressiva (PMF) e outros fatores como o tabagismo, a exposição a outras poeiras minerais como o carvão e o asbesto, como fatores contribuintes no comprometimento da função pulmonar.

No Brasil poucos dados estão disponíveis sobre a ocorrência e os efeitos das pneumoconioses na saúde dos trabalhadores, bem como das alterações funcionais e estruturais nos pacientes com grande opacidade.

Como a demanda ambulatorial dos pacientes com pneumoconiose no Hospital das Clínicas da UNICAMP, compreende um período de três décadas (1978 a 2008), e a ocorrência de pneumoconiose com grande opacidade nesta população é de 192 casos <sup>(6)</sup>, pretende-se realizar esse estudo com a finalidade de avaliar os efeitos das grandes opacidades no aparelho respiratório desta população.

### **3- OBJETIVOS**

---

#### **3.1- OBJETIVO GERAL:**

- Avaliar as alterações estruturais e funcionais por meio de exames radiológicos e de função pulmonar nos pacientes portadores de pneumoconioses com grandes opacidades pulmonares atendidos no ambulatório de Medicina do Trabalho do HC-UNICAMP, considerando três décadas de seguimento ambulatorial (1978-2008).

#### **3.2- OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

3.2.1. Descrever os aspectos ocupacionais relacionados com a doença como: o ramo de atividade das empresas, as ocupações de trabalho, o tempo e a forma de exposição a poeiras minerais.

3.2.2. Avaliar a progressão radiológica nos pacientes com grande opacidade que tiveram seguimento ambulatorial.

3.2.3. Avaliar a associação entre a radiografia (Rx) e a tomografia computadorizada de alta resolução (TCAR) do tórax para a categorização das grandes opacidades

3.2.4. Avaliar as correlações das variáveis dos testes de função pulmonar com os exames radiológicos.

3.2.5. Avaliar as associações dos testes de função pulmonar com o tabagismo e o enfisema pulmonar.

## 4- MÉTODO

---

### 4.1- POPULAÇÃO DE ESTUDO

Trata-se de um estudo retrospectivo observacional dos pacientes portadores de pneumoconiose com grande opacidade pulmonar, atendidos no ambulatório de Medicina do Trabalho do Hospital das Clínicas da Unicamp no período de 1978 a 2008.

Os critérios estabelecidos para o diagnóstico das pneumoconioses, neste estudo, seguem as recomendações estabelecidas pela Organização Internacional do Trabalho <sup>(14, 15)</sup>: história clínica e ocupacional compatíveis e radiografia do tórax com profusão de pequenas opacidades no parênquima pulmonar maior ou igual a 1/0.

As informações clínicas e ocupacionais obtidas nos prontuários médicos foram registradas em formulário padronizado, conforme modelo em anexo I. Todos os exames radiológicos descritos neste estudo foram retirados do arquivo médico hospitalar, para serem interpretados por leitores experientes e descrição destes em fichas padronizadas, conforme os anexos II e III.

As alterações radiológicas foram classificadas em: forma simples, em que ocorrem pequenas opacidades radiológicas, com diâmetros inferiores a 10 mm; e forma complicada, em que ocorrem grandes opacidades, com diâmetros maiores de 10 mm, resultantes da coalescência das pequenas opacidades.

A partir das informações coletadas nos formulários padronizados, foi constituído um banco de dados utilizando o programa Microsoft Excel, versão 2003. O estudo descritivo das informações foi sumarizado através de medidas de tendência central e dispersão (média e desvio padrão ou mediana e variação). As análises estatísticas dos dados foram realizadas através de programas estatísticos descritos no item 4.5.

A proposta deste estudo foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas (FCM-UNICAMP) através do parecer número 286/2003 (anexo IV).

## **4.2. Critérios de identificação dos casos**

O método de identificação dos pacientes com diagnóstico de pneumoconiose, no ambulatório de medicina do trabalho envolveu o núcleo de informática hospitalar e seguiu a Classificação Internacional das Doenças (CID-10) (52), relativo ao período de 1993 a 2008, que compreende o período de informatização dos registros hospitalares.

Também foram identificados os pacientes diagnosticados pelos docentes da Área de Saúde do Trabalhador (AST) do Departamento de Medicina Preventiva e Social da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, através dos relatórios médicos emitidos de 1978 a 2008.

Para a identificação desses pacientes e acesso aos seus prontuários médicos foi necessário realizar o preenchimento de um formulário específico do núcleo de informática hospitalar, com a classificação internacional das doenças (CID-10) desejadas, bem como o período a ser pesquisado <sup>(52)</sup>. Com esse procedimento, foi possível obter o nome e o número do registro hospitalar de cada paciente, permitindo o levantamento dos prontuários médicos e dos exames radiológicos junto ao Serviço de Arquivo Médico Hospitalar.

## **4.3. Critérios de inclusão e exclusão.**

Para ser incluso neste estudo os pacientes precisaram ter:

- Diagnóstico de pneumoconiose com grande opacidade pulmonar. A presença das grandes opacidades pulmonares foi definida através de exames radiológicos (radiografia ou TCAR do tórax), de acordo com os critérios da OIT, como a presença de uma opacidade ou a coalescência de opacidades com tamanho maior que 1,0 cm de diâmetro.
- Exames radiológicos com boa qualidade técnica, radiografias do tórax com qualidade técnica da OIT <sup>(14, 15)</sup> e TCAR realizada conforme os critérios técnicos definidos por Webb <sup>(53)</sup> modificado.
- Testes de função pulmonar realizados no Laboratório da Disciplina de Pneumologia da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) com os critérios técnicos

recomendados pelas Diretrizes para Testes de Função Pulmonar da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia de 2002 <sup>(54)</sup>.

Foram excluídos deste estudo os pacientes com:

- Exames radiológicos com qualidade técnica inadequada.
- Doenças pulmonares crônicas: pneumonias de repetição, asma e hiperreatividade brônquica.
- Histórico de cirurgia torácica, paquipleuris ou espessamento pleural difuso.
- Doenças do aparelho cardiovascular com sinais de insuficiência cardíaca congestiva e de insuficiência vascular periférica;
- Doenças neurológica, reumática e ortopédica que possam comprometer a realização dos exames radiológicos e da função pulmonar.
- Dificuldade de cooperar com os exames analisados neste estudo.

#### **4.4. Método de coleta das informações**

##### **4.4.1. Identificação dos pacientes**

Os dados de identificação dos pacientes foram coletados em formulários padronizados (anexo I) com o nome completo, registro de identidade ou número de matrícula no hospital, nome da mãe, data de nascimento, sexo, etnia e procedência.

##### **4.4.2. Histórico ocupacional.**

O histórico ocupacional também foi pesquisado nos prontuários médicos dos pacientes. Todas as informações referentes à descrição do ramo de atividade das empresas, as ocupações desempenhadas, o tempo de trabalho em cada atividade, a descrição dos agentes químicos e físicos utilizados nestes locais de trabalho, assim como o cálculo do tempo total de exposição a poeira que contenha sílica foram registrados em formulários padronizados (anexo I). Essas informações foram obtidas através da anamnese ocupacional realizada por médicos (residentes e pós-graduandos) supervisionados por docentes da área.

As informações prestadas pelos pacientes são verificadas através da análise dos registros em carteira profissional.

#### **4.4.3. História clínica, tabagismo e antecedentes mórbidos.**

A história clínica também foi coletada nos prontuários em formulários padronizados (anexo I), os sintomas respiratórios de dispnéia, tosse, expectoração e chiado, determinando-se a sua presença ou ausência. Os antecedentes mórbidos foram pesquisados e classificados seguindo a Classificação Internacional de Doenças, 10<sup>a</sup>. versão (CID-10) <sup>(52)</sup>. Quanto ao tabagismo, foram divididos em fumantes ou ex-fumantes e não-fumantes. O consumo de tabaco foi quantificado em anos-maço. Consideraram-se fumantes todos os pacientes que tem um histórico de tabagismo de pelo menos um cigarro por dia, por mais de um ano e os que continuavam fumando.

#### **4.4.4. Avaliação da radiografia do tórax**

A radiografia do tórax é considerada um dos instrumentos básicos para o diagnóstico das pneumoconioses, ao lado da história ocupacional. A padronização da técnica de realização, interpretação e classificação das radiografias do tórax foi proposta em 1970 pela Organização Internacional do Trabalho (OIT), com o objetivo de codificar as alterações radiológicas de maneira simples e reprodutível, permitindo a sua utilização como instrumento epidemiológico, possibilitando a avaliação evolutiva dos doentes <sup>(19)</sup>.

A classificação internacional das pneumoconioses foi desenvolvida, entre outras razões, para limitar a variabilidade de interpretações intra e interleitores, que devem ser revistas e definidas pela mediana ou pelo consenso <sup>(14, 15)</sup>. Os leitores devidamente habilitados para o uso desse método de classificação devem receber treinamento específico, através de cursos e exames que são promovidos pelo NIOSH ou pelo Colégio Americano de Radiologia, constituindo-se os leitores intitulados como “*B readers*” <sup>(55)</sup>. No entanto no Brasil, poucos leitores são certificados como “*B readers*”, mas muitos possuem experiência prática comprovada ou participaram dos treinamentos e exames realizados periodicamente pela Fundacentro para a interpretação das radiografias de acordo com os critérios da

Classificação Internacional das Radiografias das Pneumoconioses, segundo a revisão da OIT de 2000 <sup>(15)</sup>.

Nesse estudo as radiografias foram interpretadas conjuntamente por dois leitores com experiência comprovada na interpretação. Os resultados da leitura foram anotados em um formulário padronizado com identificação da radiografia e do leitor (anexo II). Foi considerado o modo das interpretações como resultado final, no caso de discordância, um terceiro leitor realizou a interpretação do exame, afim de limitar a variabilidade das interpretações intra e interleitores <sup>(14,15)</sup>.

A interpretação das radiografias do tórax foi dividida em:

- a-) Qualidade radiológica
- b-) Parênquima pulmonar
- c-) Pleura
- d-) Símbolos e outras alterações.

A técnica radiológica ideal revela boa visualização da distribuição vascular e demonstra pequenos detalhes do parênquima pulmonar. A qualidade do filme é fundamental sendo que uma penetração inadequada poderá intensificar ou não demonstrar as alterações intersticiais para um leitor experiente.

A qualidade radiológica divide-se em categorias de 1 a 4, sendo 1 quando a radiografia apresenta-se tecnicamente perfeita e 4 quando está inadequada para a interpretação. As categorias 2 e 3 são passíveis de interpretação, embora admitam alguns defeitos técnicos.

Com uma radiografia elegível para a interpretação (qualidade 1, 2 ou 3) e com imagens compatíveis com pneumoconiose, prossegue-se a classificação. Caso as alterações não sejam compatíveis com exposição à poeira, utilizam-se símbolos e comentários para a sua definição.

b-) Análise do Parênquima pulmonar

Permite a classificação das alterações quanto a profusão radiológica das opacidades, isso corresponde ao grau de acometimento do parênquima, na qual é categorizado através de uma escala semi-quantitativa de dois números, separados por barra subdivididos em 12 subcategorias, da seguinte forma: 0/0; 0/1; 1/0; 1/1; 1/2; 2/1; 2/2; 2/3; 3/2; 3/3; 3/+. A interpretação dos exames foi sempre realizada utilizando um conjunto padrão de radiografias da OIT, para análise comparativa <sup>(15)</sup>.

Posteriormente as opacidades radiológicas foram classificadas em:

- Pequenas opacidades, também denominadas de simples, quando os diâmetros são inferiores a 10 mm, sendo subclassificadas quanto a sua forma e tamanho. A forma regular caracteriza-se pela regularidade dos seus limites e são subdivididas de acordo com os tamanhos das opacidades em “p,q,r”. Aquelas com forma irregular também são subdivididas de acordo com os tamanhos em tipo “s, t e u”<sup>(15)</sup>.
- Grandes opacidades, também denominadas de complicada ou como fibrose maciça progressiva, apresentam diâmetros maiores de 10 mm, resultantes da coalescência das pequenas opacidades. Estas foram classificadas em: tipo A, quando havia uma opacidade com o maior diâmetro entre 10 e 50 mm, ou mais de uma opacidade com diâmetro igual ou superior a 10 mm, porém com a soma dos diâmetros inferior a 50 mm; tipo B, quando o diâmetro combinado de uma ou mais opacidades era maior que 50 mm, porém a área total era menor que o terço superior do pulmão direito e tipo C, quando a área referente às grandes opacidades excedia o terço superior do pulmão direito, conforme apresentado na figura 1<sup>(15)</sup>.

#### c-) Pleura

As alterações pleurais manifestam-se na forma de espessamento e calcificações, podendo ou não ser observadas nas radiografias. Os espessamentos e calcificações são classificados quanto a sua extensão, largura e localização.

#### d-) Símbolos e outras alterações.

Quando as alterações não são compatíveis com as alterações típicas do parênquima pulmonar ou da pleura, utilizam-se símbolos e comentários para defini-las.

### **4.4.5. Avaliação da progressão radiológica.**

A análise da progressão radiológica foi realizada através da comparação dos exames disponíveis nos prontuários médicos durante o seguimento ambulatorial. Foi denominado de Rx-1 o primeiro exame e de Rx-2 a última radiografia realizada. A taxa de progressão foi analisada seguindo os métodos padronizados pela OIT, revisão de 2000<sup>(15)</sup>.

Foi considerado haver incremento das alterações quando ocorria mudança da profusão, com aumento de categoria 0-1-2-3 entre a primeira radiografia e a última, assim

como o surgimento de uma grande opacidade ou aumento da categoria A para B ou C. Por outro lado, foi considerado haver regressão das alterações radiológicas quando ocorria redução da profusão entre as categorias 0-1-2-3 ou das formas das grandes opacidades, nas análises comparativas realizadas a partir da leitura mediana entre os leitores, da primeira radiografia com a última.

#### **4.4.6. Avaliação da tomografia computadorizada do tórax de alta resolução (TCAR)**

Foram selecionadas as TCAR presentes nos prontuários médicos, realizadas segundo os critérios técnicos padronizados por Webb modificado. Essa técnica preconiza o decúbito dorsal que foi modificado para o decúbito ventral, (com o propósito de obter uma melhor visualização das imagens obtidas na região posterior dos pulmões eliminando o efeito de densidade que pode ser formado nestas áreas), em inspiração máxima, realizando cortes a cada 10 mm; a espessura do corte é igual ou inferior a 2 mm e o tempo de cada corte é de 1,5 s, utilizando a matriz de reconstrução de 512×512, com janela para pulmão de 1200/800 UH e janela para mediastino de 800/50 UH<sup>(53)</sup>. Na interpretação considerou-se uma escala qualitativa e semiquantitativa da evidência dos sinais tomográficos fundamentais para a conclusão do diagnóstico.

A interpretação das alterações tomográficas foi realizada de forma consensual entre dois radiologistas experientes, anotando os resultados obtidos em formulário padronizado (anexo III), baseando-se nos critérios técnicos da Classificação Internacional das Radiografias das Pneumoconioses, que ainda não foram padronizados pela comunidade científica internacional<sup>(20,56)</sup>.

As pequenas opacidades foram classificadas em cinco categorias, de acordo com sua profusão, de modo similar ao que se faz com a radiografia de tórax:

0 - ausência de micronódulos ou presença duvidosa de nódulos

1 - pequeno número de micronódulos, porém sem borramento de vasos

2 - grande número de micronódulos, com ou sem borramento de vasos, porém sem confluência.

3 - confluência de nódulos <10mm, usualmente associada com acentuado borramento de vasos.

As grandes opacidades foram classificadas em:

0 – ausência

A - uma ou mais opacidades >10 mm cuja soma dos diâmetros era  $\leq 50$  mm.

B - uma ou mais opacidades cuja soma dos diâmetros era <50 mm e menor que o terço superior direito.

C - Uma ou mais opacidades cuja soma dos diâmetros seja maior que o terço superior direito.

O comprometimento pleural foi avaliado como ausente ou presente. Os pacientes que apresentaram alterações pleurais ou sinais radiológicos de toracotomia foram excluídos do estudo

Também foi avaliada a presença de enfisema e a extensão do aumento irregular do espaço aéreo pulmonar, considerando-se 4 categorias:

0) nenhum enfisema

1) enfisema envolvendo  $\leq 25\%$  da área

3) enfisema envolvendo  $\geq 26-49\%$  da área

4) enfisema envolvendo  $\geq 50\%$  da área

Outros achados relevantes são descritos de forma sucinta, visando contribuir para a interpretação diagnóstica. Assim o alargamento dos espaços aéreos ao redor das grandes opacidades, anteriormente denominado enfisema paracatricial, são atualmente descritos como aumento irregular do espaço aéreo, uma vez que em estudos histológicos não foram evidenciados alterações compatíveis com enfisema <sup>(57)</sup>. Por não existir padronização internacional para o seu dimensionamento, neste estudo foram apenas descritos, nas interpretações da TCAR.

Quando os achados suscitavam dúvidas de interpretação, foram analisados conjuntamente os históricos ocupacionais, os dados clínicos e as radiografias.

#### **4.4.7. Avaliação dos testes funcionais respiratórios**

A avaliação dos testes funcionais respiratórios compreendeu exames simples, como a espirometria e de maior complexidade, como as medidas de volumes pulmonares estáticos e capacidade de difusão pulmonar para o monóxido de carbono.

Os testes funcionais respiratórios são indicados para os pacientes do ambulatório de medicina do trabalho do HC-UNICAMP que apresentavam pneumoconiose com grande opacidade pulmonar com alteração na espirometria e naqueles com exame normal, mas apresentavam queixas respiratórias de falta de ar aos esforços. Como o Hospital das Clínicas da Unicamp não possui os equipamentos necessários para realizar a pletismografia e o teste de difusão de monóxido de carbono os pacientes foram encaminhados para o laboratório de função pulmonar da Disciplina de Pneumologia da UNIFESP, para realização dos exames. Os resultados dos exames para este estudo foram obtidos dos prontuários médicos dos pacientes.

##### **4.4.7.1 Espirometria**

A espirometria é o teste mais simples usado para avaliar a função pulmonar. Esse teste identifica valores relacionados a volumes, fluxos e capacidade do pulmão. Foi realizado para caracterizar, funcionalmente, a amostra e, também, para avaliar a estabilidade funcional nos pacientes <sup>(33, 34)</sup>.

Neste trabalho, o aparelho utilizado para desenvolver tal teste foi o equipamento CPF-System (Medical Graphics Corp. – MGC, St Paul, MN. USA). A manobra para a realização da espirometria consistiu em uma inspiração profunda, seguida de uma manobra expiratória forçada e mantida até que o indivíduo não tolerasse mais ou até que fossem atingidos os critérios mínimos de aceitação propostos pelas Diretrizes para Testes de Função Pulmonar da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia de 2002 <sup>(33)</sup>.

Através dessa manobra foram obtidos os gráficos de fluxo-volume, volume-tempo e os valores numéricos das seguintes variáveis: Capacidade Vital Forçada (CVF), Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo (VEF1), relação VEF1/CVF, Fluxo Expiratório Forçado (FEF máx). Para analisar normalidade ou alterações existentes no teste, foram

utilizados os valores previstos da população brasileira com os limites inferiores da normalidade descritos por Pereira et al.,<sup>(34)</sup>.

#### **4.4.7.2 Volumes pulmonares estáticos**

Os volumes pulmonares estáticos são os resultantes da complementação de manobras respiratórias, consistindo em compartimentos pulmonares.

Com o intuito de se obter o volume residual (VR), a capacidade residual funcional (CRF) e a capacidade pulmonar total (CPT) realizou-se a pletismografia de corpo inteiro. A pletismografia (registro das modificações de volume) consiste na aplicação do princípio da lei de Boyle: em condições isotérmicas, o produto do volume pela pressão de um gás é constante (aumentando-se o volume diminui-se a pressão, e vice-versa). O método pletismográfico é considerado o padrão ouro para a determinação dos volumes pulmonares, pela precisão, rapidez, reprodutibilidade, capacidade de avaliar todo volume pulmonar (inclusive ar alçaponado), pela possibilidade de determinação associada da resistência e da condutância das vias aéreas, possível de ser realizada na mesma manobra.

O sistema utilizado foi o Profiler & Elite Series Breeze PF System (Medical Graphics Corporation, St. Paul, MN. USA). Tal sistema pletismográfico é constituído dos seguintes elementos: (a) uma caixa que se torna hermética quando do fechamento da porta de aproximadamente 700 L, (b) manômetro para medir a pressão na caixa, (c) peça bucal para respiração, composta de fluxômetro por pneumotacografia, manômetro para medir a pressão na boca (=alvéolo) e interruptor do fluxo aéreo controlado eletricamente. As variações de pressão na boca e na caixa pletismográfica são apresentadas como linhas de inclinação/deflexão (eixos Y e X) em um mostrador osciloscópico computadorizado.

Nesse teste o paciente é colocado dentro do pletismógrafo. O volume total de gás (pulmão+caixa) permanece constante. À medida que o paciente faz esforços respiratórios rápidos, repetitivos e suaves (panting) contra um interruptor ocluindo a via aérea, o gás nos pulmões é alternadamente descomprimido (rarefeito) e comprimido. Tais mudanças no volume pulmonar são refletidas por variações inversas de compressão e descompressão do gás na caixa, o que por sua vez, é refletido por ocorrerem mudanças de pressão na caixa pletismográfica.

Dessa forma, o volume pulmonar é medido indiretamente: mede-se a diferença de volume que é refletida pelas variações na pressão interna do pletismógrafo. A manobra fundamental para a determinação dos volumes é a inspiração contra uma via aérea ocluída, a qual produz um ligeiro aumento de volume pulmonar com rarefação do gás torácico, acompanhado de redução da pressão na via aérea (boca=alvéolo), o que resulta no aumento da pressão na caixa.

A calibração é essencial para a determinação pletismográfica, consistindo em conhecer-se a relação entre a diferença de pressão ( $\Delta P$ ) e diferença de volume ( $\Delta V$ ) para o volume existente na caixa hermética. A calibração foi efetuada diariamente antes de cada exame com o paciente sentado. O fluxômetro foi calibrado com injeções de volume e os transdutores de pressão com geração de pressões através de uma seringa. Os critérios de aceitabilidade e os valores previstos foram aqueles sugeridos por Neder et al. <sup>(31)</sup>.

#### **4.4.7.3 – Capacidade de Difusão Pulmonar do Monóxido de Carbono**

A avaliação da capacidade de difusão do monóxido de carbono é realizada através de um teste, que consiste na medida de transferência do gás monóxido de carbono (CO) através da membrana alvéolo-capilar pulmonar.

Este teste foi realizado por meio da manobra de respiração única, estando o paciente na posição sentada, em repouso e utilizando um clipe nasal. Após a demonstração e a explicação prévia por um técnico capacitado, o paciente era orientado a respirar normalmente uma mistura de gás (0,3 % CO, 10% He, 21% de O<sub>2</sub> e balanço com N<sub>2</sub>) e, após estabilização do volume corrente (VC), solicitava-se que o mesmo realizasse uma manobra expiratória (expirasse todo o ar dos pulmões) de forma lenta até atingir o VR. No momento em que o computador detectava fluxo expiratório zero, a válvula do sistema, automaticamente, era ativada e o paciente realizava uma manobra inspiratória até atingir a CPT, devendo manter uma respiração sustentada (apnéia) por 10 s. Depois deste tempo, o paciente exalava um volume de lavagem do espaço morto, fixado em 750 ml, e, por último, era coletada uma amostra de gás alveolar (500 ml) para ser processada em um analisador cromatográfico de múltiplos gases. Para a realização desta manobra, foi utilizado o equipamento PF-DX 1085D (System Medical Graphics Corporation - MGC®, St. Paul,

MN, USA). A análise dos dados obtidos, foi realizada utilizando os critérios de aceitação e os valores previstos da população brasileira, descritos por Neder et al <sup>(32)</sup>.

#### **4.5. Análise estatística.**

Os dados obtidos foram armazenados e analisados através de um bando de dados, utilizando um microcomputador e um programa estatístico. O nível de significância assumido foi de 5% ou 0,05 e o software utilizado para análise foi o SAS versão 9.1.

As variáveis quantitativas foram descritas através de média, desvio-padrão e mediana e as qualitativas através de frequências absolutas (n) e relativas (%).

Todas as variáveis quantitativas foram testadas quanto à distribuição através do teste de Kolmogorov-Smirnov. Para as variáveis com distribuição normal foram utilizados testes e medidas paramétricas e para as não normais os não-paramétricos.

Foi utilizado um teste de Fisher para testar a associação entre as variáveis categóricas respiratórias obtidas nos testes de função pulmonar, assim como a extensão das grandes opacidades pulmonares, categorias A, B e C interpretadas na radiografia do tórax e na TCAR.

Para estudar as medidas intervalares entre as categorias A, B e C interpretadas nos exames radiológicos observou-se os resultados com significância estatística obtida na tabela 20. Quando houve significância, prosseguiu-se com as comparações múltiplas através do teste de Tukey ( AxB, AxC, e BxC). Para as variáveis não normais, utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis seguido do teste de Mann-Whitney quando a diferença foi significativa.

A gradação dos exames foi ordenada de A para C, sendo A o menor valor 1 e C o maior valor 3 para estudar as medidas quantitativas em relação às mesmas através de índices de correlação de Spearman.

## 5- RESULTADOS

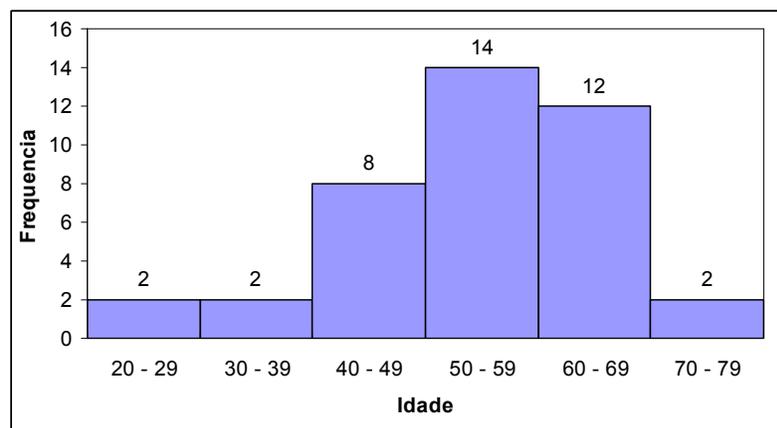
### 5.1. Análise dos dados da população

A análise das alterações estruturais e funcionais foi realizada em 40 (20,8%) pacientes dos 192 identificados com grandes opacidades. Destes 33 (82,5 %) são do sexo masculino e 7 (17,5%) do sexo feminino. A média de idade foi de  $54 \pm 11$  anos, com variação de idade de 27 a 72 anos. O tempo médio de exposição aos agentes causadores das pneumoconioses foi de  $11 \pm 9$  anos, com variação de 1 a 32 anos. O índice de massa corporal (IMC) variou de 17 a 35 com uma média de 24 e desvio padrão de 4, somente 2 pessoas apresentaram IMC acima de 30. A altura teve variação de 150 a 179 cm, com média e  $165 \pm 8$  cm, conforme apresentado na tabela 1.

**Tabela 1-** Análise da idade, peso, altura, IMC, tabagismo e tempo de exposição dos pacientes estudados.

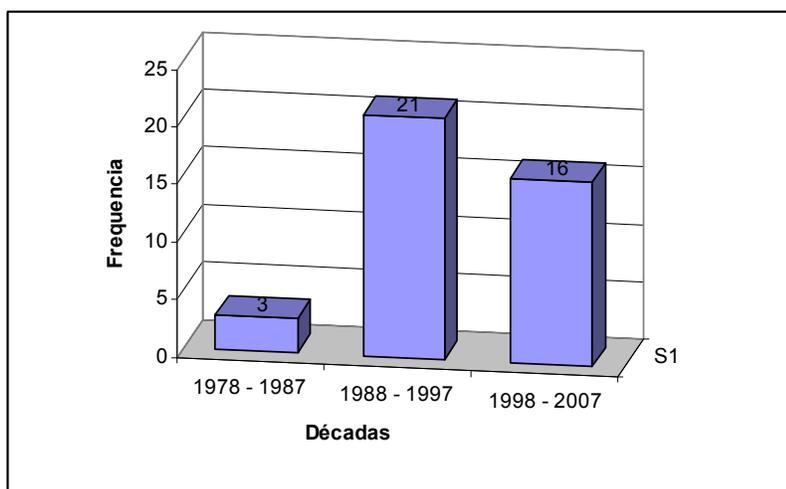
	IDADE (anos)	PESO (Kg)	ALTURA (cm)	IMC	CONSUMO TABÁGICO (anos-maço)	TEMPO DE EXPOSIÇÃO (anos)
Média	54	65	165	24	9	11
Desvio padrão	11	12	8	4	12	8
Mínimo	27	48	150	17	1	1
Mediana	56	65	166,5	27	10	11
Máximo	72	95,8	179	35	44	32

**Figura 3** – Distribuição por idade dos 40 pacientes em estudo.



A figura 4, apresenta a distribuição dos pacientes em relação à década do diagnóstico da pneumoconiose. Evidencia-se um número maior de casos diagnosticados nas últimas duas décadas, que compreende o período de 1988 a 2007.

**Figura 4-** Distribuição do diagnóstico por décadas dos pacientes em estudo.



## 5.2. Análise da exposição ocupacional

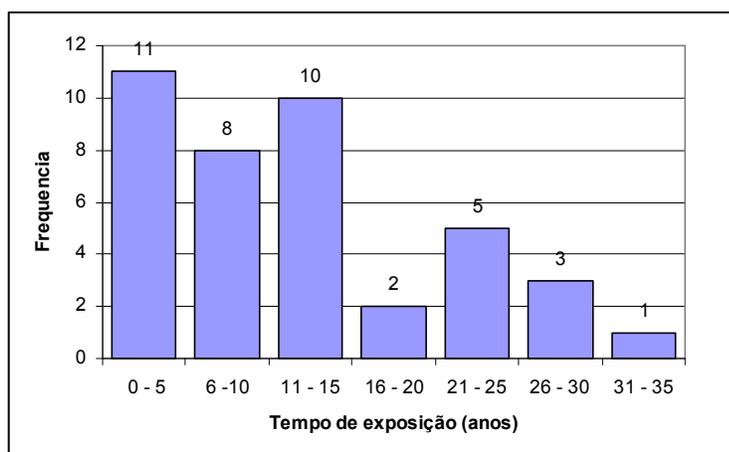
Em relação à exposição ocupacional aos agentes causadores das pneumoconioses com formação de grande opacidade, a sílica livre cristalina corresponde a 32 dos casos (80 %), a poeira mista, formada por corindo e carborundo, a 7 casos (17,5 %) e 1 caso se deve (2,5%) ao carvão mineral (tabela 2).

**Tabela 2-** Distribuição dos agentes causadores das pneumoconioses com formação grande opacidade.

AGENTE	FREQÜÊNCIA	PERCENTUAL
Carvão mineral	1	2,5
Poeira mista	7	17,5
Sílica	32	80,0
Total	40	100

Na figura 5, observa-se a distribuição dos 40 pacientes em estudo segundo o tempo de exposição, em anos. Identificam-se 19 casos (47,5 %) com tempo de exposição até 10 anos, 12 (30%) entre 10 e 20 anos de exposição e 9 (22,5%) com tempo superior a 20 anos. Portanto é possível evidenciar que a maioria dos pacientes com grande opacidade teve um tempo de exposição de 15 anos.

**Figura 5** – Distribuição do tempo de exposição dos pacientes estudados.



Através da história ocupacional identificamos a ocorrência de pneumoconiose em 08 seguimentos de atividade industrial. Estiveram expostos à sílica 19 pacientes (47,5 %) na indústria cerâmica, 7 (17,5 %) na mineração e beneficiamento de rochas, 3 em atividades de jateamento de areia, 2 na indústria metalúrgica e 1 na indústria de fibra de vidro. (tabela 3).

**Tabela 3-** Distribuição e frequência das atividades das empresas.

ATIVIDADES DAS EMPRESAS	Frequência	Percentual
Mineração de carvão	1	2,5
Indústria de abrasivo	4	10,0
Reciclagem de abrasivos	3	7,5
Indústria de fibra de vidro	1	2,5
Jateamento de areia	3	7,5
Metalúrgica	2	5,0
Mineração e beneficiamento de rochas	7	17,5
Indústria cerâmica	19	47,5
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

Em outras atividades industriais identificamos 7 pacientes (17,5 %) com histórico de exposição à poeira mista na produção e reciclagem de material abrasivo e 1 (2,5%) exposto ao carvão em atividade de mineração (Tabelas 3). Quanto a ocupação houve predomínio nas atividades de esmaltador, estampador e fundidor de louça cerâmica e nos processo de moagem e seleção de grânulos de material abrasivo, como descrito na tabela 4.

**Tabela 4-** Frequência das ocupações dos 40 pacientes estudados.

<b>OCUPAÇÃO</b>	<b>FREQÜÊNCIA</b>	<b>PERCENTUAL</b>
Acabamento de cerâmica	2	5,0
Esmerilador de peças metálicas fundidas	2	5,0
Esmaltador de cerâmica	7	17,5
Estampador / fundidor de cerâmica	7	17,5
Torneador de cerâmica	1	2,5
Jateador de areia	3	7,5
Mineiro	2	5,0
Moleiro de rocha	6	15
Prensista de cerâmica	1	2,5
Moleiro e selecionador de grânulos abrasivos	7	15
Serrador de pedra	2	2,5
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

### 5.3. Avaliação clínica

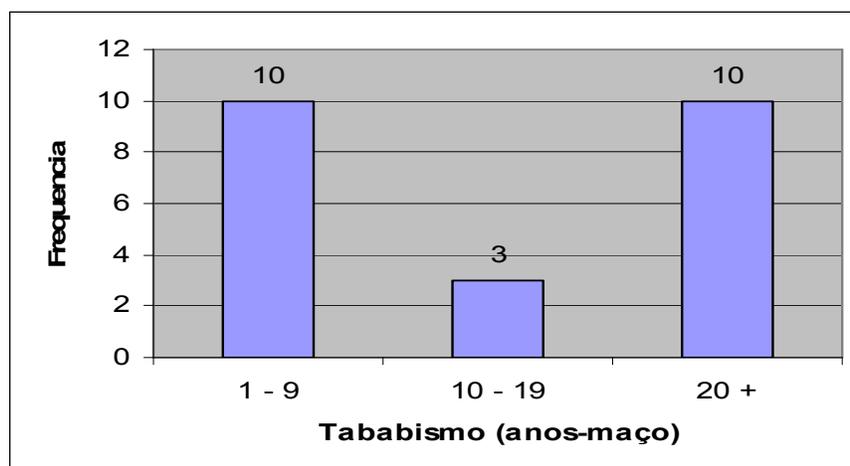
Em relação às queixas foram considerados os sintomas respiratórios de tosse, expectoração, chiado e dispnéia, sendo classificados quanto a sua presença ou ausência, conforme apresentado na tabela 5.

**Tabela 5-** Distribuição dos sintomas respiratórios, em números absolutos e percentuais.

<b>SINTOMAS</b>	<b>AUSENTE</b>		<b>PRESENTE</b>		<b>TOTAL</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Tosse	22	55,0	18	45,0	40	100
Expectoração	29	72,5	11	27,5	40	100
Chiado	24	60,0	16	40,0	40	100
Dispnéia	10	25,0	30	75,0	40	100

Quanto ao hábito de fumar 17(42,5%) pacientes não tinham histórico de tabagismo, 23 (57,5 %) fumaram uma média de  $9 \pm 12$  anos-maço, mediana de 10, conforme apresentado na tabela 1. Na figura 6 observa-se uma distribuição semelhante entre o baixo (inferior a 10 anos-maço) e o elevado (acima de 20 anos maço) consumo de cigarros em anos-maço.

**Figura 6** – Distribuição do tabagismo em anos-maço da população em estudo.



Analisando os antecedentes mórbidos dos pacientes identificam-se algumas doenças que podem ter associação com as pneumoconioses, das quais destacamos 7 casos (17,5 %) de tuberculose pulmonar e 11 pacientes (27,5 %) com doenças pulmonares obstrutivas crônicas, conforme tabela 6.

**Tabela 6-** Frequência dos antecedentes mórbidos dos pacientes com grande opacidade, de acordo com lista condensada da CID-10.

MORBIDADE	FREQUÊNCIA	%
Neoplasia da glândula da tireóide	1	2,5
Infarto agudo do miocárdio	2	5,0
Doenças crônicas das vias aéreas inferiores	11	27,5
Tuberculose pulmonar	7	17,5
Pneumotórax espontâneo	3	7,5
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>55</b>

## **5.4. Descrição da interpretação radiológica**

### **5.4.1. Critérios para análise**

Para este estudo foram analisados 110 exames radiológicos do tórax, 80 radiografias e 30 TCAR, sendo observado as seguintes situações:

- Foram selecionadas para este estudo 2 radiografias de cada paciente com boa qualidade técnica do padrão OIT, o primeiro exame do prontuário (Rx-1) e o último do seguimento ambulatorial (Rx-2).
- Destes identificamos 30 pacientes que realizaram pelo menos uma TCAR com boa qualidade técnica.
- Em 36 pacientes foi possível identificar a presença de grande opacidade pulmonar nas radiografias do tórax com padrão OIT de 2000.
- Em 4 pacientes as grandes opacidades foram identificadas somente na TCAR.

### **5.4.2. Classificação das radiografias com grandes opacidades**

Na análise da qualidade das radiografias com grandes opacidades, selecionamos somente os exames com qualidades 1 e 2 para interpretação.

As radiografias do tórax foram agrupadas na tabela 7, segundo a profusão predominante, nas categorias 0, 1, 2 e 3, da seguinte forma: em 0 as profusões 0/-, 0/0 e 0/1; em 1, as profusões 1/0, 1/1 e 1/2; em 2, as profusões 2/1, 2/2 e 2/3; em 3, as profusões 3/2, 3/3 e 3/+.

Do mesmo modo, as pequenas opacidades foram classificadas e agrupadas, segundo o tamanho e forma predominantes em  $p$ ,  $q$  e  $r$ , conforme apresentado na tabela 8.

Quanto à profusão, forma e tamanho das pequenas e das grandes opacidades, observam-se nas tabelas 7, 8 e 9 os seus números absolutos e percentuais.

A profusão 2 foi a mais freqüente com 19 (52,8 %) dos casos estudados. Em relação à forma e tamanho das pequenas opacidades, as regulares do tipo “q” foi a mais freqüente, identificada em 22 (61,1%) pacientes.

Em relação às grandes opacidades, identificamos 9 (25%) pacientes com a categoria A, 18 (50%) com a B e 9 (25%) com a C, conforme demonstrado na tabela 9. Em quatro radiografias não foi possível identificar a presença de grandes opacidades, alteração identificada através da tomografia de alta resolução. Também não foi observado alterações pleurais na população estudada.

**Tabela 7-** Classificação radiológica da profusão das opacidades, de acordo com a Classificação Internacional da OIT (revisão de 2000).

PROFUSÃO							
<b>Categoria</b>	1			2			3
<b>n - %</b>	6 - 16,7			19 - 52,8			11 - 30,5
<b>Sub-Categoria</b>	1/0	1/1	1/2	2/1	2/2	2/3	3/3 e 3+
<b>n - %</b>	0	1 - 2,7	5 - 14	0 - 0	10 - 28,8	9 - 25	11 - 30,5

**Tabela 8-** Classificação radiológica da forma e tamanho das pequenas opacidades regulares, de acordo com a Classificação Internacional da OIT (revisão de 2000).

FORMA E TAMANHO DAS PEQUENAS OPACIDADES				
<b>Sub-tipos de p</b>	<b>p/p</b>	<b>p/q</b>	<b>p/r</b>	<b>Total</b>
<b>n - %</b>	<b>0</b>	<b>3 - 8,3</b>	<b>0</b>	<b>3 - 8,3</b>
<b>Sub-tipos de q</b>	<b>q/p</b>	<b>q/q</b>	<b>q/r</b>	<b>Total</b>
<b>n - %</b>	<b>0</b>	<b>5 - 13,9</b>	<b>17 - 47,2</b>	<b>22 - 61,1</b>
<b>Sub-tipos de r</b>	<b>r/p</b>	<b>r/q</b>	<b>r/r</b>	<b>Total</b>
<b>n - %</b>	<b>0</b>	<b>1 - 2,7</b>	<b>10 - 28,8</b>	<b>11 - 30,5</b>

**Tabela 9-** Classificação radiológica das categorias das grandes opacidades, de acordo com a Classificação Internacional da OIT (revisão de 2000).

GRANDES OPACIDADES				
Categoria n - %	A	B	C	Total
	9 - 25	18 - 50	9 - 25	36 - 100

Não houve associação significativa entre as profusões radiológicas e as categorias das grandes opacidades, conforme demonstrado na tabela 10.

**Tabela 10-** Associação da profusão radiológica com as categorias das grandes opacidades nos pacientes em estudo.

GRANDE OPACIDADE	PROFUSÃO			Total n - %
	1 n - %	2 n - %	3 n - %	
A	2 - 5,6	5 - 13,9	2 - 5,6	9 - 25
B	4 - 11,1	11 - 30,6	3 - 8,3	18 - 50
C	0	3 - 8,3	6 - 16,6	9 - 25
<b>Total</b>	6 - 16,7	19 - 52,8	11 - 30,5	36 - 100

Teste exato de Fisher demonstra valor de  $p = 0,1134$ .

#### 5.4.3. Análise da progressão radiológica

Em análise comparativa entre a primeira radiografia (Rx-1) e a última (Rx-2), foram observadas 11 exames com sinais de progressão na profusão radiológica que corresponde a 27,5 % dos pacientes estudados. Destes 3 (7,5 %) casos progrediram da profusão 1 para 2, 2 (5,0 %) da profusão 1 para 3 e 6 (15 %) de 2 para 3. Também houve associação significativa, como demonstrada na tabela 11.

**Tabela 11-** Associação da profusão radiológica entre primeira radiografia (Rx-1) e a última radiografia (Rx-2) para análise da progressão radiológica.

Rx-1 Profusão	Rx-2			Total n - %
	1 n - %	2 n - %	3 n - %	
1	9 - 22,5	3 - 7,5	2 - 5	14 - 35
2	0	16 - 40	6 - 15	21 - 55
3	0	0	4 - 10	4 - 10
<b>Total</b>	<b>9 - 22,5</b>	<b>19 - 47,5</b>	<b>12 - 30</b>	<b>40 - 100</b>

Teste exato de Fisher demonstra valor de  $p < 0,0001$

Também ocorreu progressão radiológica das grandes opacidades em 8 radiografias (20 %) e houve associação significativa entre o Rx1 e Rx2. Destes foi possível identificar que 7 (17,5 %) pacientes desenvolveram as grandes opacidades durante o período de seguimento ambulatorial (2 da categoria A, 4 da B, e 1 da C), conforme demonstrado na tabela 12. Somente 1 paciente (2,5 %) progrediu do tipo B para C. No entanto, não foi observado progressão com aumento da categoria das grandes opacidades em 28 pacientes (70%). Em 4 (10%) pacientes não foi possível identificar a presença de grande opacidade através das radiografias, como pode ser observado na tabela 9.

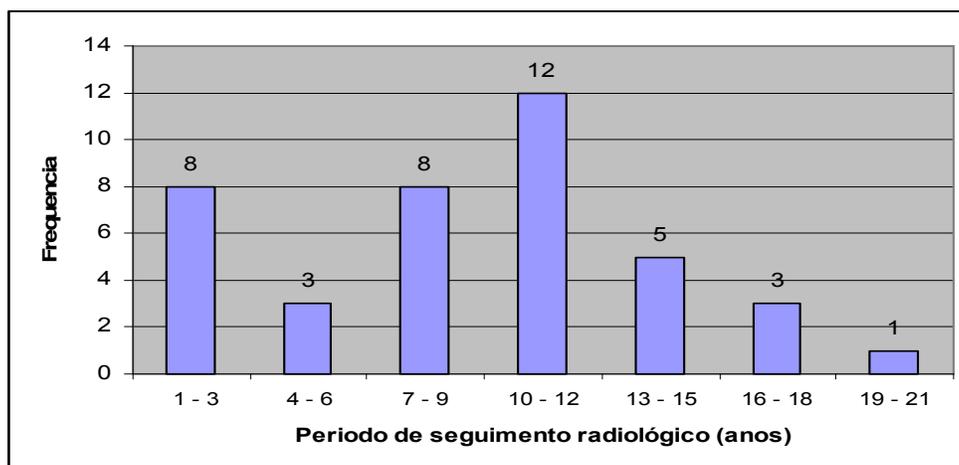
**Tabela 12-** Associação entre a presença de grandes opacidades no primeiro (Rx-1) e na última radiografia (Rx-2) dos pacientes estudados.

Rx-1 GRANDE OPACIDADE	Rx-2				Total n - %
	Ausência n - %	A n - %	B n - %	C n - %	
Ausência	4 - 10,0	2 - 5,0	4 - 10,0	1 - 2,5	11 - 27,5
A	0 - 0	7 - 17,5	0 - 0	0 - 0	7 - 17,5
B	0 - 0	0 - 0	14 - 35,0	1 - 2,5	15 - 37,5
C	0 - 0	0 - 0	0 - 0	7 - 17,5	7 - 17,5
<b>Total</b>	<b>4 - 10,0</b>	<b>9 - 22,5</b>	<b>18 - 45,0</b>	<b>9 - 22,5</b>	<b>40 - 100</b>

Teste exato de Fisher demonstra valor de  $p = 0,0001$ .

Na figura 7, apresentamos a distribuição em anos do histórico radiológico dos pacientes estudados. Observa-se média de  $9 \pm 6$  anos de seguimento e a maioria dos pacientes tinham um histórico radiológico de 12 anos.

**Figura 7**– Distribuição do período de seguimento radiológico em anos.



#### 5.4.4. Classificação das tomografias de alta resolução do tórax (TCAR)

Na análise das TCAR presentes nos prontuários, selecionamos somente os exames com qualidades 1 e 2 para interpretação.

As TCAR foram agrupadas segundo a profusão predominante nas categorias 0, 1, 2 e 3, da seguinte forma: em 0 as profusões 0/-, 0/0 e 0/1; em 1, as profusões 1/0, 1/1 e 1/2; em 2, as profusões 2/1, 2/2 e 2/3; em 3, as profusões 3/2 e 3/3, conforme demonstrado na tabela 13.

Em relação às grandes opacidades, identificamos 14 (46,5%) do tipo A, 12 (40%) do tipo B e 4 (13,5) tipo C, como demonstrado na tabela 14.

A TCAR não foi interpretada em 10 pacientes do estudo, destes 6 exames não foram localizados no prontuário médico e 4 foram realizados com qualidade técnica inadequada para a interpretação, segundo os critérios técnicos padronizados de Webb (1992) modificado.

**Tabela 13-** Classificação profusão das pequenas opacidades na TCAR.

PEQUENAS OPACIDADES					
Profusão	1	2	3	Não classificado	Total
n - %	9 – 22,5	11 – 27,5	10 – 25	10 – 25	40 - 100

**Tabela 14-** Classificação da categoria das grandes opacidades na TCAR.

GRANDES OPACIDADES					
Categoria	A	B	C	Não classificado	Total
n - %	14 – 35	12 – 30	4 – 10	10 – 25	40 - 100

O aumento irregular do espaço aéreo foi observado em 12 (30%) TCAR interpretadas, destes 5 (12,5%) apresentam uma extensão de até 25% da área pulmonar e 7 (17,5%) uma área de até 50%, conforme apresentado na tabela 15. Esse comprometimento estrutural pode implicar na função pulmonar associando-se às grandes opacidades e a profusão radiológica das pequenas opacidades visualizadas nas radiografias e nas TCAR. Conforme apresentado nas tabelas 7 e 13, observa-se que a maioria dos pacientes 83% na radiografia e 53,5% na TCAR, tem um extenso comprometimento intersticial com predomínio das profusões 2 e 3.

**Tabela 15-** Classificação do percentual do aumento irregular do espaço aéreo quantificado na tomografia de alta resolução do tórax (TCAR).

ENFISEMA PULMONAR						
Percentual	0	< 25%	25 a 50 %	> 50%	Não classificado	Total
n - %	18 – 45	5 – 12,5	7 – 17,5	0	10 – 25	40 - 100

Também foram identificadas a presença de 17 (42,5 %) exames com linfonodomegalia mediastinal, 27 (67,5%) com linfonodos calcificados e 5 (12,5%) com proeminência bronquiolar. Essas alterações não foram analisadas neste estudo.

Não foi observado alterações pleurais compatíveis com placas pleurais difusas, paquipleuris, invaginações da pleura e derrame pleural na população estudada.

#### 5.4.5. Associação da categoria das grandes opacidades classificadas nas radiografias e nas tomografias de alta resolução do tórax.

Não houve associação estatisticamente significativa entre os métodos radiológicos para categorizar as grandes opacidades. No entanto foram identificada na TCAR a presença de 4 pacientes com grandes opacidades (3 da categoria A e 1 B) que não foram visualizadas nas radiografias do tórax interpretadas de acordo com as recomendações da OIT, revisão de 2000 (ILO, 2000), conforme apresentado na tabela 16. O tempo médio entre a realização da radiografia e a TCAR foi de  $2 \pm 1,5$  anos.

**Tabela 16-** Associação das categorias das grandes opacidades classificadas na TCAR e na radiografia do tórax (revisão ILO-2000) da população em estudo.

TCAR	RADIOGRAFIA				Total
	A n - %	B n - %	C n - %	Ausente n - %	
A	5 - 12,5	5 - 12,5	1 - 2,5	3 - 7,5	14 - 35
B	1 - 2,5	5 - 12,5	5 - 12,5	1 - 2,5	12 - 30
C	0	2 - 2,5	2 - 2,5	0	4 - 10
Não consta	3 - 7,5	6 - 10,0	1 - 2,5	0	10 - 25
<b>TOTAL</b>	<b>9 - 22,5</b>	<b>18 - 45</b>	<b>9 - 22,5</b>	<b>4 - 10</b>	<b>40 - 100</b>

Teste de Fisher – valor de p 0,2765

## 5.5. Avaliação dos testes de função pulmonar

### 5.5.1 – Avaliação das variáveis das espirometrias, dos volumes pulmonares e do teste de difusão.

As variáveis da espirometria e dos volumes pulmonares encontram-se nas tabelas 17 e 18.

**Tabela 17-** Variáveis das espirometrias obtidas nos pacientes estudados.

<b>Variáveis funcionais</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio padrão</b>	<b>Alterado*</b>	<b>Total</b>
			<b>n - %</b>	<b>n</b>
CVF % Prev.	85	20	13 - 32,5	40
VEF1 % Prev.	70,9	22,9	26 - 65,0	40
VEF1/CVF	66	13,8	25 - 62,5	40
FEF 25-75% Prev.	50,6	26,5	25 - 62,5	40

\* para definição dos alterados vide métodos.

Nos valores médios obtidos das variáveis espirométricas, houve uma redução mais expressiva na relação VEF1/CVF e VEF1%, assim como, predominam as alterações dos valores previstos relacionados aos distúrbios obstrutivos, conforme apresentado na tabela 17.

**Tabela 18-** Variáveis das medidas dos volumes pulmonares nos pacientes estudados.

<b>Variáveis funcionais</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio padrão</b>	<b>Alterado**</b>	<b>Total</b>
			<b>n - %</b>	<b>n</b>
CPT% Prev	83,8	15,1	15 - 37,5	37*
VR% Prev	98,8	34,6	11 - 27,5	37*
VR/CPT	35,6	9,0	12 - 30,0	37*

\*Três pacientes não realizaram a pletismografia.

\*\* para definição dos alterados vide métodos.

Os valores médios dos volumes pulmonares, obtidos pela pletismografia encontram-se dentro dos limites previstos, conforme descrito na tabela 18. As alterações das variáveis podem ter correlação com distúrbio restritivo.

Dos 40 pacientes estudados somente 37 realizaram a pletismografia. Dois pacientes não fizeram o exame devido a falhas técnicas apresentadas no equipamento e um paciente não pode completar o teste por apresentar dificuldade em realizar as manobras expiratórias.

Em relação à difusão de monóxido de carbono foi encontrada a seguinte distribuição demonstrada na tabela 19.

**Tabela 19:** Variável da difusão do monóxido de carbono, obtida na população estudada.

Variável	Média	Desvio padrão	Alterado**	Total
			n - %	N
Dco % Prev.	68,8	16,9	20 - 50%	39*

\*1 paciente não realizou o teste de difusão de monóxido de carbono.

\*\* para definição dos alterados vide métodos.

O valor médio previsto da Dco encontra-se abaixo do limite inferior da normalidade para a população estudada. Também se observa que 50% dos pacientes apresentaram resultados alterados (tabela 19).

As médias das variáveis espirométricas, dos volumes pulmonares e do teste de difusão do monóxido de carbono, distribuídas segundo as categorias das grandes opacidades classificadas na radiografia do tórax, podem ser analisadas na tabela 20.

Houve uma diferença significativa nas médias das variáveis espirométricas (CVF%, VEF1%, VEF1/CVF e FEF-25-75%), da capacidade de difusão do monóxido de carbono (Dco%) entre as categorias das grandes opacidades A, B e C. Para as demais médias, não foi observado diferença significativa. O tempo médio entre a realização da radiografia e dos testes de função pulmonar foi de  $1 \pm 1,2$  ano.

**Tabela 20-** Distribuição das variáveis espirométricas difusão, capacidades e volumes pulmonares segundo as categorias das grandes opacidades classificadas na Rx do tórax.

Grande opacidade nas radiografias do tórax										
Variáveis	N	A		n	B		C			Valor-p
		média	Dp		média	dp	N	média	dp	
CVF %	9	84,6	22,8	18	91,6	14,2	9	68,7	21,9	0,0180
VEF1%	9	78,0	22,0	18	78,1	14,9	9	44,1	20,7	0,0002
VEF1/CVF	9	73,4	8,0	18	68,4	10,6	9	51,1	16,0	0,0026*
FEF25-75 %	9	60,8	26,5	18	53,8	23,6	9	23,7	21,6	0,0042
CPT %	8	81,0	17,7	16	87,1	9,9	9	77,1	20,9	0,2898
VR %	8	91,4	22,9	16	93,1	25,3	9	115,1	57,0	0,6729*
VR/CPT	8	35,8	6,9	16	31,8	7,4	9	43,5	10,5	0,0071
Dco %	9	71,3	16,5	17	70,5	12,5	9	55,4	17,6	0,0409

ANOVA / \* ANOVA por Kruskal-Wallis

Foram selecionadas as medias das variáveis dos testes de função pulmonar com diferença estatisticamente significativa, da tabela 20, para comparações múltiplas, com o propósito de confirmar as diferenças entre as categorias das grandes opacidades (A, B e C).

Houve uma diferença significativa nas médias do VEF1%, VEF1/CVF, FEF25-75%, entre as grandes opacidades A e C. Entre as opacidades B e C foram identificadas diferenças significativas nas medias de VEF1%, VEF1/CVF, FEF25 -75%, VR/CPT. Não houve diferença significativa nas medidas estudadas, quando comparadas entre as opacidades A e B, conforme apresentado na tabela 21. Os dados obtidos indicam que não existe funcionalmente uma alteração significativa entre as categorias A e B, classificadas através das radiografias.

**Tabela 21-** Teste de comparação múltipla para os valores de p significativos entre as categorias das grandes opacidades classificadas nas radiografias do tórax.

Variáveis	Grandes Opacidades nas Radiografias		
	A x B	A x C	B x C
CVF%	0,6253	0,1836	0,0133
VEF1%	1,0000	0,0012	0,0002
VEF1/CVF	0,5461	0,0008	0,0025
FEF25 -75%	0,7552	0,0065	0,0110
VR/CPT	0,5043	0,1480	0,0050

Teste de Tukey

A correlação das médias obtidas nos testes de função pulmonar com as grandes opacidades classificados na TCAR, podem ser analisados na tabela 22.

Houve uma diferença significativa nas médias dos valores previstos das variáveis CVF%, VEF1%, CPT% e Dco%, entre os diferentes tipos de grande opacidade classificadas através da TCAR. Para as demais variáveis, não foi observado diferença significativa.

**Tabela 22-** Correlação entre as variáveis espirométricas, difusão e volumes pulmonares com as grandes opacidades identificadas na TCAR.

Variáveis	Grande opacidade nas TCAR									
	A			B			C			Valor-p
	n	média	dp	n	média	Dp	n	média	dp	
CVF%	13	93,2	11,7	10	75,3	17,1	4	60,5	23,3	0,0022
VEF1%	13	80,9	18,3	10	53,4	20,0	4	50,8	23,9	0,0042
VEF1/CVF	13	68,8	13,0	10	56,2	18,6	4	65,8	12,8	0.1570*
FEF25-75%	13	59,5	28,4	10	36,5	30,4	4	36,5	23,0	0,1340
CPT%	12	90,6	9,8	10	81,3	14,7	3	63,7	21,4	0,0146
VR/CPT	12	33,9	5,2	10	41,5	10,6	3	37,6	6,6	0,1060
DCO%	13	77,7	14,0	10	60,6	12,2	3	45,0	14,1	0,0010

ANOVA / \* ANOVA por Kruskal-Wallis

Entre as variáveis que foi observada diferença significativa na tabela 22, foram realizadas comparações múltiplas para identificar a diferença entre as categorias das grandes opacidades A, B ou C.

Houve uma diferença significativa das variáveis espirométricas (CVF%, VEF1%), da difusão (Dco%) entre as grandes opacidades A e B, classificadas através da TCAR. Entre A e C foram verificadas diferenças significativas (CVF%, CVF%, VEF1%, CPT% e Dco%) conforme apresentado na tabela 23. Os dados obtidos indicam que não existe funcionalmente uma alteração significativa entre as categorias B e C, classificadas na TCAR.

**Tabela 23-** Testes de Comparações múltiplas para os valores de “p” significativos

Variáveis	Grande Opacidade na TCAR		
	A x B	A x C	B x C
CVF%	0,0319	0,0035	0,2650
VEF1%	0,0079	0,0348	0,9730
CPT%	0,2558	0,0130	0,1334
Dco%	0,0153	0,0024	0,1998

Teste de Tukey / \* Teste de Man Whitney

Através do índice de Spearman foi verificada correlação entre os testes de função pulmonar e as grandes opacidades classificados através dos exames de imagem. Para estabelecer uma correlação foram atribuídos a ordem numérica 1, 2 e 3 respectivamente para as categorias A, B e C.

Observa-se na tabela 24 uma correlação significativa entre as variáveis VEF1%, VEF1/CVF, FEF 25-75% e Dco% (valor de  $p < 0.05$ ) com um índice negativo de  $r$  ( $r = -0.501$ ). Isso indica que as variáveis funcionais são inversamente proporcionais ao aumento do tamanho das grandes opacidades. Em relação às variáveis CVF%, CPT%, VR%, VR/CPT, não houve correlação significativa com a progressão das grandes opacidades.

**Tabela 24–** Índice de Correlação de Spearman das variáveis de troca gasosa, difusão, capacidades e volumes pulmonares com as grandes opacidades da população em estudo.

Variáveis	Grande opacidade	
	valor-p do r	R
CVF %	0,0890	-0,288
VEF1 %	0,0018	-0,501
VEF1/CVF	0,0005	-0,552
FEF25-75 %	0,0019	-0,501
CPT%	0,6024	-0,094
VR%	0,4560	0,134
VR/CPT	0,1014	0,290
DCO%	0,0154	-0,406

A tabela 25 apresenta a análise da associação do tabagismo com as variáveis espirométricas, volumes pulmonares e difusão do monóxido de carbono nos pacientes com grande opacidade.

Não houve associação significativa entre o tabagismo e as anormalidades do VEF1/CVF e VR/CPT, CPT % previsto e D<sub>CO</sub> %, nos pacientes estudados.

**Tabela 25**– Associação das variáveis espirométricas, volume pulmonar e D<sub>CO</sub> com o tabagismo nos pacientes portadores de pneumoconiose com grande opacidade.

Variáveis	TABAGISMO		Associação valor de p	Total n
	Sim n - %	Não n - %		
<b>VEF1/CVF</b>			0,2830	40
Alterado**	16 – 69,6	9 – 52,9		
Normal	7 – 30,4	8 – 47,1		
<b>VR / CPT</b>			0,7174	37
Alterado**	7 – 35,0	5 – 29,4		
Normal	13 – 65,0	12 – 70,6		
<b>CPT % Previsto</b>			0,5014	37
Alterado**	8 – 40,0	5 – 29,4		
Normal	12 – 60,0	12 – 70,6		
<b>D<sub>CO</sub> % Previsto</b>			0,4548	39
Alterado**	13 – 59,1	8 – 47,1		
Normal	9 – 40,9	9 – 52,9		

Teste de qui-quadrado

\*\* para definição dos alterados vide métodos.

Pode-se observar na tabela 26 que não houve associação significativa entre as seqüelas da tuberculose com as anormalidades do VEF1/CVF e VR/CPT, CPT % previsto e D<sub>CO</sub> %, nos pacientes estudados.

**Tabela 26**– Associação das variáveis espirométricas, volume pulmonar e D<sub>CO</sub> com as seqüelas da tuberculose pulmonar nos pacientes com grande opacidade .

Variáveis	TUBERCULOSE		Associação	Total n
	Sim n - %	Não n - %		
<b>VEF1/CVF</b>			0,2237	40
Alterado*	6 – 85,7	19 – 57,6		
Normal	1 – 14,3	14 – 42,4		
<b>VR / CPT</b>	3 – 42,9	9 - 30,0	0,6594	37
Alterado*	4 – 57,1	21 – 70,0		
Normal				
<b>CPT % Previsto</b>	2 – 28,6	11 – 36,7	1,0000	37
Alterado*	5 – 71,4	19 – 63,3		
Normal				
<b>D<sub>CO</sub> % Previsto</b>	6 – 85,7	15 – 46,9	0,0985	39
Alterado*	1 – 14,3	17 – 53,1		
Normal				

Teste exato de Fisher

\* para definição dos alterados vide métodos.

Houve associação significativa entre o enfisema pulmonar e as anormalidades do VEF1/CVF nos pacientes estudados, conforme demonstrado na tabela 27.

**Tabela 27**– Associação das variáveis espirométricas, volume pulmonar e D<sub>co</sub> com enfisema pulmonar nos portadores de pneumoconiose com grande opacidade.

Variáveis	ENFISEMA		Associação	Total n
	Sim n - %	Não n - %		
<b>VEF1/CVF</b>			0,0182*	40
Alterado**	11 – 91,7	8 – 44,4		
Normal	1 – 8,3	10 – 55,6		
<b>VR / CPT</b>	5 – 45,5	4 – 23,5	0,4087*	37
Alterado**	6 – 54,5	13 – 76,5		
Normal				
<b>CPT % Previsto</b>	4 – 36,4	6 – 35,3	1,0000*	37
Alterado**	7 – 63,6	11 – 64,7		
Normal				
<b>DCO % Previsto</b>	8 – 66,7	7 – 41,2	0,1761	39
Alterado**	4 – 33,3	10 – 58,8		
Normal				

\*Teste exato de Fisher

\*\* para definição dos alterados vide métodos.

## 6. DISCUSSÃO

---

Em 1978, com a implantação da Área de Saúde Ocupacional do Departamento de Medicina Preventiva e Social da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas, criou-se o Ambulatório de Medicina do Trabalho, instalado inicialmente nas antigas dependências da Santa Casa de Misericórdia, situada no centro da cidade de Campinas. A partir de janeiro de 1985 com a transferência para as novas instalações, construídas no campus do distrito de Barão Geraldo, o atendimento foi integrado aos ambulatórios do Hospital das Clínicas da UNICAMP <sup>(58, 59)</sup>. Desde então se tornou um centro de referência no atendimento dos trabalhadores e no diagnóstico das doenças profissionais, permitindo o estudo das pneumoconioses na região de Campinas.

A atuação da Área de Saúde do Trabalhador e do Ambulatório de Medicina do Trabalho da UNICAMP pode ser dividida em três períodos.

De 1978 a 1986 houve uma fase caracterizada por um processo de desenvolvimento de propostas e de integração, buscando servir como centro de referência interna para o próprio serviço hospitalar e também como referência externa em nível regional para outros serviços de saúde. Com o propósito de oferecer atendimento aos trabalhadores encaminhados com suspeita de doença profissional, estabelecer o diagnóstico e o nexo causal, orientar providências para o cumprimento das implicações previdenciárias e promover a integração de serviço, ensino e pesquisa Mendes <sup>(59)</sup>.

De 1986 a 1998 ocorreu uma fase caracterizada pelo aprimoramento dos estudos e dos conhecimentos sobre as pneumoconioses, com o aprofundamento do conhecimento científico sobre o assunto e o acúmulo de experiência para interpretação dos exames radiológicos, possibilitando uma maior precisão no diagnóstico. Nesse período também houve um grande desenvolvimento de pesquisas com métodos adequados de investigação e parcerias com outras instituições de ensino e pesquisa.

De 1998 a 2003, houve uma melhoria na qualidade técnica dos exames radiológicos, e iniciou a utilização da tomografia computadorizada de alta resolução (TCAR), proporcionando um salto qualitativo no método do diagnóstico por imagem.

O acúmulo de experiências e a divulgação dos resultados científicos permitiram a formação de parcerias com outras instituições de ensino e pesquisa possibilitando a

realização de trabalhos em conjunto que permitiu o encaminhamento de pacientes para realizar os testes de função pulmonar e exames de imagem em outras instituições.

Com o desenvolvimento do serviço e o aumento da demanda ambulatorial começaram a surgir solicitações de parecer técnico com definição de incapacidade e disfunção, para a aplicação de medidas de compensação trabalhista, judicial e previdenciária.

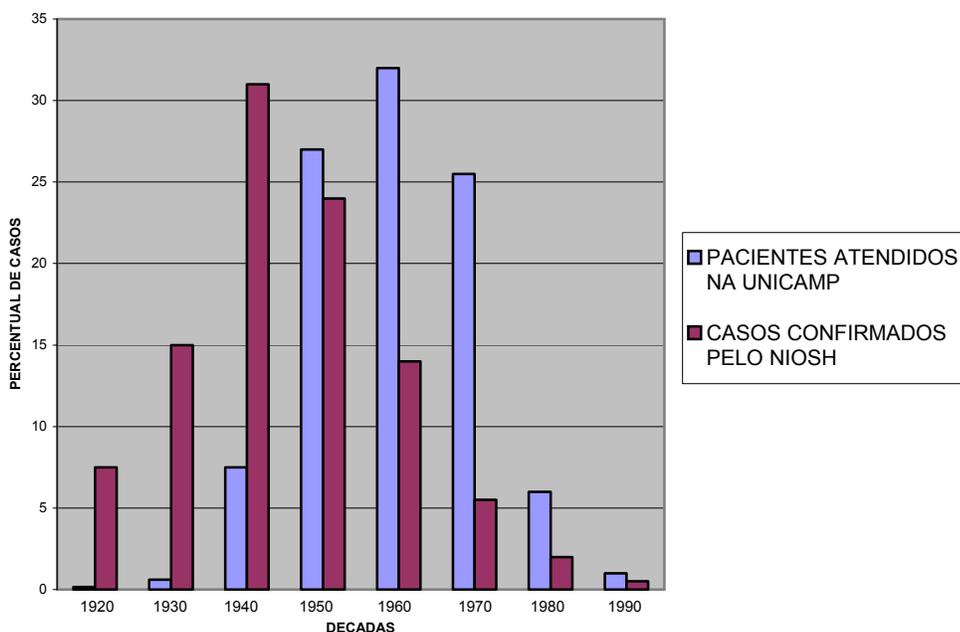
Em 30 anos de funcionamento do Ambulatório de Medicina do Trabalho do HC – UNICAMP, que compreende o período de 1978 a 2008, aproximadamente 8.500 trabalhadores expostos a poeiras fibrogênicas foram avaliados, mais de 1.160 casos de pneumoconiose foram diagnosticados e 192 casos com grande opacidade foram identificados nos exames radiológicos.

Compensar adequadamente os trabalhadores que apresentam uma doença respiratória profissional com um dano ou incapacidade orgânica não é uma tarefa fácil. No entanto desde a década de 80 a *American Thoracic Society* (ATS) vêm desenvolvendo modelos para caracterizar a disfunção respiratória severa, baseados nos resultados obtidos nos testes de função pulmonar (38). Conseqüentemente em outras publicações a ATS apresentou os conceitos de graus intermediários de disfunção. As classificações são similares e utilizam variáveis obtidas através da espirometria, o VO<sub>2</sub> máx. e a capacidade de difusão pulmonar para o monóxido de carbono para definir graus leve, moderado e acentuado de comprometimento<sup>(30, 38, 46, 47, 49)</sup>.

### **6.1. População de estudo.**

A figura 8 correlaciona as décadas do início de exposição dos pacientes com pneumoconiose atendidos na UNICAMP e aos casos confirmados pelo *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH) nos Estados Unidos<sup>(3)</sup>. Nela pode-se observar que o maior contingente de nossa população afetada foi exposta à sílica posteriormente ao ocorrido com a população norte-americana, provavelmente devido ao histórico atraso no desenvolvimento do parque industrial brasileiro.

**Figura 8-** Silicose: décadas do início da exposição dos casos atendidos na UNICAMP e dos confirmados pelo NIOSH nos Estados Unidos.



Através das informações obtidas nesse estudo, procuramos estabelecer as possíveis correlações com outras pesquisas e obtivemos resultados relevantes. Quanto à distribuição por gênero foram encontrados 88,2 % de homens e 17,5 % de mulheres; dados semelhantes àqueles observados por Valiante et al. <sup>(60)</sup> nos Estados Unidos, que identificaram 90 % de homens e 10 % de mulheres, assim como se constatou no estudo da ocorrência de silicose na região de Campinas, realizado por Bagatin, et al., <sup>(55)</sup>, e de Lido <sup>(6)</sup>. Esses dados demonstram que a distribuição por sexo neste estudo foi semelhante a outros trabalhos que avaliaram os efeitos da doença em um grande número de trabalhadores com pneumoconiose.

Em relação ao tempo de exposição, foi observado que 47,5 % dos casos diagnosticados com grandes opacidades tiveram um período de exposição inferior a 10 anos, do que difere na população estudada por Bagatin et al., 1995, Lido et. al., <sup>(6)</sup> e pelo NIOSH <sup>(3)</sup>, que foram respectivamente 7,1%, 19,6 % e 7 %. No entanto 77,5% dos pacientes estudados tiveram um período de exposição de até 20 anos, percentual superior em relação aos estudos citados, conforme demonstrado na tabela 28. Esses dados demonstram que a população em estudo teve um menor período de exposição e

provavelmente uma maior carga acumulativa de poeira durante o período de trabalho para o desenvolvimento de pneumoconiose.

A carga de exposição à sílica foi identificada em alguns estudos como fator determinante para a formação das grandes opacidades. Soutar e Collins <sup>(61)</sup> realizaram um estudo de caso controle de 112 mineiros com fibrose maciça progressiva (FMP) que trabalharam nas minas de carvão da Grã-Bretanha na década de cinquenta, analisando a evolução radiológica por um período de 12 anos. Os casos com FMP foram identificados e pareados com os 336 controles pelo o tempo de exposição à poeira, idade e a profusão radiológica no diagnóstico da doença. Observaram que as médias das concentrações de poeira de carvão e de sílica medidas nos ambientes de trabalho foram mais elevadas nos mineiros com FMP do que nos controles e correlacionaram a PMF com a maior carga de exposição.

Carneiro et al., <sup>(44)</sup> estudaram 140 mineradores do Ouro da região de Nova Lima, do estado de Minas Gerais e confirmaram o diagnóstico de silicose em 83 (59,3%) mineiros e identificaram 22 casos com coalescência e grandes opacidades, classificados como forma severa da doença. Todos os casos confirmados foram divididos em 2 grupos de acordo com a situação de trabalho: os que continuaram expostos à sílica trabalhando e os afastados do trabalho. Os resultados obtidos demonstram que os mineiros que permaneceram expostos à sílica apresentaram uma maior associação com a formação de coalescências, grandes opacidades e de tuberculose pulmonar.

Em 1988 Hessel et al. estudaram 631 mineiros do ouro na África do Sul e identificaram uma maior associação da fibrose maciça progressiva nos mineiros que continuaram trabalhando expostos à sílica após o diagnóstico <sup>(62)</sup>.

Também se deve levar em consideração que além da carga acumulativa de exposição existem outros fatores envolvidos na gênese da doença, como os mecanismos de deposição das partículas nos pulmões, a suscetibilidade individual e os fatores genéticos <sup>(17, 18, 63)</sup>.

**Tabela 28-** Distribuição do tempo de exposição, em anos, dos pacientes em estudo em comparação com outras pesquisas realizadas na HC-UNICAMP e pelo NIOSH de 1989 a 1999, Estados Unidos.

	<b>Estudo nos pacientes com GO, seguimento no período de 1978 a 2008.</b>	<b>Estudo na UNICAMP, período de 1972 a 1993 (Bagatin, 1995)</b>	<b>Estudo na UNICAMP, período de 1978 a 2003 (Lido,2008)</b>	<b>Estados Americanos NIOSH período de 1989 a 1999 (NIOSH, 2003) *</b>
<b>Tempo de exposição</b>	n - %	n - %	n - %	n - %
Inferior a 10 anos	19 - 47,5	58 - 7,1	225 - 19,60	83 - 7,00
10 a 20 anos	12 - 30,0	184 - 22,5	378 - 33,00	227 - 19,20
21 a 30 anos	8 - 20,0	287 - 35,0	328 - 28,60	324 - 27,50
Superior a 30 anos	1 - 2,5	81 - 10,0	74 - 6,50	381 - 32,30
Desconhecido	0 - 0	208 - 25,4	142 - 12,40	165 - 14,00
<b>TOTAL</b>	<b>40 - 100</b>	<b>818 - 100</b>	<b>1.147 - 100</b>	<b>1.180 - 100</b>

\* Fonte: *Work-related lung disease surveillance report 2002* <sup>(3)</sup>.

A tabela acima estratifica o período de exposição às poeiras nos ambientes de trabalho de algumas populações estudadas na Unicamp e nos EUA para o desenvolvimento de pneumoconioses e as suas complicações. Os dados obtidos indicam que a população deste estudo apresenta um período de exposição menor em relação aos demais grupos estudados.

Em relação ao ramo de atividade e a função de trabalho, foi identificado uma maior frequência de pneumoconiose com grande opacidade em ceramistas estampadores e os esmaltadores, semelhante aos achados de Valliante et al., <sup>(60)</sup> realizado no estado norte-americano de Nova Jersey, no período de 1989 a 1998, nos Estados Unidos. Também foi observado elevada ocorrência nos moleiros de rochas e de grânulos de abrasivos, devido a alta carga de exposição à sílica nestes ambientes de trabalho <sup>(64, 65)</sup>.

## 6.2. Análise radiológica

O radiograma do tórax é considerado um dos instrumentos básicos para o diagnóstico da pneumoconiose, ao lado da história ocupacional. A padronização da técnica de realização, interpretação e classificação dos radiogramas do tórax foi proposta em 1950

pela Organização Internacional do Trabalho (OIT) e passou por diversas revisões com o objetivo de codificar as alterações radiológicas das pneumoconioses de maneira simples e reprodutível, permitindo a sua utilização como instrumento epidemiológico, possibilitando a avaliação evolutiva dos doentes <sup>(4, 15)</sup>.

Em nossa casuística destacamos um predomínio de pequenas opacidades do tipo q/r e r/r que corresponde a 76% dos casos e da profusão 2 e 3 em (83,3%) das radiografias analisadas. Destaca-se também uma maior frequência das grandes opacidades do tipo B em 50 % dos casos. Levando em consideração que o tempo médio de exposição dessa população foi de  $11 \pm 8$  anos, pode-se identificar um extenso comprometimento do parênquima pulmonar de forma acelerada.

**Tabela 29-** Distribuição das grandes opacidades das radiografias, de acordo com a Classificação Internacional da OIT (revisão de 2000) em diversos estudos.

	<b>Estudo nos pacientes com GO, exposição de 1978 a 2008.</b>	<b>Avaliação de 139 trabalhadores expostos a poeira de sílica em Jundiaí (Bagatin, 1988)</b>	<b>Ocorrência de 818 casos de silicose na Região de Campinas De 1972 a 1993. (Bagatin, 1995)</b>	<b>Prevalência de 159 casos de silicose no Município de Pedreira. (Oliveira, 1998)</b>
<b>Distribuição das Grandes Opacidades</b>	<b>n - %</b>	<b>n - %</b>	<b>n - %</b>	<b>n - %</b>
A	9 – 25	6 - 24	36 – 25	6 – 54,6
B	18 – 50	14 - 56	64 – 44	5 – 36,4
C	9 – 25	5 - 20	45 – 31	0
<b>TOTAL</b>	<b>36 - 100</b>	<b>25 - 100</b>	<b>145 – 100</b>	<b>11 - 100</b>

A distribuição das grandes opacidades desta população é semelhante (tabela 29) aos resultados encontrados por Bagatin et al., <sup>(66)</sup> que avaliaram 139 ceramistas com silicose da cidade de Jundiaí e identificaram 25 (18%) casos de grande opacidade, com tempo médio de exposição de  $22,9 \pm 5,7$  anos. Outro estudo do mesmo autor et al., <sup>(55)</sup> realizado em 1994, avaliou 818 casos de silicose diagnosticados na área de abrangência do HC da UNICAMP, identificando 145 (17,7%) pacientes com GO, com tempo médio de exposição de  $20,9 \pm 8$  anos.

Esses resultados apresentados divergem dos estudos realizados por Prowse et al, (37), que avaliaram 276 ceramistas com diagnóstico de silicose, no Reino Unido, com tempo médio de exposição de  $35 \pm 10$  anos; na qual identificaram a presença de grande opacidade em 115 indivíduos com silicose (41,65 %), sendo 67 (24,30 %) da categoria A, 44 (15,90 %) da B e 4 (1,45 %) da C. Oliveira et al. em 1998, quando estudaram a prevalência de silicose pulmonar em 3426 trabalhadores das indústrias cerâmicas do Município de Pedreira – SP, identificaram 159 casos de silicose, destes 11 (6,9%) apresentaram a forma simples da doença e poucos casos foram identificados com grande opacidade pulmonar, sendo 5 da categoria A e 6 da B <sup>(67)</sup>.

As diferenças observadas entre as casuísticas das grandes opacidades nestes estudos correspondem com a progressão radiológica da doença. Diversos estudos indicam que a progressão da doença está ligada a fatores individuais envolvidos na sua gênese, na suscetibilidade genética e a fatores ambientais relacionados à intensidade e a carga acumulativa de exposição às poeiras <sup>(2, 15, 16, 17, 18, 44, 63, 64)</sup>.

### **6.2.1. Progressão radiológica**

A progressão das pneumoconioses pode ser determinada comparando as radiografias do tórax realizadas em intervalos apropriados. Existem dois métodos para comparar as radiografias: a interpretação seqüencial das radiografias em ordem cronológica dos exames para a comparação pareada, e a interpretação com leitores independentes e sem o conhecimento dos dados do outro exame radiológico <sup>(68)</sup>.

Amandus <sup>(68)</sup> e Liddell <sup>(69)</sup> avaliaram a taxa de progressão comparando os dois métodos. As análises estatísticas obtidas mostraram que a interpretação seqüencial das radiografias foi o método que apresentou menor variabilidade, com uma taxa de progressão superior e uma maior praticidade e simplicidade de realização. O método de interpretação por leitores independentes, considerado estatisticamente mais indicado, por apresentar dados mais consistentes de progressão; porém, apresenta maior variabilidade nas interpretações, devido às discordâncias intra e interleitores, incluindo um maior número de regressões.

Poucos estudos longitudinais avaliaram a progressão da doença e correlacionaram as repercussões funcionais e estruturais. Hugles et al.,<sup>(70)</sup> estudaram uma amostra representativa de 83 jateadores de areia com silicose, destes 61 foram seguidos por 7 anos. A análise do histórico radiológico demonstrou que 65% das radiografias apresentaram sinais de progressão. Identificaram que a progressão radiológica teve correlação significativa com os trabalhadores mais jovens da raça negra, com uma maior carga de exposição, naqueles que apresentaram um maior período de evolução da doença e desenvolveram grandes opacidades na fase inicial do diagnóstico. Houve correlação da progressão radiológica com a redução da capacidade vital forçada (CVF) e do volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF<sub>1</sub>), mas não houve correlação com o Dco. O declínio anual das variáveis funcionais foi maior nos trabalhadores que progrediram da forma simples para a complicada. A análise de regressão múltipla mostrou que a redução anual das médias das variáveis CVF, VEF<sub>1</sub> e Dco estavam correlacionadas com a concentração de sílica medida nos ambientes de trabalho e não com a duração da exposição, com o tabagismo e com o período de exposição. Os trabalhadores expostos a baixas concentrações de sílica registraram uma redução normal da CVF, VEF<sub>1</sub> e Dco, destes 50% tiveram sinais de progressão e 70% desenvolveram grandes opacidades.

NG et al.<sup>(71)</sup> estudaram a progressão radiológica da silicose e a função pulmonar de 81 pacientes que trabalhavam na extração de granito de Hong Kong, por um período de exposição de 2 a 10 anos (média de 7,2 anos). Destes 45 % dos indivíduos apresentavam silicose simples e 55 %, silicose complicada. Houve progressão radiológica em 48 % das radiografias analisadas. Os trabalhadores com progressão radiológica apresentaram significativa redução do VEF<sub>1</sub> e da CVF em comparação como grupo sem progressão. A redução da função pulmonar foi similar nos trabalhadores com silicose simples e complicada, mas houve um decréscimo mais acentuado com o aumento da profusão das pequenas opacidades e com o desenvolvimento de fibrose maciça progressiva.

Neste estudo foram observadas 11 (27,5 %) casos com aumento da profusão radiológica. Também houve progressão das categorias das grandes opacidades em 8 (20 %) pacientes. Foi possível identificar que 7 (17,5 %) pacientes desenvolveram as grandes opacidades durante o período de seguimento ambulatorial (2 do tipo A, 4 do tipo B e 1 do tipo C), conforme demonstrado na tabela 12. Somente 1 paciente (2,5 %) que progrediu

com aumento da categoria B para C. Neste estudo não foi possível analisar as correlações funcionais com a progressão radiológica.

Os estudos comentados descreveram uma significativa progressão radiológica dos trabalhadores com pneumoconiose com importante repercussão na função pulmonar, apesar de diferirem em relação ao método de análise da progressão, à intensidade e duração da exposição, aos tipos de ocupações e atividades industriais, aos agentes etiológicos e ao tempo de seguimento das populações, fatores esses que dificultam uma análise comparativa entre os estudos.

### **6.3. Análise da correlação dos exames radiológicos.**

Diversos estudos demonstraram que a tomografia computadorizada de alta resolução (TCAR) tem maior sensibilidade que a radiografia do tórax na detecção de alterações do parênquima pulmonar <sup>(72)</sup>. Em um estudo realizado com trabalhadores do carvão, a TCAR demonstrou maior sensibilidade e especificidade em comparação com a radiografia na detecção precoce das pequenas opacidades, na localização topográfica e na categorização da profusão radiológica, além de melhorar a identificação das grandes opacidades e permitir a visualização de outras alterações do parênquima pulmonar e das pleuras <sup>(73)</sup>.

No entanto ainda não existe um consenso na literatura que evidencie a TCAR como melhor método para diagnosticar com precisão lesões mínimas da silicose. Em um estudo realizado por Carneiro et. al.,<sup>(74)</sup> demonstraram que não houve boa concordância entre a radiografia do tórax e a TCAR para a definição do diagnóstico de silicose em casos incipientes classificados com profusão 1, porém houve boa concordância entre os métodos para descaracterizar o diagnóstico. Os autores concluíram que na ausência de um padrão ouro, não é possível afirmar a superioridade da TCAR em relação a radiografia, devido as limitações dos métodos em identificar os micronódulos em baixa profusão. Justificaram que na radiografia existe a limitação imposta pela sobreposição de imagens e na TCAR há dificuldade de diferenciar os micronódulos de baixa profusão e os vasos pulmonares, que se assemelham nos cortes transversais.

Por outro lado nos estudos conduzidos por, Bergin et al.,<sup>(21)</sup> submeteram a TCAR e TC convencional expostos à sílica com Rx classificados como profusão 1 ou 0, com a TC e TCAR acrescentaram 12% de novos diagnósticos de confluência de opacidades, além de 40% de portadores de micronódulos não identificados nas radiografias do tórax. Em relação ao grupo de tinha Rx alterados, a TC e TCAR não confirmaram a presença de micronódulos em 14% dos casos. Em 1993, Cowie et al.<sup>(75)</sup>, avaliaram 70 trabalhadores expostos a sílica através da TCAR, que acrescentou apenas dois diagnósticos de silicose em relação a radiografia e descaracterizou 9 casos. Em outro estudo (Remy-Jardin et al.,<sup>(73)</sup>, investigaram 48 trabalhadores expostos à poeira de carvão sem evidência de pneumoconiose nas radiografias do tórax, com profusão encontrada de 0/0 e 0/1, na qual as TC evidenciaram 11 novos casos (23 %) com alterações significativas para o diagnóstico de pneumoconiose.

Em outro estudo realizado por Talini et. al.,<sup>(23)</sup> estudaram 27 expostos à sílica, comparando os resultados do Rx com a TCAR e testes de função pulmonar. A TCAR acrescentou 6 novos diagnósticos de silicose e afastou cinco, previamente identificados pela radiografia. A discriminação das categorias de profusão de micronódulos, feita através da TCAR, mostrou melhores associações com os testes de função pulmonar.

Gevenois et al.,<sup>(51)</sup> avaliaram um grupo de 35 expostos à sílica e 48 expostos ao carvão, que foram submetidos à Rx, TCAR e testes de função pulmonar. A radiografia identificou como portadores de pneumoconiose 27 pacientes e a TCAR, 46, diferença considerada como estatisticamente significativa. A diferenciação dos grupos através da TCAR não mostrou associação com os resultados da função pulmonar.

Em relação ao enfisema, a literatura mostra que a TCAR é um método muito mais sensível que a radiografia de tórax para o diagnóstico, mesmo nos pacientes sem alterações clínicas e funcionais<sup>(76)</sup>.

Estudos realizados por Bergin et al.,<sup>(22)</sup>, Begin et. al.,<sup>(36, 77)</sup> demonstraram, através da TCAR, uma melhor correlação entre as alterações funcionais e radiológicas apresentada pelos pacientes, por intermédio da identificação de áreas de enfisema, coalescência, e outras alterações pleuro parenquimatosas não visualizadas nas radiografias e na TC convencional.

Neste estudo foram identificados na TCAR a presença 12 (30%) casos com enfisema pulmonar e com um aumento irregular do espaço aéreo, 17 (42,5 %) com linfonodomegalia mediastinal, 27 (67,5%) linfonodos calcificados e 5 (12,5%) com proeminência bronquiolar e a presença 4 (10%) casos com grandes opacidades, que não visualizadas nas radiografias do tórax.

Ao contrário do que foi observado nesta pesquisa, Arakawa e colaboradores <sup>(78)</sup> estudaram 110 pacientes com silicose e identificaram alterações pleurais, 12% apresentavam derrame pleural, 58% espessamento pleural e invaginação pleural. Esses achados foram mais prevalentes nas formas avançadas da doença, inclusive com a presença de atelectasia redonda em alguns casos de fibrose maciça progressiva.

A análise estatística demonstrou que não houve associação significativa entre a radiografia e a TCAR para categorizar as grandes opacidades, conforme apresentado na tabela 16.

Portanto, a radiografia do tórax pode ser considerada com um bom método para monitorar populações expostas à sílica e para o seguimento evolutivo dos pacientes portadores de pneumoconiose, devido ao baixo custo e a simplicidade do método, porém, apresenta limitações como método para diagnosticar alterações pleuro parenquimatosas e mediastinais <sup>(72)</sup>.

Conforme discutido, estudos realizados a partir da década de 90 com a tomografia computadorizada convencional (TC) depois com a TCAR, proporcionaram um avanço na investigação do tórax por imagem e permitiram uma melhor caracterização dos diagnósticos e suas correlações com as alterações funcionais <sup>(21, 24, 57, 79)</sup>.

#### **6.4. Análise das correlações da função Pulmonar**

Existe uma ampla discussão sobre as alterações funcionais nos trabalhadores com histórico de um longo período de exposição à sílica, principalmente em relação aos efeitos nas vias aéreas associados com outros fatores não ocupacionais.

Neste estudo foi possível observar que houve uma maior redução da média dos valores previstos das variáveis espirométricas: relação VEF1/CVF com (66%), VEF1 - (70,9%) e da CVF% - (85%). Também identificamos um predomínio dos distúrbios

ventilatórios do tipo obstrutivo em 65% dos pacientes estudados e 32,5% apresentaram alterações da CVF% (indicativo de restrição), conforme apresentado na tabela 17. Os valores médios dos volumes pulmonares, obtidos na pletismografia encontram-se dentro dos limites de referência para a população em estudo e identificou-se que 27,5% dos pacientes apresentaram redução dos volumes pulmonares, podendo estar relacionado com distúrbio restritivo, conforme apresentado na tabela 18.

Begin et al.,<sup>(36)</sup> estudaram 94 trabalhadores expostos à sílica que participavam de um programa de compensação trabalhista no Canadá, divididos em grupos de acordo com a severidade da doença. Identificaram a presença de distúrbios restritivos e obstrutivos associados com o aumento dos sinais radiológicos de coalescência e de grande opacidade. Hughes et al.,<sup>(70)</sup> estudaram uma amostra de 83 jateadores de areia com silicose e identificaram uma redução significativa da CVF e VEF1, relacionada à progressão da doença da forma simples para a complicada.

A obstrução do fluxo aéreo secundária à exposição à sílica e a silicose está relacionada à compressão das vias aéreas pelo processo inflamatório que são induzidos pela fibrose do interstício peribronquiovascular, pela hipertrofia brônquica e pelos linfonodos intrapulmonares<sup>(48, 80, 81, 82)</sup>. Mas ainda existe muita discussão sobre a atribuição de outros fatores relacionados com a obstrução ao fluxo aéreo e na silicose, principalmente em pacientes com fumantes e com enfisema<sup>(9, 23, 71, 77, 83)</sup>. Essa discussão se deve pelo fato de que a maioria dos pacientes com silicose são fumantes, e os efeitos causados na função pulmonar em decorrência do tabagismo são difíceis de diferenciá-los dos efeitos gerados pela silicose. Por outro lado os resultados de estudos de meta-análise indicam que a exposição à sílica está associada com a obstrução do fluxo aéreo, mesmo em não-fumantes<sup>(48, 83, 84)</sup>.

Neste estudo também foi observado que o valor médio do previsto da difusão pulmonar do monóxido de carbono encontra-se abaixo do limite inferior da normalidade na população estudada e 50% dos casos apresentaram alteração na Dco%, conforme apresentado na tabela 19.

Poucos estudos analisaram a correlação das alterações radiológicas com o teste de difusão pulmonar, Koskinen<sup>(85)</sup> avaliou 144 trabalhadores com silicose, do registro de doenças ocupacionais da Finlândia. Os casos foram divididos em grupos de acordo com as

classificação Internacional das radiografias da OIT, em categorias 1, 2 e 3 para a correlação com os testes de função pulmonar. Encontraram uma prevalência semelhante de fumantes entre as categorias de silicose. Nos resultados obtidos não houve uma diferença significativa entre CVF e VEF1 nas formas simples da doença (profusão 1, 2 e 3), no entanto os trabalhadores da categoria 3 com grande opacidade apresentaram valores de Dco diminuídos.

Em 2003, Ooi et al.<sup>(24)</sup>, estudaram as correlações radiológicas e funcionais de 77 trabalhadores com silicose do Departamento de Doenças Pulmonares Ocupacionais do Governo de Hong Kong, encontrou valores significativamente menores nas variáveis obtidas nos testes funcionais, CVF, VEF1, VEF1/CVF, CPT e Dco nos casos com grandes opacidades em comparação com o grupo de pacientes com silicose simples. Outros estudos autores <sup>(22, 23, 49, 77, 85)</sup> demonstram uma pequena redução na função pulmonar associada a silicose simples e uma severa redução com o aumento profusão nodular e na fibrose maciça progressiva (PMF)

Conforme demonstrado nas tabelas 20 e 21, houve uma diferença estatisticamente significativa nas médias nas variáveis espirométricas: CVF%, VEF1/CVF, FEF25-75% que correspondem a presença de distúrbio obstrutivo, entre as categorias das grandes opacidades A e C, assim como B e C.

Prowse et al., <sup>(37)</sup>, em um estudo transversal com 276 ceramistas com silicose simples e complicada do Reino Unido, avaliaram as correlações entre as alterações radiológicas (padrão ILO-1980) e funcionais nos trabalhadores. Verificaram que não houve diferença estatisticamente significativa do VEF1 entre os trabalhadores com silicose simples e com grandes opacidades tipo A, mas o VEF1 foi significativamente menor naqueles com GO nas categorias B e C. Também não observaram associação significativa com a redução da CVF e Dco. Mas encontraram uma correlação do efeito obstrutivo nos pacientes com maior comprometimento estrutural do parênquima pulmonar.

Através do Índice de Spearman foi possível demonstrar na população em estudo uma correlação inversamente proporcional entre as variáveis VEF1%, VEF1/CVF, FEF25-75% e Dco% com o aumento da categoria das grandes opacidades. Em relação às variáveis CVF%, CPT%, VR%, VR/CPT, não houve correlação significativa. Ooi et al., <sup>(24)</sup>, também aplicaram o índice de Spearman para analisar as correlações entre variáveis funcionais e

radiografias nos pacientes com silicose simples e com FMP. Encontraram correlação inversamente proporcional entre todos os parâmetros radiológicos e funcionais principalmente entre FMP com VEF1 e VEF1/CVF, exceto entre o enfisema e o volume residual.

Foi identificado neste estudo, assim no realizado por Ooi e col.,<sup>(24)</sup> que o enfisema pulmonar está associado a redução dos valores da relação VEF1/CVF. Quando não ocorre redução da Dco pode indicar o aumento irregular do espaço aéreo distal, representado pelas áreas de baixa atenuação quantificadas nas TCAR, conforme descrito por Heremans,<sup>(88)</sup> e Kinsella,<sup>(49,50)</sup>. Embora o enfisema paracicatricial adjacente a PMF seja característico na silicose, pode ser difícil diferenciá-lo do enfisema centrolobular nos quadros de hiperinflação dos lobos pulmonares inferiores na avaliação da TCAR<sup>(88, 89, 90)</sup>.

Assim como neste estudo, Ooi et al.,<sup>(24)</sup> identificaram que os trabalhadores não fumantes apresentaram comprometimento da função pulmonar com a mesma severidade que os fumantes. Este resultado pode estar relacionado com a falta de um maior detalhamento sobre o tabagismo e a necessidade de estratificação dessa análise. Outras explicações incluem a possibilidade de uma maior susceptibilidade aos feitos da sílica nas vias aéreas dos trabalhadores não fumantes, ou devido a uma grande exposição à sílica ou a outros agentes irritantes.

Embora o tabagismo seja considerado a causa mais freqüente de doença pulmonar obstrutiva crônica – (DPOC), os estudos indicam que aproximadamente 10% a 20% dos fumantes desenvolverão manifestações clínicas da doença e que metade dos fumantes nunca manifestarão clinicamente a DPOC<sup>(91, 92)</sup>. No entanto, a falta de correlação entre o consumo de cigarro e o comprometimento da função pulmonar pode indicar que a silicose tinha uma participação mais importante no comprometimento das vias aéreas do pulmão do que o tabagismo entre os pacientes estudados.

## 6.5. Comentários Finais

Este estudo foi idealizado para verificar o comprometimento das alterações estruturais e funcionais de pacientes portadores de pneumoconiose avançada, caracterizada pela presença de grandes opacidades. Foram observadas que a grande maioria desses indivíduos apresentam extenso comprometimento do parênquima pulmonar com o predomínio das pequenas opacidades com profusão 2 e 3 do tipo “q e r”, com grandes opacidades do tipo B e C, enfisemas para septais e centrolobulares, aumento irregular do espaço aéreo, como as principais alterações estruturais identificadas.

Em relação às alterações funcionais o esperado seria identificar alterações ventilatórias do tipo restritivo uma vez que a extensa fibrose intersticial associada as grandes opacidades deveriam reduzir a capacidade vital desses trabalhadores. Entretanto, observa-se um predomínio dos distúrbios ventilatórios obstrutivos, que deveria ocorrer nas fases iniciais das pneumoconioses, devido a presença do enfisema pulmonar, aumento irregular do espaço aéreo, tabagismo e das ações deletérias da sílica sobre a mucosa brônquica causando uma doença pulmonar obstrutiva crônica de origem ocupacional.

Outro comentário diz a respeito, as limitações deste estudo. Entendemos que por se tratar de um estudo retrospectivo, baseado nos achados encontrados nos prontuários dos pacientes, com informações registradas em diversas épocas com diferentes critérios, os elementos disponíveis para a análise, relacionados à carga cumulativa de exposição às poeiras, ao consumo de cigarros a quantificação dos sintomas respiratórios e a outros dados clínicos de maior interesse, seguramente carecem de maior rigor metodológico. Este estudo também foi idealizado com a perspectiva de analisar essas valiosas informações históricas que servem como base para melhorar os protocolos atuais.

## 7. CONCLUSÃO

---

A avaliação das alterações estruturais e funcionais dos pacientes portadores de pneumoconiose com grande opacidade pulmonar, nos permitiu concluir:

- 1- As principais alterações estruturais observadas neste estudo foram o extenso comprometimento intersticial decorrente da profusão das pequenas opacidades, grandes opacidades, enfisemas pulmonares e o aumento irregular do espaço aéreo. Essas alterações estruturais causaram predominantemente distúrbios ventilatórios obstrutivos, redução de volumes e da capacidade e da difusão do monóxido de carbono.
- 2- Foram encontrados uma maior proporção de exames com grandes opacidades nos trabalhadores da atividade cerâmica, sendo que a maioria tinham um histórico de até 15 anos de exposição, caracterizando uma silicose de forma acelerada.
- 3- Foi observado correlação estatisticamente significativa em relação a progressão das pequenas e grandes opacidades nas radiografias.
- 4- Não houve associação significativa entre os métodos radiológicos analisados para categorizar as grandes opacidades.
- 5- Foi observado uma redução das relações do VEF1/CVF e VR/CPT e uma redução da Dco, principalmente entre os pacientes com grande opacidade B e C.
- 6- Não houve uma associação significativa do tabagismo, com as anormalidades das variáveis espirométricas, da pletismografia e da difusão pulmonar do monóxido de carbono nos pacientes estudados, entretanto foi observado associação estatisticamente significativa em relação ao enfisema com a redução da relação do VEF1/CVF.

## 8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- 1) Corn JK. Historical aspects of industrial hygiene. Silicosis. Am Ind Hyg Assoc J 1980; 41:125-33.
- 2) National Institute for Occupational Safety and Health. Health effects of occupational exposure to respirable crystalline silica. Cincinnati: NIOSH; 2002.
- 3) National Institute for Occupational Safety and Health. Work related lung disease surveillance report 2002. Cincinnati: DHHS (NIOSH), 2003.
- 4) International Pneumoconiosis Conference. Report of the working group on definitions of pneumoconiosis. Bucarest: Apimonda;1971.
- 5) Algranti E. Epidemiologia das doenças ocupacionais respiratórias no Brasil. In: MENEZES AM. Epidemiologia das doenças respiratórias. Rio de Janeiro: Revier; 2001. p.119-43.
- 6) Lido AV, Kitamura S; Oliveira JI, Lucca SR, AzevedoVAZ, Bagatin E. Exposição ocupacional e ocorrência de pneumoconioses na região de Campinas (SP) Brasil, 1978-2003. J. Bras. Pneumol 2008; 34:347-5.
- 7) Brooke TM., Churg A. Mechanisms in the pathogenesis of asbestosis and silicosis. Am Rev Respir Crit Care Med 1998; 157:1.666-80.
- 8) Silicosis and Silicate Disease Committee. Diseases associated with exposure to silica and nonfibrous silicate minerals. Arch Pathol Lab Med 1988; 112:673-82.
- 9) Backlake MR. Pneumoconiosis. In: Murray JF, Nadel JA. Respiratory Medicine 2ed. Philadelphia: Saunders. 1994. p.1955-2001.

- 10) Mossman BT, Churg A. Mechanisms in the pathogenesis of asbestosis and silicosis. *Am J Resp Crit Care Med* 1998; 157:1666-80.
- 11) Ferreira AS. Importância do lavado broncoalveolar no estudo do microambiente pulmonar na silicose [Tese de Doutorado]. Porto Alegre (RS): Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 1997.
- 12) Ferreira AS. Silicose aguda. *Pulmão RJ* 1999; 8:349-58.
- 13) Ferreira AS, Moreira VB, Souza AM, Gabetto JM, Clemente CC, Aidé MA. Silicotuberculose: análise de 82 casos. *J Pneumol* 2000; 26(S3):43-4.
- 14) International Labour Office. Guidelines for the use of ILO International Classification of Radiographs of Pneumoconiosis. Genebra: ILO; 1980. Ed. revista. (Occupational Safety and Health Series n. 22).
- 15) International Labour Office. Guidelines for the use of ILO International Classification of Radiographs of Pneumoconiosis. Genebra: ILO; 2000.
- 16) Snipes MB. Long-term retention and clearance of particles inhaled by mammalian species. *Crit Rev Toxicol.* 1990; 20:175-211.
- 17) Yucesoy B, Luster MI. Genetic susceptibility in pneumoconiosis. *Toxicol Lett.* Feb 2007; 168(3):249-54.
- 18) Yucesoy B, Johnson, VJ, Kashon ML, Fluharty k, Vallyanthan V, Luster MI. Lack of association between antioxidant gene polymorphisms and progressive massive fibrosis in coal miners. *Thorax* 2005; 60(6), 492-495.

- 19) Mullory KB, Coultas DB, Samet JM. Use of chest radiographs in epidemiological investigation of pneumoconioses. *Br J Ind Med* 1993; 50:273-75.
- 20) Hering KG, Tuengerthal S, Kraus T. A standardized CT/HRCT classification for occupational and environmental lung disease of the German Federal Republic. *Radiologe* 2004; 44:500-11.
- 21) Begin R, Ostiguy G, Fillion R, Colman N. Computed tomography scan in the early detection of silicosis. *Am Rev Respir Dis* 1991; 144:697-705.
- 22) Bergin CJ, Müller NL, Vedal S, Chan-Yeung M. CT in silicosis: correlation with plain films and pulmonary function tests. *AJR Am J Roentgenol* 1986; 146(3):477-83.
- 23) Talini D, Paggiaro PL, Falaschi F, Battolla L, Carrara M, Petrozzino M, et al. Chest radiography and high resolution computed tomography in the evaluation of workers exposed to silica dust: relation with functional findings. *Occup Environ Med* 1995; 52(4):262-7.
- 24) Ooi GC, Tsang KW, Cheung TF, Khong PL, Ho IW, Ip MS, et al. Silicosis in 76 men: qualitative and quantitative CT evaluation--clinical-radiologic correlation study. *Radiology* 2003; 228(3):816-25.
- 25) Nery LE, Neder JA, Bagatin E. Avaliação da disfunção e da Incapacidade secundária a pneumopatias ocupacionais. *J Pneumol* 1994; 20(4):182-92.
- 26) Neder JA, Nery LE, Bagatin E. Avaliação da disfunção, incapacidade e dos aspectos legais da doença ocupacional respiratória. In Cukier A, Nakatani J, Morrone N. *Atualização e reciclagem 2ª. ed. São Paulo: Ateneu; 1998. p57-67.*

- 27) Neder JA, Nery LE, Bagatin E, Lucas SR, Anção MS, Sue DY. Differences between remaining ability and loss of capacity in maximum aerobic impairment. *Braz J Med Biol Res* 1998; 31(5): 639-646.
- 28) Neder JA, Nery LE. *Fisiologia do exercício: Teoria e prática*. São Paulo: Artes Médicas; 2003.
- 29) Cotes JE, Steel J. *Work related lung disorders* 1<sup>st</sup> ed. Oxford London, Blackwell Scientific Publication, 1987, p 82-84.
- 30) American Thoracic Society. The respiratory system. In *American Medical Association. Guides to the evaluation of permanent impairment*. 4th. ed. Chicago: American Medical Association, 1993; 115-29.
- 31) Neder JA, Andreoni S, Castelo-Filho A, Nery LE. Reference values for lung function tests. I. Static volumes. *Braz J Med Biol Res* 1999; 32(6):703-17.
- 32) Neder JA, Andreoni S, Peres C, Nery LE. Reference values for lung function tests. III. Carbon monoxide diffusing capacity (transfer factor). *Braz J Med Biol Res*. 1999; 32(6):729-37.
- 33) Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Diretrizes para Testes de Função Pulmonar. *J Pneumol*. 2002; 28(Suppl 3):S1-238.
- 34) Pereira CA, Barreto SP, Simões JG, Pereira FW, Gerstler JG, Nakatani J. Valores de referência para espirometria em uma amostra da população brasileira adulta. *J Pneumol* 1992; 18(1):10-22.
- 35) Teculescu DB, Stanescu DC, Pilat L. Pulmonary mechanics in silicosis: correlations with radiological stages. *Arch Environ Health* 1967; 14:461-8.

- 36) Begin R, Ostiguy G, Cantin A, Bergeron D. Lung function in silica-exposed workers: a relationship to disease severity assessed by CT scan. *Chest* 1988; 94:539-45.
- 37) Prowse K, Allen MB, Bradbury SP. Respiratory symptoms and pulmonary impairment in male and female subjects with pottery workers silicosis. *Ann Occup Hyg* 1989; 33:375-85.
- 38) American Thoracic Society. Evaluation of impairment/disability secondary to respiratory disease. *Am Rev Respir Dis* 1982; 126:945-951.
- 39) Neder JA, Nery LE, Bagatin E. Avaliação da disfunção e da Incapacidade nas pneumoconioses. *J Pneumol*. 2006; 32(Supl 2):S112-117.
- 40) Intermountain Thoracic Society. Pulmonary function standardization task force. United States 1975; 1<sup>st</sup> ed. Salt Lake, USA, p 166
- 41) Infante-Rivard C. Severity of silicosis at compensation between medically screened and unscreened workers. *JOEM* 2005; 47(3):265-71.
- 42) Ministério da Previdência Social. Benefícios. Auxílio Acidente. (acesso em 30/06/09). Disponível em: [http://www1.previdencia.gov.br/pg\\_secudarias/beneficios\)\\_07.asp](http://www1.previdencia.gov.br/pg_secudarias/beneficios)_07.asp)
- 43) Florencio RT, Nery LE, Campos LB, Bagatin E, Jardim JRB, Santos M. Testes de exercício na avaliação funcional de ceramistas com silicose pulmonar. *Rev. Brás. Saúde Ocupacional* 1989; 65(17): 33-42.
- 44) Carneiro APS, Barreto SM, Siqueira AL, Cavariani F, Forastiere F. Continued Exposure to Silica after Diagnosis of Silicosis in Brazilian Gold Miners. *Am. Jour Ind Med* 2006; 49:811-18.

- 45) Ferreira AS, Moreira VB, Ricardo HVM, Coutinho R, Gatetto JM, Marchiori E. Fibrose Maciça Progressiva em Trabalhadores Expostos à Sílica. Achados da Tomografia computadorizada de Alta resolução. J Bras Pneumol 2006;32(6):523-8
- 46) American Thoracic Society. The respiratory system. In: American Medical Association. Guides to the evaluation of permanent impairment. 2nd ed Chicago: AMA,1984; 85-101.
- 47) American Thoracic Society. The respiratory system. In American Medical Association. Guides to the evaluation of permanent impairment. 3rd. ed. Chicago: AMA,1988; 107-18.
- 48) American Thoracic Society Committee of The Scientific Assembly Of Environmental And Occupational Health. Adverse effects of crystalline silica exposure. Am J Respir Crit Care Med 1997; 155:761-65.
- 49) Kinsella M, Muller NL, Abboud RT, et al. Quantitation of emphysema by computed tomography using a density mask program and correlation with pulmonary function tests. Chest 1990a; 97:315-21.
- 50) Kinsella M, Muller N, Vedal S, et al. Emphysema in silicosis: a comparison of smokers with nonsmokers using pulmonary function testing and computed tomography. Am Rev Respir Dis 1990b; 141:1497-1500.
- 51) Gevenois PA, Sergent G, De Maertelaer V, Gouat F, Yernaut JC, De Vuyst P. Micronodules and emphysema in coal mine dust or silica exposures : relation with lung function. Eur Respir J 1998; 12:1020-24.
- 52) Organização Mundial da Saúde. Classificação estatística internacional de doenças e problemas relacionados a saúde. Décima Revisão. São Paulo: Centro colaborador da

OMS para a Classificação de Doenças em Português. Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo/ EDUSP, 1994.

- 53) Webb WR, Muller NL, Naidich DP. High-resolution CT technique. In: High-resolution CT technique of the lung. Nova York: Raven Press; 1992. p. 4-13.
- 54) Publicação Oficial da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Diretrizes para Testes de Função Pulmonar. J Pneumol 2002; 28 (Suppl 3):2-81 S.
- 55) Bagatin E, Jardim JRB, Nery LE, De Capitani EM, Marchi E, Sabino MO, Hengler AC. Ocorrência da silicose pulmonar na região de Campinas –SP. J Pneumol 1995; 21:17-26.
- 56) Kusaka Y, Hering KG, Parker JE. International Classification of HRCT for Occupational and Environmental Respiratory Diseases. Tokyo: Springer-Verlag, 2005.
- 57) Ooi CG. Silicosis and coal workers' Pneumoconiosis. In Imaging of the Chest. Muller NL, Silva CIS. Philadelphia, Ed Saunders Elsevier, 2008, pg 1117-39.
- 58) Mendes R. Pneumoconioses. Bibliografia brasileira 1886-1976. Rev Assoc Med Brasil 1979; 25 (11): 406-10.
- 59) Mendes R. Doutrina e prática da integração da saúde ocupacional no setor saúde [Tese – Livre Docência]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo; 1986.
- 60) Valliante DJ, Kenneth D, Rosenman MD. Does silicosis still occur? JAMA 1989; 262:3.003-7.
- 61) Soutar CA, Collins HPR. Classification of progressive massive fibrosis of coalminers by type of radiographic appearance. British of Jour of Ind Med 1984; 41:334-9.

- 62) Hessel PA, Sluis-Cremer GK, Hnizido E, Faure MH, Thimas RG, Wiles F J. Progression of silicosis in relation to silica dust exposure dust. *Ann Occup Hyg* 1988; 32(1): 689-95.
- 63) Corbett EL, Mozzato-Chamay N, Butterworth AE, Cock KM, Willians BG, Churchyard G, Conway DJ. Polymorphisms in the tumor necrosis factor alfa gene promoter may predispose to severe silicosis in black South African miners. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 165:690-93.
- 64) Ng TP, Chan SL. Factors associated with massive fibrosis in silicosis. *Thorax* 1991; 46:229-32.
- 65) Madl AK, Donovan EP, Gaffney SH, McKinley MA, Moody EC, Henshaw JL, Paustenbach DJ. State-of-Science Review of the Occupational Health Hazards of Crystalline Silica in Abrasive Blasting Operations and Related Requirements of Respiratory Protection. *Jour toxicol Environ Health, Part B* 2009; 11: 548-608.
- 66) Bagatin E. Avaliação clínica, radiológica e da função pulmonar em trabalhadores expostos à poeira de sílica [Tese – Doutorado]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas; 1988.
- 67) Oliveira JI. Prevalência da Silicose entre os trabalhadores das Industrias Cerâmicas do Município de Pedreira - SP [Tese – Doutorado]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas; 1998.
- 68) Amandus HE, Reger RB, Pendergrass E, et al. The pneumoconiosis: methods of measuring progression. *Chest* 1973; 63:736-43
- 69) Liddell FDK, Morgan WKC. Methods of assessing serial films of the pneumoconiosis: a review. *J Soc Occup Med* 1978; 28:6-15.

- 70) Hugles JM, Jones RN, Gilson JC, Hamadd YY, Samini B, Hendrik DJ, et al. Determinants of progression in sandblasters' silicosis. *Ann Occup Hyg* 1982; 26:701-12.
- 71) Ng TP, Chan SL, Lam KP. Radiological progression and lung function in silicosis: a ten-year follow up study. *BMF* 1987; 295:164-8.
- 72) Antão VC, Pinheiro GA, Terra-Filho M, Kavakama J, Müller NL. High-resolution CT in silicosis: correlation with radiographic findings and functional impairment. *J Comput Assist Tomogr.* 2005; 29(3):350-6.
- 73) Remy-Jardin M, Degreef C, Beuscart R, Voisin C, Remy J. Coal workers' pneumoconiosis: CT assessment in exposed workers and correlation with radiographic findings. *Radiology* 1990; 177:363-71.
- 74) Carneiro APS, Siqueira LA, Algranti E, Ferreira CS, Kavakama JI, Bernardes LM, Castro TA, Mendes R. Estudo comparativo entre tomografia computadorizada de alta resolução e radiografia do tórax no diagnóstico da silicose em casos incipientes. *J Pneumol* 2001; 27:(4)199-205.
- 75) Cowie RL, Hay M, Thomas RG. Association of silicosis lung dysfunction and emphysema in gold miners. *Thorax* 1993; 48:746-49.
- 76) Klein JS, Gamsu G, Webb WR, Golden JA, Muller NL. High-resolution CT diagnosis of emphysema in symptomatic patients with normal chest radiographs and isolated low diffusing capacity. *Radiology* 1992; 182:817-21.
- 77) Begin R, Filion R, Ostiguy G. Emphysema in silica and asbestos-exposed workers seeking compensation: a CT scan study. *Chest* 1995; 108:657-55.

- 78) Arakawa H, Honma K, Saito Y, Shida H, Morikubo H, Sugauma N, et al. Pleural disease in silicosis: pleural thickening, effusion, and invagination. *Radiology*. 2005; 236(2):685-93.
- 79) Gevenois PA, De Vuyst P, Dedeire S, Cosaert J, Vande Weyer R, Sturyven P. Conventional and high-resolution CT in asymptomatic asbestos-exposed workers. *Acta Radiol* 1994; 35:226-29.
- 80) Hnizido E, Sluis-Cremer GK, Baskind E, Murray J. Emphysema and airway obstruction in non-smoking South African gold miners with long exposure to silica dust. *Occup Environ Med* 1994; 51:557-63.
- 81) Morgan MDL. Industrial bronchitis. *Br J Ind Med* 1978; 35:285-91.
- 82) Sluis-Cremer GK, Walters LG, Sichel HS. Ventilatory function in relation to mining experience and smoking in a random sample of miners and non-miners. *Br J Ind Med* 1967; 24:13-25.
- 83) Backlake MR. Chronic airflow limitation: its relationship to work in dusty occupations. *Chest* 1985; 88:608-17.
- 84) Oxman AD, Muir DCF, Shannon HS, Stock SR, Hnizido E, Lange HJ. Occupational dust exposure and chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Dis* 1993;148:38-48.
- 85) Koskinen H. Symptoms and clinical findings in patients with silicosis. *Scand J Work Environ Health* 1985; 11:101-6.
- 86) Kleinerman J, Green F, Harley RA, et al. Pathology standards for coal workers' pneumoconiosis. *Arch Pathol Lab Med* 1979; 103:375-432.

- 87) Heremans A, Verschakelen JA, Van Fraeyhoven L, et al. Measurement of lung density by means of quantitative CT scanning: a study of correlations with pulmonary function tests. *Chest*. 1992; 102: 805-11.
- 88) Morgan MDL. Detection and quantification of pulmonary emphysema by computed tomography: a windows of opportunity. *Thorax* 1992; 47:1001-04.
- 89) Hnizido E, Sluis-Cremer GK, Abramowitz JA. Emphysema type in relation to silica dust exposure in South African gold miners. *Am Rev Respir Dis* 1991; 143:1241-47.
- 90) Gevenois PA, De Maertelaer V, De Vuyst P, et al. Comparison of computed density and morphometry in pulmonary emphysema. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 52:653-57.
- 91) Burrows B, Knudson RJ, Cline MG, Lebowitz MD. Quantitative relationships between cigarette smoking and ventilatory functions. *Am Rev Respir Dis* 1977; 115:195-205.
- 92) Sherrill DL, Lebowitz MD, Burrows B. Epidemiology of chronic obstructive pulmonary disease. *Clin Chest Med* 1990; 11:375-87.

ANEXO I

FORMULÁRIO PADRONIZADO PARA LEVANTAMENTO  
DE DADOS NOS PRONTUÁRIOS MÉDICOS

FICHA Nº \_\_\_\_\_

**I - IDENTIFICAÇÃO**

Nome: \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_ Cor \_\_\_\_ HC \_\_\_\_\_

Nome da mãe: \_\_\_\_\_ Data de Nascimento \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_ Bairro \_\_\_\_\_

Município \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ Tel.: ( ) \_\_\_\_\_

Acompanhado desde \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**II- HISTORICO DE TRABALHO**

EMPRESA (local de trabalho)	LOCALIDADE (cidade/estado)	TIPO DE ATIVIDADE e/ou FUNÇÃO	EXPOSIÇÃO A AGENTES	PERÍODO DE EXPOSIÇÃO

**III – HISTÓRIA OCUPACIONAL**

- Tempo total de exposição à poeira de \_\_\_\_\_ anos \_\_\_\_\_ meses.
- Exposições a outras poeiras (não), (sim) – Tipo \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ anos \_\_\_\_\_ meses.
- Mantém a exposição ocupacional as poeiras(não), (sim) – Afastado desde \_\_\_\_/\_\_\_\_.

**IV- AVALIAÇÃO CLÍNICA**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**V- EXAME FÍSICO:**

PA: \_\_\_\_\_ x \_\_\_\_\_ mmHg      FC: \_\_\_\_\_ bpm.      FR: \_\_\_\_\_ mov/min.      Altura: \_\_\_\_\_ cm  
Peso: \_\_\_\_\_ kg Baqueteamento digital \_\_\_\_\_ Edema em MMII \_\_\_\_\_/4+  
Ausculta cardíaca: \_\_\_\_\_  
Ausculta pulmonar \_\_\_\_\_

---

**Classificar de 0 a 3 :**

**AUSCULTA PULMONAR**

<b>Tosse</b>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
<b>Catarro</b>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
<b>Dispneia</b>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
<b>Chiado</b>	<input type="checkbox"/>	<b>CIE</b>	<input type="checkbox"/>	<b>CID</b>	<input type="checkbox"/>

**Outras Doenças**      Não       Sim

1- \_\_\_\_\_ CID(    )      3- \_\_\_\_\_ CID(    )  
2- \_\_\_\_\_ CID(    )      4- \_\_\_\_\_ CID(    )

**Tabagismo:**      Não       Sim

Início	Fim	Tipo	Qtd./Dia
_____/_____/_____	_____/_____/_____	_____	_____

**VI- DIAGNÓSTICOS**

(Tipo O = Ocupacional, N = Não Ocupacional)

<input type="checkbox"/>	_____	CID _____
<input type="checkbox"/>	_____	CID _____
<input type="checkbox"/>	_____	CID _____
<input type="checkbox"/>	_____	CID _____
<input type="checkbox"/>	_____	CID _____
<input type="checkbox"/>	_____	CID _____



## ANEXO III

### LEITURA TOMOGRÁFICA EM DOENÇA OCUPACIONAL

Número do exame	
Data da leitura	
Leitor	

#### Pequenas opacidades

0 – Sem nódulos	
0/1 – Presença duvidosa de nódulos	
1 – Presença de nódulos sem obliterar vasos	
2 – Obliteração discreta dos vasos	
3 – Obliteração intensa dos vasos	

#### Localização predominante

Direito		Esquerdo		Sem predominância	
Anterior		Posterior		Sem predominância	
Superior	Médio	Inferior	Todo o pulmão		

#### Confluência/grandes opacidades

0 – Sem confluência	
1 – Pequenas opacidades <10mm com confluência	
A – Opacidade c/ diâmetro entre 10 e 50mm ou várias >10mm c/ soma <50mm	
B – Uma ou mais opacidades c/ soma >50mm e < que o terço superior direito	
C – Uma ou mais opacidades cuja área seja > que o terço superior direito	

Proeminência bronquiolar	
--------------------------	--

#### Comprometimento do interstício linfático/perilinfático

Nódulo subpleural (incluindo nódulo na fissura)	
Espessamento septal	
Espessamento do interstício peribroncovascular	

	0	<25%	25-50%	50-75%	>75%
Enfisema centrolobular					
Enfisema paraseptal					
Aumento irregular do espaço aéreo					

#### Linfonodos

Linfonodomegalia > 1cm no menor eixo													
1R	2R	4R	10/11R	1L	2L	4L	10/11L	3A	3P	5	6	7	8

Calcificação				puntiforme				periférica				todo o gânglio			
1R	2R	4R	10/11R	1L	2L	4L	10/11L	3A	3P	5	6	7	8		

#### Outros achados

--

## ANEXO IV – Aprovação da pesquisa pelo Comitê de Ética



FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

[www.fcm.unicamp.br/pesquisa/etica/index.html](http://www.fcm.unicamp.br/pesquisa/etica/index.html)

CEP, 15/12/09.  
(PARECER CEP: N° 286/2003)

### PARECER

#### I - IDENTIFICAÇÃO:

~~PROJETO: “EPIDEMIOLOGIA DAS PNEUMOCONIOSES NA REGIÃO DE ABRANGÊNCIA DO HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA UNICAMP-CAMPINAS”~~

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Alessandro Vito Lido

#### II - PARECER DO CEP

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP tomou ciência e aprovou o adendo que inclui o projeto de pesquisa intitulado como “**AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES ESTRUTURAIS E FUNCIONAIS DAS GRANDES OPACIDADES PULMONARES NOS PACIENTES COM PNEUMOCONIOSES ATENDIDOS NO HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA UNICAMP, 1978 A 2008**”, referente ao protocolo de pesquisa supracitado.

O conteúdo e as conclusões aqui apresentados são de responsabilidade exclusiva do CEP/FCM/UNICAMP e não representam a opinião da Universidade Estadual de Campinas nem a comprometem.

#### III – DATA DA REUNIÃO

Homologado na XII Reunião Ordinária do CEP/FCM, em 15 de dezembro de 2009.

  
**Prof. Dra. Carmen Silvia Bertuzzo**  
VICE-PRESIDENTE do COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA  
FCM / UNICAMP

N	ID	SEX	ALT	PESO	IMC	fumo	CIGARRO	AGENTE	ATIV. INDUSTRIAL	ATIV. OCUPACIONAL	Início	tempo	tempo
	(anos)	(M/F)	(cm)	(kg)	(kg/cm2)		anos/maço				exposição	exposição	latência
1	54	M	169	77	27	N	0	silica	cerâmica	esmaltação	1975	14	14
2	33	M	169	79	28	EX	1	silica	mineração e beneficiadora	moleiro	1989	5,5	11
3	56	M	164	54,5	20	EX	4	silica	cerâmica	esmaltação	1975	12	20
4	47	M	167	85	30	N	0	silica	cerâmica	esmaltação e fundição	1976	13	14
5	61	M	175	76	25	EX	10	poeira mista	indústria abrasivos	seleção de grãos	1982	10	19
6	60	M	166	81	29	EX	3	silica	jateamento areia	jateador	1989	1	7
7	51	M	179	70	22	EX	3	silica	cerâmica	estampador	1976	17,5	17
8	45	F	150	57	25	EX	4,5	poeira mista	indústria abrasivos	seleção de grãos	1977	2,5	7
9	28	M	165	55	20	N	0	silica	mineração	cortador pedras	1992	14	14
10	44	M	176	65	21	EX	2	silica	jateamento areia	jateador	1984	4,5	15
11	49	M	163	48	18	EX	30	silica	mineração e beneficiadora	moleiro	1979	15,5	21
12	40	F	150	53	24	EX	5	silica	cerâmica	prensista	1980	9,5	9
13	32	M	174	74	24	EX	5	silica	mineração	cortador pedras	1997	4	4
14	72	M	165	65	24	N	0	silica	cerâmica	estampador e torneador	1950	18	44
15	57	F	160	60	23	N	0	silica	cerâmica	acabamento	1972	23	18
16	64	M	162	68	26	EX	21	silica	mineração e beneficiadora	moleiro	1987	6,5	13
17	60	M	175	85	28	sim	23	silica	mineração	minerador	1979	9	24
18	56	M	171	72	25	EX	10	poeira mista	indústria abrasivos	moleiro e seleção	1987	11	15
19	54	M	165	95,8	35	EX	7	silica	cerâmica	esmaltação	1963	25	34
20	68	M	165	80	29	N	0	silica	metalúrgica	rebarbador	1975	11	14
21	48	M	167	48	17	EX	34	silica	mineradora e beneficiadora	moleiro	1981	15	13
22	61	M	170	57	20	N	0	silica	cerâmica	estampador	1961	23	28
23	47	M	177	54	17	EX	22	poeira mista	indústria abrasivos	seleção de grãos	1977	4,5	25
24	51	M	164	88	33	N	0	silica	indústria de vidro	moleiro	1979	2,5	17
25	57	M	173	82	27	sim	44	silica	cerâmica	torneador	1964	25	26
26	49	M	174	69,5	23	EX	30	poeira mista	indústria abrasivos	moleiro e seleção	1981	15	15
27	59	M	167	59	21	EX	24	carvão mineral	mineração	minerador	1969	2	17
28	65	F	152	62	27	EX	10	silica	cerâmica	acabamento e esmaltação	1957	32	30
29	62	f	150	55	24	EX	6	poeira mista	indústria abrasivos	moleiro e seleção	1987	2	8
30	69	M	172	54	18	N	0	silica	cerâmica	estampador	1959	30	30
31	68	M	172	71	24	N	0	silica	cerâmica	estampador	1956	30	33
32	61	M	160	57	22	EX	20	silica	cerâmica	estampador	1958	27,5	28
33	27	M	168	61,5	22	N	0	silica	jateamento areia	jateador	1996	3,5	6
34	54	F	162	62	24	N	0	silica	cerâmica	esmaltação	1968	8,3	32
35	59	M	177	79	25	N	0	silica	cerâmica	esmaltação	1962	24	33
36	54	M	159	63	25	N	0	silica	metalúrgica	rebarbador	1976	10	17
37	59	M	169	65	23	EX	35	silica	cerâmica	estampador	1960	10	34
38	64	M	154	59,5	25	N	0	silica	cerâmica	esmaltação	1978	14	14
39	70	M	158	58	23	N	0	silica	cerâmica	moleiro	1955	10	?
40	53	F	154	53	22	N	0	poeira mista	indústria abrasivos	moleiro e seleção	1989	1,7	3

ANEXO V – Valores individuais da antropometria, do tabagismo e da ocupação.

SINTOMA RESPIRATÓRIO				DOENÇA	DATA	CVF	VEF1	cálculo	FEF25-75	Resultado	DATA	CPT	CPT	VR	VR	cálculo
TOSSE	EXPEC	DISNEIA	CHIADO	PRÉVIA	ESPIRO	(%prev)	(%prev)	VEF1/CVF	(%prev)	Nor./alt.	PLETIS	(L)	(%)	(L)	(%)	VR/CPT
0	0	0	0	N	13/12/06	95	92	77	82	N	13/12/06	5,47	82	1,58	79	29
1	1	1	1	N	29/1/02	89	77	73	50	DVOL	29/1/02	5,31	79	1,14	67	22
1	0	2	1	N	30/5/05	59	44	60	23	DVM	4/7/05	3,53	58	1,35	59	33
0	0	1	1	DPOC	2/7/07	92	69	61	37	DVOL	2/7/07	5,7	88	1,52	81	
0	0	1	1	N	7/11/05	86	71	65	44	DVOL	7/11/05	5,35	72	1,56	70	29
3	1	3	2	N	6/3/06	50	31	50	14	DVMA	6/3/06	5,18	81	2,58	127	50
0	0	0	0		3/9/07	115	110	77	97	N	3/9/07	8,04	102	2,49	115	31
1	1	1	2	TBC em 1988	1/8/05	73	49	57	15	DVM	1/8/05	3,64	83	1,68	147	43
1	1	2	1	N	5/2/07	36	35	83	29	DVRA	5/2/07	3,1	50	1,37	88	44
0	0	0	0	N	2/7/07	87	79	75	61	N	NF					?
0	0	0	0	TBC EM 1999	27/11/08	91	79	70	51	DVOL	27/11/08	5,24	87	1,68	92	32
1	1	1	2	PNEUMOTÓRAX	5/6/04	76	28	21	8	DVOS	6/6/05	4,64	101	2,66	242	57
0	0	1	1	N	5/2/07	90	68	64	3	DVOL	5/2/07	5,84	80	1,4	77	24
0	0	0	0	N	15/9/08	101	89	66	53	DVOL	15/9/08	6,72	108	2,97	136	44
0	0	0	0	N	5/6/06	110	100	73	77	N	5/6/06	5,16	102	1,78	118	34
1	2	1	1	N	3/7/06	63	68	84	89	DVRM	3/7/06	3,8	65	1,41	70	37
1	1	0	0	TBC	3/4/06	82	66	64	33	DVML	3/4/06	5,68	77	1,93	87	34
0	0	2	0		5/9/05	62	48	61	32	DVMM	5/9/05	4,13	59	1,48	71	36
1	0	2	1	N	6/3/06	79	60	62	25	DVML	NF					
1	0	1	1	N	8/5/06	83	87	80	90	N	8/5/06	5,39	86	2,14	101	40
1	1	1	1	TBC EM 2002	27/11/08	78	77	80	78	DVRL	27/11/08	5,46	84	1,99	105	36
1	0	1	0	N	3/9/07	89	91	80	91	N	3/9/07	4,83	71	1,08	51	22
1	0	1	0	N	6/1/04	90	53	49	22	DVOM	2/5/05	6,76	88	2,66	128	39
0	0	1	0	TIREOIDECTOMIA	21/9/04	86	86	81	88	N	5/12/05	5,59	91	1,6	86	29
0	0	1	0	N	18/4/05	110	88	63	52	DVOL	18/4/05	6,6	91	1,75	82	27
0	0	1	0	N	3/3/05	99	93	76	77	N	2/5/05	6,14	84	1,43	70	23
0	0	0	0	TBC EM 1986 / DPOC	3/4/06	110	95	66	62	DVOL	3/4/06	6,61	101	2,32	107	35
0	0	0	0	N	13/12/06	100	99	78	86	N	13/12/06	4,13	92	1,57	114	38
0	0	1	1	N	14/2/07	54	55	81	57	DVRM	NF					
0	0	3	0	N	5/9/05	62	40	50	24	DVMM	5/9/05	5,14	73	2,83	102	45
0	0	1	0	N	5/3/07	111	99	68	65	DVOL	5/3/07	6,94	98	2,19	97	32
0	0	2	0	IAM	9/6/08	103	43	33	14	DVOS	9/6/08	6,36	110	2,62	135	41
2	3	1	0	N	8/5/06	35	21	51	6	DVMA	8/5/06	2,96	45	1,33	83	45
0	0	1	0	N	15/9/08	104	52	41	28	DVOM	15/9/08	5,31	102	1,86	121	35
0	0	0	0	N	5/3/07	107	99	74	85	N	5/3/07	6,37	83	1,54	69	24
2	0	1	0	N	7/5/07	88	77	70	50	DVOL	7/5/07	5,03	91	1,75	97	35
1	1	1	1	N	2/4/07	94	81	67	45	DVOL	2/4/07	5,84	80	1,42	68	26
0	0	1	0	N	4/12/06	98	94	73	65	N	4/12/06	4,49	91	1,62	88	36
1	0	1	0	TBC EM 1984	9/6/08	91	79	65	38	DVOL	9/6/08	4,52	84	1,64	81	36
1	1	3	1	TBC EM 1973	25/5/04	75	64	71	44	DVML	6/6/05	3,86	82	1,89	143	49

ANEXO VII – Valores individuais das variáveis da difusão e das radiografias do tórax.

DCO	DCO	DCO	resultado	Rx tórax -1	PROFUSÃO	TAM. E	GRANDE	TEMPO	Rx tórax -2	PROF	TAM. E	GRANDE
DATA	(l)	(%)	Normal /alterado	DATA	de 1/1 a 3/3	FORMA	Opacidade	SEGUIMENTO	DATA	de 1/1 a 3/3	FRORMA	OPACIDADE
13/12/06	27,8	82	N	18/9/90	1/1	q/q	ausente	14	31/5/04	2/2	R/R	A
29/1/02	26,3	72	A	17/12/99	1/1	q/r	ausente	9	18/7/03	1/2	Q/R	B
4/7/05	18,2	57	A	9/2/94	2/3	p/p	ausente	11	2/2/05	3/3	R/R	C
2/7/07	32,66	95	N	14/9/92	1/2	p/q	ausente	11	11/12/03	1/1	Q/Q	ausente
7/11/05	23,69	68	A	10/3/92	2/2	r/r	ausente	13	5/5/05	2/3	R/R	B
6/3/06	19,2	60	A	25/3/96	2/3	r/r	B	9	2/2/05	3/3	R/R	C
3/9/07	38,09	102	N	9/12/96	1/2	q/q	ausente	8	17/8/04	1/2	Q/R	ausente
1/8/05	14,71	62	A	23/9/02	2/2	q/r	C	3	17/6/05	3/3	Q/R	C
5/2/07	11,04	31	A	10/9/06	2/2	Q/Q	A	1	13/11/07	3/3	Q/R	A
2/7/07	30,96	83	N	11/1/99	2/2	Q/R	B	8	4/6/07	2/3	Q/R	B
27/11/08	19,05	58	A	19/10/99	3/3	R/R	B	10	16/1/09	3/3	R/R	B
6/6/05	12,03	50	A	31/8/93	2/3	Q/R	C	11	23/11/04	2/3	Q/R	C
5/2/07	31,81	83	N	13/9/02	2/2	Q/R	B	2	17/3/04	2/2	Q/R	B
15/9/08	22,42	74	A	8/4/94	1/2	Q/R	A	10	16/2/04	1/2	Q/R	A
5/6/06	22,56	91	N	17/10/90	1/1	P/Q	B	14	1/6/04	1/2	P/Q	B
3/7/06	19,84	65	A	7/2/99	2/2	Q/R	A	5	27/2/04	2/2	Q/R	A
3/4/06	27,4	78	N	22/6/04	2/2	Q/Q	A	2	22/6/04	2/2	Q/Q	A
5/9/05	16,14	47	A	1/7/03	3/3	R/R	C	2	1/8/05	3/3	R/R	C
6/3/06	28,23	86	N	8/1/98	1/2	R/R	A	7	29/7/05	3/3	R/R	A
8/5/06	22,31	72	N	18/4/89	3/3	Q/R	B	17	4/1/06	3/3	Q/R	B
27/11/08	22,95	67	A	15/6/94	0/1	Q/Q	A	12	5/1/06	1/1	Q/Q	ausente
3/9/07	21,4	64	A	22/11/84	2/2	Q/R	B	21	28/2/05	2/3	Q/R	B
2/5/05	17,82	48	A	21/10/02	2/2	R/R	B	3	12/5/05	2/2	R/R	B
5/12/05	26,2	80	N	26/4/96	1/1	Q/Q	B	11	12/12/05	1/2	Q/Q	B
18/4/05	26,5	76	N	23/9/94	2/2	Q/R	B	10	15/7/04	2/3	Q/R	B
2/5/05	34,13	94	N	11/9/96	2/2	Q/R	C	9	18/4/05	2/3	Q/R	C
3/4/06	19,47	61	A	13/1/98	2/2	Q/R	B	6	5/11/03	2/2	Q/R	B
13/12/06	18,35	81	N	10/11/87	1/0	Q/Q	A	17	2/6/04	1/1	Q/Q	A
NF				19/10/95	1/1	p/q	ausente	12	26/3/07	2/3	R/R	B
5/9/05	13,85	42	A	24/4/89	1/1	Q/R	C	16	30/5/05	3/3	Q/R	C
5/3/07	28,95	87	N	25/6/91	2/3	Q/Q	B	12	14/7/03	2/3	Q/Q	B
9/6/08	17,38	57	A	14/9/04	2/2	Q/R	C	3	21/12/07	2/2	Q/R	C
8/5/06	11,3	30	A	21/8/02	3/3	R/R	C	4	3/4/06	3/3	R/R	C
15/9/08	19,64	77	N	2/6/00	1/2	Q/Q	B	8	9/5/08	1/2	Q/Q	B
5/3/07	24,45	68	A	14/10/96	2/2	P/Q	A	8	24/8/04	2/2	P/Q	A
7/5/07	24,87	81	N	25/1/94	2/2	R/R	A	12	22/9/06	3/3	R/R	ausente
2/4/07	23,39	70	N	29/9/94	2/2	R/Q	B	14	7/10/08	2/2	R/Q	B
4/12/06	21,44	77	N	29/7/91	0/1	Q/R	A	15	8/8/06	2/3	Q/R	A
9/6/08	15,31	54	A	15/1/07	2/2	P/Q	B	1	15/2/08	2/2	P/Q	B
6/6/05	13,11	55	A	10/10/94	2/2	q/q	A	10	11/5/04	3/3	T/U	B

TCAR	PEQ OPAC	PEQUENA OPACIDADE	GRANDE OPACIDADE	PREMINECIA BRONQUICA	ENFISEMA		LINFONODOMEGALIA	LINFONODO CALCIFICADO
					SIM/NÃO	PERCENTUAL		
15/5/09	2	centrolobular e subpelural	A	NÃO	NÃO	0	NÃO	SIM
17/5/02	2	superior posterior a direita	B	SIM	NÃO	0	SIM	SIM
25/1/06	3	superior posterior a direita	B	NÃO	SIM	>25	NÃO	SIM
11/12/03	1	superior posterior a direita	A	SIM	SIM	25 - 50	NÃO	SIM
NC								
25/1/06	3	superior posterior a direita	B	NÃO	SIM	>25	NÃO	SIM
26/5/09	2	centrolobular e subpelural	A	NÃO	NÃO	0	NÃO	NÃO
23/9/02	1	centrolobular e subpelural	B	NÃO	NÃO	0	SIM	SIM
NC								
NC								
16/1/09	3	centrolobular e subpelural	C	NÃO	SIM	25 - 50	SIM	SIM
24/6/07	3	LSD e LSE post	B	SIM	SIM	25 - 50%	SIM	SIM
22/2/01	2	centrolobular e subpelural	B	NÃO	NÃO	0	SIM	NÃO
NC								
23/1/09	2	centrolobular e subpelural	A	NÃO	NÃO	0	SIM	SIM
17/5/00	3	sem predominio	B	NÃO	NÃO	0	SIM	SIM
6/7/04	1	superior posterior a direita	A	SIM	NÃO	0	SIM	SIM
27/7/07	3	centrolobular e subpelural	C	NÃO	SIM	25 - 50%	NÃO	SIM
9/2/09	2	centrolobular e subpelural	A	NÃO	SIM	>25	SIM	SIM
5/10/00	3	LSD/LSE/LMD/LME posterior	A	NÃO	NÃO	0	SIM	SIM
1/8/08	1	centrolobular e subpelural	A	NÃO	SIM	25 - 50	SIM	SIM
28/3/08	2	centrolobular e subpelural	B	NÃO	NÃO	0	NÃO	SIM
2/10/02	2	centrolobular e subpelural	B	NÃO	S	25 - 50%	SIM	SIM
18/2/02	1	LSD e LSE posterior	A	NÃO	NÃO	0	NÃO	SIM
NC								
NC								
NC								
26/2/03	S	sem predominio	A	NÃO	NÃO	0	NÃO	SIM
13/4/07	3	centrolobular e subpelural	C	NÃO	NÃO	0	SIM	SIM
10/6/08	1	centrolobular e subpelural	B	NÃO	NÃO	0	NÃO	NÃO
NC								
14/9/04	1	centrolobular e subpelural	A	NÃO	NÃO	0	NÃO	SIM
16/1/09	3	centrolobular e subpelural	C	NÃO	SIM	2	SIM	SIM
31/04/03	2	LSD e LSE posterior	B	NÃO	SIM	<25	SIM	SIM
NC								
22/9/06	3	centrolobular e subpelural	B	NÃO	NÃO	0	NÃO	SIM
17/10/06	1	centrolobular e subpelural	A	NÃO	SIM	<25	NÃO	SIM
29/6/04	2	centrolobular e subpelural	A	NÃO	NÃO	0	SIM	SIM
15/2/08	2	centrolobular e subpelural	A	SIM	NÃO	0	SIM	SIM
NC								

NC – exame não classificado. / NF- Não fez o exame